



PROGRAM STUDIÓW

KIERUNEK **MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

STUDIA I STOPNIA PROFIL PRAKTYCZNY

SPECJALNOŚCI: *Automatyka i robotyka przemysłowa*

Inżynieria środków transportu

Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Mechanika lotnicza

Specjalizacje:

Mechanik samolotów tłokowych

Mechanik samolotów turbinowych

Inżynieria lotnicza

Specjalizacje:

Pilotaż samolotowy

Pilotaż śmigłowiecowy

Dyspozytor lotniczy

2025

Spis treści

1. Cele kształcenia	3
2. Ogólna charakterystyka studiów	4
3. Tabela efektów uczenia się z odniesieniem do charakterystyk drugiego stopnia PRK 6	
4. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się	18
5. Plan studiów	20
6. Sylabusy	75
7. Praktyki zawodowe	1119
8. Opis kwalifikacji uzyskiwanych lub możliwych do uzyskania po ukończeniu studiów oraz możliwości zatrudnienia	1121
9. Wymogi związane z ukończeniem studiów	1124

1. Cele kształcenia

Celem kształcenia na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn w PANS w Chemie jest nabycie przez studentów obszernej wiedzy z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów, projektowania maszyn i urządzeń oraz technik ich wytwarzania i eksploatacji. Celem jest również nabycie umiejętności analizy układów mechanicznych i ich funkcji oraz przyswojenie technik i narzędzi właściwych do rozwiązywania zadań w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn. Studenci nabywają umiejętność projektowania technologii wytwarzania maszyn i urządzeń technicznych oraz doboru materiałów na konstrukcje inżynierskie. Celem jest również wyrobienie w studentach interdyscyplinarnego, systemowego podejścia do rozwiązywania problemów technicznych, umiejętności posługiwania się nowoczesnymi narzędziami komputerowo wspomaganego procesu projektowania, wytwarzania i eksploatacji. Studenci przyswajają wiedzę z zakresu układów napędowych maszyn i urządzeń opartych o napędy mechaniczne, elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne. Absolwent poszerza znajomość języka obcego do poziomu pozwalającego na sprawne porozumiewanie się oraz czytanie ze zrozumieniem katalogów, instrukcji urządzeń mechanicznych oraz podobnych dokumentów. Student nabywa umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia. Nie mniej ważnym celem jest wyrobienie postaw świadomości ekonomicznych i społecznych uwarunkowań wykonywania zawodu inżyniera, oraz potrzeby ciągłego doskonalenia się. Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia.

2. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa instytutu realizującego program	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Forma studiów	stacjonarne
Liczba semestrów	8
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów	240
Język studiów/egzaminów	polski
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier
Łączna liczba godzin zajęć na studiach	Automatyka i robotyka przemysłowa: 2870 Inżynieria środków transportu: 2945 Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie: 2930 Mechanika lotnicza: Mechanik samolotów tłokowych: 3250 Mechanik samolotów turbinowych: 3250 Inżynieria lotnicza: Pilotaż samolotowy: 2915 Pilotaż śmigłowiec: 2915 Dyspozytor lotniczy: 2915 Uwaga: Podana liczba godzin nie uwzględnia praktyk zawodowych.
Wymiar praktyk zawodowych (miesiąc/ godziny)	960
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym	32
Łączną liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Automatyka i robotyka przemysłowa: 127,6 Inżynieria środków transportu: 130,1 Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie: 129,6 Mechanika lotnicza: Mechanik samolotów tłokowych: 140 Mechanik samolotów turbinowych: 140 Inżynieria lotnicza: Pilotaż samolotowy: 129,1 Pilotaż śmigłowiec: 129,1 Dyspozytor lotniczy: 129,1
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk	6

społecznych, nie mniejszą niż 5 punktów ECTS – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	
Ilość punktów ECTS przypisana zajęciom do wyboru przez studenta	Automatyka i robotyka przemysłowa: 122,5 Inżynieria środków transportu: 122,5 Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie: 122,5 Mechanika lotnicza: Mechanik samolotów tłokowych: 123,5 Mechanik samolotów turbinowych: 123,5 Inżynieria lotnicza: Pilotaż samolotowy: 123,5 Pilotaż śmigłowcowy: 123,5 Dyspozytor lotniczy: 123,5
Określenie dyscyplin oraz procentowego udziału liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin przyporządkowanej dla kierunku	Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych Dyscyplina naukowa: inżynieria mechaniczna – 100%
Liczba punktów ECTS przyporządkowanych do zajęć kształcących umiejętności praktyczne	Automatyka i robotyka przemysłowa: 129.5 Inżynieria środków transportu: 131 Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie: 132.5 Mechanika lotnicza: Mechanik samolotów tłokowych: 131 Mechanik samolotów turbinowych: 131 Inżynieria lotnicza: Pilotaż samolotowy: 127,5 Pilotaż śmigłowcowy: 127,5 Dyspozytor lotniczy: 128
W przypadku studiów I stopnia – łączna liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego – studia stacjonarne	60

3. Tabela efektów uczenia się z odniesieniem do charakterystyk drugiego stopnia PRK

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK poziom 6
<i>Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - WIEDZA (W) –absolwent zna i rozumie:</i>			
MBM1P_W01	Zakres i głębia – kompletność perspektywy poznawczej i zależności	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę stosowaną - przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn.	P6S_WG
MBM1P_W02		ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.	
MBM1P_W03		ma wiedzę w zakresie chemii, obejmującą charakterystykę pierwiastków i związków chemicznych oraz podstawowe typy reakcji chemicznych, niezbędną do zrozumienia procesów wytwarzania i eksploatacji maszyn	
MBM1P_W04		ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki technicznej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w tym statycznych, kinematycznych i dynamicznych	

Symbol kierunkowyc h efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do charakterysty k drugiego stopnia PRK poziom 6
MBM1P_W05		ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji, prostych konstrukcji mechanicznych oraz wykonania pomiarów niezbędnych do oceny wytrzymałości konstrukcji	
MBM1P_W06		ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane do wytwarzania elementów maszyn oraz ich obróbkę cieplną i cieplno-chemiczną	
MBM1P_W07		ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych	
MBM1P_W08		ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, obejmującą w szczególności metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn	
MBM1P_W09		ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw grafiki inżynierskiej oraz zasad zapisu konstrukcji z uwzględnieniem grafiki komputerowej	
MBM1P_W10		ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstruowania typowych elementów maszyn i mechanicznych zespołów konstrukcyjnych, z uwzględnieniem wytrzymałości zmęczeniowej, także z użyciem systemów CAD/MES	

Symbol kierunkowyc h efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do charakterysty k drugiego stopnia PRK poziom 6
MBM1P_W11		ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki płynów, w szczególności wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk przepływowych w procesach, maszynach i urządzeniach	
MBM1P_W12		ma wiedzę w zakresie projektowania i obliczania zespołów i elementów układów mechanicznych w tym z zastosowaniem komputerowego wspomaganie	
MBM1P_W13		ma wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów mechanicznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w eksploatacji maszyn i urządzeń	
MBM1P_W14		ma zaawansowaną wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych oraz metod ich kształtowania	
MBM1P_W15		ma wiedzę w zakresie środków pracy stosowanych w przemyśle maszynowym, w tym wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych, a także programowania maszyn technologicznych	
MBM1P_W16		ma zaawansowaną wiedzę w zakresie syntezy układów sterowania oraz automatyzacji maszyn i procesów technologicznych oraz napędów hydraulicznych i pneumatycznych	
MBM1P_W17		ma uporządkowaną wiedzę w zakresie stosowania termodynamiki technicznej do opisu zjawisk konwersji energii w procesach, maszynach i urządzeniach	

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK poziom 6
MBM1P_W19		ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki, z uwzględnieniem zastosowań w budowie maszyn	
MBM1P_W18	Kontekst uwarunkowania i skutki	orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn	P6S_WK
MBM1P_W20		ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością oraz organizacji produkcji	
MBM1P_W21		ma ogólną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego	
MBM1P_W22		ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle maszynowym, a także wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju techniki	
MBM1P_W23		ma elementarną wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej	
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - UMIEJĘTNOŚCI (U) –absolwent potrafi:			
MBM1P_U02		potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	P6S_UW
MBM1P_U07		potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii, do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań związanych z mechaniką i budową maszyn	

Symbol kierunkowyc h efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do charakterysty k drugiego stopnia PRK poziom 6
MBM1P_U08		potrafi wyznaczać reakcje w prostych konstrukcjach oraz stosować prawa dynamiki do analizy ruchu układów punktów materialnych i brył sztywnych	
MBM1P_U09		potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów mechanicznych według przyjętych kryteriów	
MBM1P_U10		potrafi posłużyć się właściwie dobranymi narzędziami informatycznymi do symulacji, projektowania i oceny elementów i zespołów mechanicznych	
MBM1P_U11		potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości mechanicznych	
MBM1P_U12		potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk mechanicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	
MBM1P_U13		potrafi zaprojektować proces technologiczny oraz dobrać urządzenia do jego realizacji	
MBM1P_U14		potrafi projektować części maszyn, zespoły oraz proste urządzenia mechaniczne przeznaczone do różnych zastosowań używając właściwych metod, technik i narzędzi	
MBM1P_U15		potrafi korzystać z katalogów oraz norm krajowych i międzynarodowych w celu doboru odpowiednich komponentów do projektowanego systemu mechanicznego	
MBM1P_U16		potrafi projektować i stosować układy i algorytmy sterownia maszynami oraz procesami technologicznymi	
MBM1P_U17		potrafi dobierać i analizować elektryczne układy napędowe i układy sterowania maszyn	

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do charakterystyki drugiego stopnia PRK poziom 6
MBM1P_U18		potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich, potrafi zaplanować proces produkcyjny i zarządzać tym procesem	
MBM1P_U20		potrafi przedstawić graficznie i zwymiarować elementy i zespoły maszyn, potrafi sporządzić dokumentację techniczną	
MBM1P_U21		potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących konstruowanie maszyn i projektowanie ich technologii – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym ochrony środowiska przyrodniczego, ekonomiczne i prawne	
MBM1P_U23		potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla mechaniki i budowy maszyn oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	
MBM1P_U24		potrafi identyfikować przypadki wytrzymałościowe oraz wyznaczać wymiary elementów poddanych prostym i złożonym stanom obciążeń, a także wykonać badania doświadczalne podstawowych właściwości materiałowych oraz przeprowadzić analizę obciążeń prostych i złożonych układów mechanicznych	
MBM1P_U25		potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi do realizacji zadań typowych dla inżyniera, posługiwać się przynajmniej jednym językiem programowania.	
MBM1P_U26		potrafi dobrać odpowiedni materiał do wykonania elementów maszyn i urządzeń oraz narzędzi i przyrządów obróbkowych	
MBM1P_U27		potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji konstrukcyjnej	
MBM1P_U28		potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn	

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK poziom 6
MBM1P_U29		potrafi sprawdzić poprawność wykonania elementów maszyn, posługując się aparaturą pomiarową, metrologią warsztatową i metodami szacowania błędów pomiarów	
MBM1P_U30		potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy	
MBM1P_U31		dzięki doświadczeniu zdobytemu w przedsiębiorstwach zajmujących się działalnością inżynierską potrafi z uwzględnieniem norm i standardów rozwiązać zadania inżynierskie	
MBM1P_U01	Komunikowanie się – odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P6S_UK
MBM1P_U04		potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	
MBM1P_U05		posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń mechanicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów	
MBM1P_U03	Organizacja pracy – planowanie i praca zespołowa	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	P6S_UO
MBM1P_U19		ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, zwłaszcza w przemyśle maszynowym	
MBM1P_U22		stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do charakterystyki drugiego stopnia PRK poziom 6
MBM1P_U06	Uczenie się – planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	P6S_UU
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K) –absolwent jest gotów do:			
MBM1P_K01	Oceny – krytyczne podejście	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji osobistych i społecznych oraz zawodowych w oparciu o najnowsze odkrycia naukowe i wiedzę ekspertów.	P6S_KK
MBM1P_K02	Odpowiedzialność – wypełnianie zobowiązań społecznych i działalność na rzecz interesu publicznego	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	P6S_KO
MBM1P_K03		ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.	
MBM1P_K05		potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania.	
MBM1P_K06		ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów pracy inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	

Symbol kierunkowyc h efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do charakterysty k drugiego stopnia PRK poziom 6
MBM1P_K04	Rola zawodowa – niezależność i rozwój etosu	ma świadomość ważności własnych zachowań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, szacunku wobec klienta, grup społecznych i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.	P6S_KR

Tabela efektów uczenia się z odniesieniem do charakterystyk drugiego stopnia PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Symbol kierunkowyc h efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do charakterysty k drugiego stopnia PRK poziom 6
<i>Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - WIEDZA (W) –absolwent zna i rozumie:</i>			
MBM1P_W01 MBM1P_W02 MBM1P_W03 MBM1P_W04 MBM1P_W05 MBM1P_W06 MBM1P_W07 MBM1P_W08 MBM1P_W09 MBM1P_W10 MBM1P_W11 MBM1P_W12 MBM1P_W13 MBM1P_W14 MBM1P_W15 MBM1P_W16 MBM1P_W17 MBM1P_W19 MBM1P_W21	Zakres i głębia – kompletność perspektywy poznawczej i zależności	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	P6S_WG
MBM1P_W18 MBM1P_W20 MBM1P_W22 MBM1P_W23	Kontekst uwarunkowania i skutki	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P6S_WK

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do charakterystyki drugiego stopnia PRK poziom 6
<i>Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - UMIEJĘTNOŚCI (U) –absolwent potrafi:</i>			
MBM1P_U10 MBM1P_U11 MBM1P_U12 MBM1P_U17	Wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6S_UW
MBM1P_U02 MBM1P_U15 MBM1P_U18 MBM1P_U21 MBM1P_U26 MBM1P_U27 MBM1P_U28 MBM1P_U29		przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, – dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	
MBM1P_U23 MBM1P_U24 MBM1P_U30 MBM1P_U31		dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania	
MBM1P_U13 MBM1P_U14 MBM1P_U16 MBM1P_U20		zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	

Symbol kierunkowyc h efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do charakterysty k drugiego stopnia PRK poziom 6
MBM1P_U01 MBM1P_U06 MBM1P_U07 MBM1P_U08 MBM1P_U09 MBM1P_U13 MBM1P_U14 MBM1P_U25		rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	
MBM1P_U04 MBM1P_U05 MBM1P_U19 MBM1P_U22		wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla kierunku studiów	

4. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się

Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na studiach I stopnia kierunku *Mechanika i budowa maszyn* będzie odbywać się w oparciu o sylabusy do poszczególnych przedmiotów, praktyk i seminarium, w których określone są warunki i wymogi sprawdzania i realizacji zakładanych efektów uczenia się. Osoby prowadzące poszczególne zajęcia będą dokonywać bieżącej analizy osiąganych efektów uczenia się w oparciu o prace studentów. Prace podlegają archiwizacji zgodnie z przepisami wewnętrznymi uczelni w zakresie przechowywania prac zaliczeniowych i egzaminacyjnych studentów.

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się na studiach I stopnia na kierunku Mechanika i budowa maszyn w PANS w Chełmie uwzględnia:

- 1) weryfikację efektów uczenia się dla zajęć (przeprowadzaną poprzez zaliczenia ustne i pisemne)
- 2) weryfikację efektów uczenia się dla zajęć praktycznych i praktyk zawodowych (przeprowadzaną na podstawie analizy dokumentacji potwierdzającej realizację praktyk zawodowych)
- 3) weryfikację efektów uczenia się w procesie dyplomowania (z uwzględnieniem seminarium dyplomowego, pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego).

Zasady weryfikacji efektów uczenia się określa się na poziomie ogólnouczelnianym opierając się na aktach obowiązujących w uczelni.

Ocenę pozytywną otrzymuje student, który osiągnął wszystkie zamierzone efekty uczenia się. Weryfikacja będzie obejmować wszystkie kategorie obszarów, tj. wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne. Potwierdzeniem nabycia przez studenta kompetencji są otrzymane przez niego oceny wyrażone w stopniach: **bardzo dobry, dobry plus, dobry, dostateczny plus, dostateczny**. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie osiągnął zamierzonych efektów uczenia się. Ocena jest wystawiana w oparciu o szczegółowe wskaźniki, kryteria i sposoby oceniania określone przez osoby odpowiedzialne za realizację zajęć z danego przedmiotu.

Do metod weryfikacji efektów uczenia się uzyskiwanych w procesie kształcenia na poziomie przedmiotu/modułu należą:

- egzamin – ustny, opisowy, testowy;
- zaliczenie – ustne, opisowe, testowe;
- kolokwium;
- przygotowanie sprawozdania, projektu, analizy, raportu lub referatu;
- rozwiązywanie zadań problemowych;
- prezentacje multimedialne prowadzone i przygotowywane indywidualnie lub grupowo;
- wypowiedzi ustne, aktywność w dyskusji;
- przygotowanie do zajęć, wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych oraz aktywność studentów podczas zajęć;
- recenzja pracy dyplomowej;
- egzamin dyplomowy;

Program studiów I stopnia na kierunku Mechanika i budowa maszyn nie zakłada odrębnej weryfikacji efektów uczenia się osiąganych przez studentów podczas realizacji zajęć z udziałem

nauczyciela oraz godzin bez udziału nauczyciela akademickiego. Przyjęte zostało, że student osiągnie przypisane poszczególnym przedmiotom efekty uczenia się w przypadku odpowiedniego nakładu pracy (określonego przez punkty ECTS). Tym samym weryfikacja efektów uczenia się osiąganych w trakcie zajęć z udziałem nauczyciela oraz godzin bez udziału nauczyciela akademickiego dokonywana jest łącznie. Nie jest bowiem możliwe wskazanie efektów uczenia się realizowanych wyłącznie podczas godzin bez udziału nauczyciela akademickiego.



5. Plan studiów

Kierunek: Mechanika i budowa maszyn

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Specjalność: Mechanika lotnicza

Specjalizacje:

Mechanik samolotów tłokowych

Mechanik samolotów turbinowych

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Specjalizacja:

Pilotaż samolotowy

Pilotaż śmigłowcowy

Dyspozytor lotniczy

od roku akademickiego 2025/2026 do 2028/2029

studia stacjonarne

profil praktyczny

Semestr I

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_01-a	Matematyka I		30					Egzamin	3
2.	MK_01-b				30				Ocena	2
3.	MK_02	Chemia		30					Ocena	3
4.	MK_03-a	Fizyka I		30					Egzamin	3
5.	MK_03-b				30				Ocena	2
6.	MK_05	BHP i ergonomia		15					Ocena	1
7.	MK_06	Ochrona własności intelektualnej		15					Ocena	1
8.	MK_07-a	Grafika inżynierska I		15					Ocena	2
9.	MK_07-b						30		Ocena	2
10.	MK_09-a	Inżynieria materiałowa		30					Egzamin	3
11.	MK_09-b					30			Ocena	2
12.	MK_10	Technologia informacyjna				30			Ocena	1,5
13.	MK_11	Historia techniki	HS	30					Ocena	2
14.	MK_12	Prawo gospodarcze	HS	15					Ocena	1
15.	MK_13	Lektorat języka obcego I	OB		30				Ocena	1,5
16.	MK_17	Wychowanie fizyczne I			30				Ocena	0
W sumie godzin				210	120	60	30			30
Razem godzin w semestrze				420						
Suma punktów ECTS										

Moduły obieralne:

14.	MK_13	Lektorat języka angielskiego I	OB		30				Ocena	1,5
14.		Lektorat języka niemieckiego I	OB		30				Ocena	1,5

Forma zaliczenia-sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się				Typ	
Ocena	student uzyskuje punkty kredytowe w oparciu o zaliczenie na ocenę			HS	Humanistyczno- społeczne
Egzamin	student uzyskuje punkty kredytowe w oparciu o egzamin końcowy			OB	Obieralny
Zaliczenie	student uzyskuje punkty kredytowe w oparciu o zaliczenie			Kierunek Pielęgniarstwo – nauki ze szczegółowych efektów ze standardu kształcenia	

Semestr II

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_02-a	Matematyka II		30					Egzamin	3
2.	MK_02-b				30				Ocena	2
3.	MK_04-a	Fizyka II		30					Egzamin	3
4.	MK_04-b				30				Ocena	2
5.	MK_04-c					15			Ocena	1
6.	MK_08-a	Grafika inżynierska II		15					Ocena	1
7.	MK_08-b						30		Ocena	2
8.	MK_19-a	Mechanika ogólna I		15					Ocena	2
9.	MK_19-b				15				Ocena	1
10.	MK_21	Socjologia	HS	15					Ocena	1
11.	MK_22-a	Podstawy elektrotechniki i elektroniki		15					Ocena	1
12.	MK_22-b					30			Ocena	2
13.	MK_23-a	Termodynamika		15					Egzamin	2
14.	MK_23-b				15				Ocena	1
15.	MK_23-c					30			Ocena	2
16.	MK_24	Komputerowe systemy inżynierskie				30			Ocena	1,5
17.	MK_25	Podstawy działalności gospodarczej	HS	15					Ocena	1
18.	MK_14	Lektorat języka obcego II	OB		30				Ocena	1,5
19.	MK_18	Wychowanie fizyczne II			30				Ocena	0
W sumie godzin				150	150	105	30			30
Razem godzin w semestrze				435						
Suma punktów ECTS										

Moduły obieralne:

18.	MK_14	Lektorat języka angielskiego II	OB		30				Ocena	1,5
18.		Lektorat języka niemieckiego II	OB		30				Ocena	1,5

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Semestr III

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS	
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)			
1.	MK_03-a	Matematyka III		25					Egzamin	2	
2.	MK_03-b				25					Ocena	1
3.	MK_20-a	Mechanika ogólna II		30					Egzamin	2	
4.	MK_20-b				30					Ocena	2
5.	MK_26-a	Wytrzymałość materiałów		30					Egzamin	2	
6.	MK_26-b				30					Ocena	2
7.	MK_26-c					30				Ocena	1,5
8.	MK_27-a	Techniki i systemy pomiarowe		15					Ocena	1	
9.	MK_27-b				15					Ocena	1
10.	MK_27-c					30				Ocena	1,5
11.	MK_28-a	Zarządzanie środowiskiem i ekologia		15					Ocena	1	
12.	MK_28-b					15				Ocena	1
13.	MK_30	CAD				45			Ocena	2	
14.	MK_31-a	Tworzywa polimerowe		15					Ocena	1	
15.	MK_31-b					15				Ocena	1
16.	MK_32	Podstawy metalurgii i odlewnictwa		30					Ocena	1,5	
17.	MK_15	Lektorat języka obcego III	OB		30				Ocena	1,5	
18.	MK_53/5-a	Maszyny elektryczne	OB	15					Ocena	1	
19.	MK_53/5-b		OB			15				Ocena	1
20.	MK_51/5	Materiały ceramiczne i kompozytowe		15					Ocena	1	
21.	MK_51/2	Języki programowania	OB			45			Ocena	2	
W sumie godzin				190	130	195	0			30	
Razem godzin w semestrze				515							
Suma punktów ECTS											

Moduły obieralne:

17.	MK_15	Lektorat języka angielskiego III	OB		30				Ocena	1,5
17.		Lektorat języka niemieckiego III	OB		30				Ocena	1,5

Semestr IV

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_33-a	Mechanika płynów		15					Ocena	1
2.	MK_33-b				30				Ocena	1,5
3.	MK_34-a	Podstawy konstrukcji maszyn I		30					Ocena	2
4.	MK_34-b				30				Ocena	2
5.	MK_36-a	Obróbka ubytkowa		30					Ocena	1,5
6.	MK_36-b					15			Ocena	1
7.	MK_37-a	Podstawy automatyki		30					Ocena	1,5
8.	MK_37-b					15			Ocena	1
9.	MK_38-a	Maszyny technologiczne		30					Ocena	1,5
10.	MK_38-b					15			Ocena	1
11.	MK_29-a	Technologia obróbki cieplno-chemicznej		15					Ocena	1
12.	MK_29-b					15			Ocena	1
13.	MK_16	Lektorat języka obcego IV	OB		30				Egzamin	2
14.	MK_47	Wprowadzenie do praktyk zawodowych			15				Ocena	1
15.	MK_51/1-a	Przetwórstwo tworzyw polimerowych	OB	15					Ocena	1,5
16.	MK_51/1-b		OB			15			Ocena	1,5
17.	MK_51/3	Podstawy automatyzacji procesów wytwórczych	OB	15					Ocena	2
W sumie godzin				180	105	75	0			24
Razem godzin w semestrze				360						
18.	MK_39	Praktyka zawodowa I	OB	180					Ocena	6
Suma punktów ECTS										30

Moduły obieralne:

13.	MK_16	Lektorat języka angielskiego IV	OB		30				Egzamin	2
13.		Lektorat języka niemieckiego IV	OB		30				Egzamin	2

Semestr V

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_35-a	Podstawy konstrukcji maszyn II		30					Egzamin	2
2.	MK_35-b						45		Ocena	2
3.	MK_41-a	Technologia maszyn		30					Egzamin	2
4.	MK_41-b						30		Ocena	2
5.	MK_46-a	Spawalnictwo		30					Ocena	1,5
6.	MK_46-b					30			Ocena	1,5
7.	MK_43-a	Pneumatyka z hydrauliką		15					Ocena	1
8.	MK_43-b					15			Ocena	1
9.	MK_33-c	Mechanika płynów				15			Ocena	1
10.	MK_52/1-a	MES	OB	15					Ocena	1,5
11.	MK_52/1-b		OB			30			Ocena	2
12.	MK_52/2-a	Komputerowe projektowanie technologii	OB	15					Ocena	1,5
13.	MK_52/2-b		OB			30			Ocena	2
14.	MK_52/3-a	Podstawy programowania obrabiarek CNC	OB	15					Ocena	1,5
15.	MK_52/3-b		OB			30			Ocena	2,5
16.	MK_52/4-a	Teoria sterowania	OB	45					Egzamin	3
17.	MK_52/4-b		OB		30				Ocena	2
W sumie godzin				195	30	150	75			30
Razem godzin w semestrze				450						
Suma punktów ECTS										

Semestr VI

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_44	Proseminarium dyplomowe	OB		15				Ocena	4
2.	MK_45-a	Organizacja i zarządzanie produkcją		15					Ocena	1
3.	MK_45-b						15		Ocena	1
4.	MK_42-a	Obróbka plastyczna		30					Egzamin	2
5.	MK_42-b					15			Ocena	1
6.	MK_53/1-a	Podstawy mechatroniki	OB	30					Egzamin	2
7.	MK_53/1-b		OB			15			Ocena	1
8.	MK_53/2-a	Mikroprocesorowe układy sterowania	OB	15					Egzamin	2
9.	MK_53/2-b		OB			30			Ocena	2
10.	MK_53/3-a	Sensoryka i aktoryka	OB	15					Ocena	1
11.	MK_53/3-b		OB				15		Ocena	1
12.	MK_53/4-a	Podstawy robotyki	OB	15					Egzamin	2
13.	MK_53/4-b		OB			30			Ocena	2
14.	MK_53/4-c		OB				15		Ocena	1
15.	MK_51/4-a	Narzędzia i gospodarka narzędziowa	OB	15					Ocena	1
16.	MK_51/4-b		OB				15		Ocena	1
17.	MK_53/6-a	Metrologia elektryczna	OB	15					Ocena	1
18.	MK_53/6-b		OB			30			Ocena	2
19.	MK_53/7	Elementy modelowania bryłowego 3D w NX	OB			30			Ocena	2
W sumie godzin				150	15	150	60			30
Razem godzin w semestrze				375						
Suma punktów ECTS										

Semestr VII

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_48	Seminarium dyplomowe I	OB	0	15	0	0		Ocena	4
W sumie godzin				0	15	0	0			4
Razem godzin w semestrze				15						
2.	MK_40	Praktyka zawodowa II	OB	780					Ocena	26

<i>Suma punktów ECTS</i>			30

Semestr VIII

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_49	Seminarium dyplomowe II	OB		30				Ocena	12
2.	MK_50	Elementy rynku pracy	HS	15					Ocena	1
3.	MK_54/1-a	Współrzędnościowe techniki pomiarowe	OB	15					Ocena	1
4.	MK_54/1-b		OB			45			Ocena	2
5.	MK_54/2-a	Sterowniki programowalne PLC	OB	15					Egzamin	2
6.	MK_54/2-b		OB			45			Ocena	3
7.	MK_54/3-a	Elementy inżynierii odwrotnej w CAD	OB	15					Ocena	1
8.	MK_54/3-b		OB			30			Ocena	2
9.	MK_54/4-a	Elastyczne systemy wytwarzania	OB	15					Ocena	1
10.	MK_54/4-b		OB				15		Ocena	1
11.	MK_54/5-a	Komputerowe systemy pomiarowe	OB	15					Ocena	1
12.	MK_54/5-b		OB				30		Ocena	2
13.	MK_54/6	Angielska terminologia techniczna	OB		15				Ocena	1
W sumie godzin				90	45	120	45			30
Razem godzin w semestrze				300						
Suma punktów ECTS										

[illegible]

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Semestr III

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_03-a	Matematyka III		25					Egzamin	2
2.	MK_03-b				25				Ocena	1
3.	MK_20-a	Mechanika ogólna II		30					Egzamin	2
4.	MK_20-b				30				Ocena	2
5.	MK_26-a	Wytrzymałość materiałów		30					Egzamin	2
6.	MK_26-b				30				Ocena	2
7.	MK_26-c					30			Ocena	1,5
8.	MK_27-a	Techniki i systemy pomiarowe		15					Ocena	1
9.	MK_27-b				15				Ocena	1
10.	MK_27-c					30			Ocena	1,5
11.	MK_28-a	Zarządzanie środowiskiem i ekologia		15					Ocena	1
12.	MK_28-b					15			Ocena	1
13.	MK_30	CAD				45			Ocena	2
14.	MK_31-a	Tworzywa polimerowe		15					Ocena	1
15.	MK_31-b					15			Ocena	1
16.	MK_32	Podstawy metalurgii i odlewnictwa		30					Ocena	1,5
17.	MK_15	Lektorat języka obcego III	OB		30				Ocena	1,5
18.	MK_51/6-a	Napędy oraz sposoby zasilania pojazdów		15					Ocena	1
19.	MK_51/6-b						15		Ocena	1
20.	MK_57/1-a	Metrologia elektryczna	OB	15					Ocena	1
21.	MK_57/1-b		OB			30			Ocena	2
W sumie godzin				190	130	165	15	0		30
Razem godzin w semestrze				500						
Suma punktów ECTS										

Moduły obieralne:

17.	MK_15	Lektorat języka angielskiego III	OB		30				Ocena	1,5
17.		Lektorat języka niemieckiego III	OB		30				Ocena	1,5

Semestr IV

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_33-a	Mechanika płynów		15					Ocena	1
2.	MK_33-b				30				Ocena	1,5
3.	MK_34-a	Podstawy konstrukcji maszyn I		30					Ocena	2
4.	MK_34-b				30				Ocena	2
5.	MK_36-a	Obróbka ubytkowa		30					Ocena	1,5
6.	MK_36-b					15			Ocena	1
7.	MK_37-a	Podstawy automatyki		30					Ocena	1,5
8.	MK_37-b					15			Ocena	1
9.	MK_38-a	Maszyny technologiczne		30					Ocena	1,5
10.	MK_38-b					15			Ocena	1
11.	MK_29-a	Technologia obróbki cieplno-chemicznej		15					Ocena	1
12.	MK_29-b					15			Ocena	1
13.	MK_16	Lektorat języka obcego IV	OB		30				Egzamin	2
14.	MK_47	Wprowadzenie do praktyk zawodowych			15				Ocena	1
15.	MK_55/3-a	Maszyny elektryczne	OB	15					Ocena	1
16.	MK_55/3-b		OB			30			Ocena	1,5
17.	MK_55/1-a	Podstawy budowy samochodu	OB	15					Ocena	1
18.	MK_55/1-b		OB			30			Ocena	1,5
W sumie godzin				180	105	120	0	0		24
Razem godzin w semestrze				405						
19.	MK_39	Praktyka zawodowa I	OB	180					Ocena	6
Suma punktów ECTS										30

Moduły obieralne:

13.	MK_16	Lektorat języka angielskiego IV	OB		30				Egzamin	2
13.		Lektorat języka niemieckiego IV	OB		30				Egzamin	2

Semestr V

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_35-a	Podstawy konstrukcji maszyn II		30					Egzamin	2
2.	MK_35-b						45		Ocena	2
3.	MK_41-a	Technologia maszyn		30					Egzamin	2
4.	MK_41-b						30		Ocena	2
5.	MK_46-a	Spawalnictwo		30					Ocena	1,5
6.	MK_46-b					30			Ocena	1,5
7.	MK_43-a	Pneumatyka z hydrauliką		15					Ocena	1
8.	MK_43-b					15			Ocena	1
9.	MK_33-c	Mechanika płynów				15			Ocena	1
10.	MK_56/1-a	MES	OB	15					Ocena	1,5
11.	MK_56/1-b		OB			30			Ocena	2
12.	MK_56/2-a	Podstawy programowania obrabiarek CNC	OB	15					Ocena	1,5
13.	MK_56/2-b		OB			30			Ocena	2,5
14.	MK_56/6-a	Komputerowe systemy diagnostyki pojazdów		30					Ocena	2
15.	MK_56/6-b						15		Ocena	1
16.	MK_56/7	Wirtualne urządzenia pomiarowe					30		Ocena	2
17.	MK_56/4-a	Diagnostyka pojazdów	OB	15					Ocena	1,5
18.	MK_56/4-b		OB			30			Ocena	2
W sumie godzin				180	0	150	120	0		30
Razem godzin w semestrze				450						
Suma punktów ECTS										

Semestr VI

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_44	Proseminarium dyplomowe	OB		15				Ocena	4
2.	MK_45-a	Organizacja i zarządzanie produkcją		15					Ocena	1
3.	MK_45-b						15		Ocena	1
4.	MK_42-a	Obróbka plastyczna		30					Egzamin	2
5.	MK_42-b					15			Ocena	1
6.	MK_57/8-a	Systemy ładowania i zarządzania baterii		15					Ocena	1
7.	MK_57/8-b					30			Ocena	2
8.	MK_57/2-a	Układy sterowania silników	OB	15					Ocena	1
9.	MK_57/2-b		OB			30			Ocena	2
10.	MK_57/3-a	Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych	OB	30					Ocena	2
11.	MK_573-b		OB				30		Ocena	2
12.	MK_57/4-a	Podstawy mechatroniki	OB	30					Egzamin	2
13.	MK_57/4-b		OB			15			Ocena	1
14.	MK_57/5-a	Obsługa i naprawa pojazdów	OB	30					Egzamin	2
15.	MK_57/5-b		OB			30			Ocena	2
16.	MK_57/6-a	Wyposażenie diagnostyczne warsztatu samochodowego	OB	30					Ocena	2
17.	MK_57/6-b		OB			30			Ocena	2
W sumie godzin				195	15	150	45	0		30
Razem godzin w semestrze				405						
Suma punktów ECTS										

Semestr VII

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_48	Seminarium dyplomowe I	OB	0	15	0	0		Ocena	4
W sumie godzin				0	15	0	0			
Razem godzin w semestrze				15						4
2.	MK_40	Praktyka zawodowa II	OB	780					Ocena	26

<i>Suma punktów ECTS</i>			30

Semestr VIII

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_49	Seminarium dyplomowe II	OB		30				Ocena	12
2.	MK_50	Elementy rynku pracy	HS	15					Ocena	1
3.	MK_58/8-a	Bezpieczeństwo w pojazdach elektrycznych		30					Egzamin	2
4.	MK_58/8-b					30			Ocena	1,5
5.	MK_58/2-a	Układy komfortu w pojazdach	OB	15					Ocena	1
6.	MK_58/2-b		OB			15			Ocena	1
7.	MK_58/3-a	Układy bezpieczeństwa czynnego i biernego	OB	15					Ocena	1
8.	MK_58/3-b		OB			30			Ocena	2
9.	MK_58/9-a	Układy napędowe pojazdów		15					Ocena	1
10.	MK_58/9-b					30			Ocena	1,5
11.	MK_58/5	Aspekty prawne badań technicznych pojazdów	OB	15					Ocena	1
12.	MK_58/10-a	Kompatybilność elektromagnetyczna w pojazdach		15					Ocena	1
13.	MK_58/10-b					15			Ocena	1
14.	MK_58/7-a	Infrastruktura drogowa	OB	15					Ocena	1
155	MK_58/7-b		OB				30		Ocena	2
W sumie godzin				135	30	120	30			30
Razem godzin w semestrze				315						
Suma punktów ECTS										

[illegible]

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Semestr III

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_03-a	Matematyka III		25					Egzamin	2
2.	MK_03-b				25				Ocena	1
3.	MK_20-a	Mechanika ogólna II		30					Egzamin	2
4.	MK_20-b				30				Ocena	2
5.	MK_26-a	Wytrzymałość materiałów		30					Egzamin	2
6.	MK_26-b				30				Ocena	2
7.	MK_26-c					30			Ocena	1,5
8.	MK_27-a	Techniki i systemy pomiarowe		15					Ocena	1
9.	MK_27-b				15				Ocena	1
10.	MK_27-c					30			Ocena	1,5
11.	MK_28-a	Zarządzanie środowiskiem i ekologia		15					Ocena	1
12.	MK_28-b					15			Ocena	1
13.	MK_30	CAD				45			Ocena	2
14.	MK_31-a	Tworzywa polimerowe		15					Ocena	1
15.	MK_31-b					15			Ocena	1
16.	MK_32	Podstawy metalurgii i odlewnictwa		30					Ocena	1,5
17.	MK_15	Lektorat języka obcego III	OB		30				Ocena	1,5
18.	MK_65/2-a	Materiały konstrukcyjne i narzędziowe	OB	15					Ocena	1
19.	MK_65/2-b		OB			15			Ocena	1
20.	MK_51/5	Materiały ceramiczne i kompozytowe		15					Ocena	1
21.	MK_63/2	Języki programowania	OB			45			Ocena	2
W sumie godzin				190	130	195				
Razem godzin w semestrze				515						30
Suma punktów ECTS										

Moduły obieralne:

17.	MK_15	Lektorat języka angielskiego III	OB		30				Ocena	1,5
17.		Lektorat języka niemieckiego III	OB		30				Ocena	1,5

Semestr IV

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_33-a	Mechanika płynów		15					Ocena	1
2.	MK_33-b				30					Ocena
3.	MK_34-a	Podstawy konstrukcji maszyn I		30					Ocena	2
4.	MK_34-b				30					Ocena
5.	MK_36-a	Obróbka ubytkowa		30					Ocena	1,5
6.	MK_36-b					15				Ocena
7.	MK_37-a	Podstawy automatyki		30					Ocena	1,5
8.	MK_37-b					15				Ocena
9.	MK_38-a	Maszyny technologiczne		30					Ocena	1,5
10.	MK_38-b					15				Ocena
11.	MK_29-a	Technologia obróbki cieplno-chemicznej		15					Ocena	1
12.	MK_29-b					15				Ocena
13.	MK_16	Lektorat języka obcego IV	OB		30				Egzamin	2
14.	MK_47	Wprowadzenie do praktyk zawodowych			15				Ocena	1
15.	MK_63/1-a	Przetwórstwo tworzyw polimerowych	OB	15					Ocena	1,5
16.	MK_63/1-b			OB			15			Ocena
17.	MK_63/3	Podstawy automatyzacji procesów wytwórczych	OB	15					Ocena	2
W sumie godzin				180	105	75	0			24
Razem godzin w semestrze				360						
18.	MK_39	Praktyka zawodowa I	OB	180					Ocena	6
Suma punktów ECTS										30

Moduły obieralne:

13.	MK_16	Lektorat języka angielskiego IV	OB		30				Egzamin	2
13.		Lektorat języka niemieckiego IV	OB		30				Egzamin	2

Semestr V

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_35-a	Podstawy konstrukcji maszyn II		30					Egzamin	2
2.	MK_35-b							45		Ocena
3.	MK_41-a	Technologia maszyn		30					Egzamin	2
4.	MK_41-b							30		Ocena
5.	MK_46-a	Spawalnictwo		30					Ocena	1,5
6.	MK_46-b					30				Ocena
7.	MK_43-a	Pneumatyka z hydrauliką		15					Ocena	1
8.	MK_43-b					15				Ocena
9.	MK_33-c	Mechanika płynów				15			Ocena	1
10.	MK_64/1-a	MES	OB	15					Ocena	1,5
11.	MK_64/1-b		OB			30				Ocena
12.	MK_64/2-a	Podstawy programowania obrabiarek CNC	OB	15					Ocena	1,5
13.	MK_64/2-b		OB			30				Ocena
14.	MK_64/3-a	Budowa obrabiarek CNC	OB	30					Ocena	2
15.	MK_64/3-b		OB				30			Ocena
16.	MK_64/4-a	Komputerowe projektowanie procesów obróbki toczeniem	OB	15					Ocena	1,5
17.	MK_64/4-b		OB				45			Ocena
W sumie godzin				180	0	120	150			30
Razem godzin w semestrze				450						
Suma punktów ECTS										

Semestr VI

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_44	Proseminarium dyplomowe	OB		15				Ocena	4
2.	MK_45-a	Organizacja i zarządzanie produkcją		15					Ocena	1
3.	MK_45-b						15		Ocena	1
4.	MK_42-a	Obróbka plastyczna		30					Egzamin	2
5.	MK_42-b					15			Ocena	1
6.	MK_65/1-a	Układy pomiarowo – kontrolne obrabiarek CNC	OB	15					Ocena	1
7.	MK_65/1-b		OB			15			Ocena	1
8.	MK_51/4-a	Narzędzia i gospodarka narzędziowa		15					Ocena	1
9.	MK_51/4-b						15		Ocena	1
10.	MK_65/3-a	Podstawy eksploatacji obrabiarek CNC	OB	15					Ocena	1
11.	MK_65/3-b		OB				15		Ocena	1
12.	MK_65/4-a	Programowanie tokarek CNC	OB	15					Egzamin	1
13.	MK_65/4-b		OB			30			Ocena	2
14.	MK_65/5-a	Programowanie frezarek CNC	OB	15					Egzamin	1
15.	MK_65/5-b		OB			30			Ocena	2
16.	MK_65/6-a	Obsługa serwisowa obrabiarek CNC	OB	15					Ocena	1
17.	MK_65/6-b		OB			15			Ocena	1
18.	MK_65/7-a	Podstawy robotyki	OB	15					Egzamin	2
19.	MK_65/7-b		OB			30			Ocena	2
20.	MK_65/8-a	Komputerowe projektowanie procesów obróbki frezowaniem	OB	15					Ocena	1
21.	MK_65/8-b		OB				30		Ocena	2
W sumie godzin				165	15	135	75			30
Razem godzin w semestrze				390						
Suma punktów ECTS										

Semestr VII

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_48	Seminarium dyplomowe I	OB	0	15	0	0		Ocena	4
W sumie godzin				0	15	0	0			4
Razem godzin w semestrze				15						
2.	MK_40	Praktyka zawodowa II	OB	780					Ocena	26
Suma punktów ECTS										30

Semestr VIII

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_49	Seminarium dyplomowe II	OB		30				Ocena	12
2.	MK_50	Elementy rynku pracy	HS	15					Ocena	1
3.	MK_66/1-a	Współrzędnościowe techniki pomiarowe	OB	15					Ocena	1
4.	MK_66/1-b		OB			45			Ocena	2
5.	MK_66/2-a	Niekonwencjonalne metody ubytkowego kształtowania materiałów	OB	15					Ocena	1
6.	MK_66/2-b		OB			15			Ocena	1
7.	MK_66/3-a	Automatyzacja produkcji	OB	15					Ocena	1
8.	MK_66/3-b		OB			15			Ocena	1
9.	MK_66/4-a	Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki CNC	OB	15					Ocena	1
10.	MK_66/4-b		OB				30		Ocena	1,5
11.	MK_66/5-a	Elementy inżynierii odwrotnej w CAD	OB	15					Ocena	1
12.	MK_66/5-b		OB			30			Ocena	2
13.	MK_66/6-a	Monitorowanie i diagnostyka obrabiarek CNC	OB	30					Ocena	1,5
14.	MK_66/6-b		OB			45			Ocena	2
15.	MK_66/7	Angielska terminologia techniczna	OB		15				Ocena	1
W sumie godzin				120	45	150	30			30
Razem godzin w semestrze				345						
Suma punktów ECTS										

[illegible]

Specjalność: Mechanika lotnicza
Specjalizacja: Mechanik samolotów tłokowych

Semestr III

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS	
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)			
1.	MK_03-a	Matematyka III		25					Egzamin	1,5	
2.	MK_03-b				25					Ocena	1,5
3.	MK_20-a	Mechanika ogólna II		30					Egzamin	2	
4.	MK_20-b				30					Ocena	2
5.	MK_26-a	Wytrzymałość materiałów		30					Egzamin	2	
6.	MK_26-b				30					Ocena	2
7.	MK_26-c					30				Ocena	1,5
8.	MK_27-a	Techniki i systemy pomiarowe		15					Ocena	1	
9.	MK_27-b				15					Ocena	1
10.	MK_27-c					30				Ocena	1,5
11.	MK_30	CAD				45			Ocena	2	
12.	MK_15	Lektorat języka obcego III	OB		30				Ocena	1,5	
13.	MK_47	Wprowadzenie do praktyk zawodowych			15				Ocena	1	
14.	MK_67/1	Prawo lotnicze	OB	60					Ocena	3	
15.	MK_67/2	Czynniki ludzkie	OB	30					Ocena	1,5	
16.	MK_67/3-a	Podstawy aerodynamiki	OB	30					Ocena	1,5	
17.	MK_67/3-b		OB			30			Ocena	1,5	
				180	145	135	0			28	
				460							
18.	MK_40/3	Praktyka zawodowa I (mechanika lotnicza)	OB	60					Ocena	2	
Suma punktów ECTS										30	

Moduły obieralne:

12.	MK_15	Lektorat języka angielskiego III	OB		30				Ocena	1,5
12.		Lektorat języka niemieckiego III	OB		30				Ocena	1,5

Semestr IV

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_33-a	Mechanika płynów		15					Ocena	1
2.	MK_33-b				30				Ocena	1,5
3.	MK_34-a	Podstawy konstrukcji maszyn I		30					Ocena	2
4.	MK_34-b				30				Ocena	2
5.	MK_36-a	Obróbka ubytkowa		30					Ocena	1,5
6.	MK_36-b					15			Ocena	1
7.	MK_37-a	Podstawy automatyki		30					Ocena	1,5
8.	MK_37-b					15			Ocena	1
9.	MK_38-a	Maszyny technologiczne		30					Ocena	1,5
10.	MK_38-b					15			Ocena	1
11.	MK_29-a	Technologia obróbki cieplno-chemicznej		15					Ocena	1
12.	MK_29-b					15			Ocena	1
13.	MK_16	Lektorat języka obcego IV	OB		30				Egzamin	2
14.	MK_67/3-c	Podstawy aerodynamiki	OB				30		Ocena	1,5
15.	MK_68/1-a	Wiadomości podstawowe z zakresu elektryki	OB	45					Egzamin	2
16.	MK_68/1-b		OB			45			Ocena	2
17.	MK_68/1-c		OB				15		Ocena	1
W sumie godzin				195	90	105	45			24,5
Razem godzin w semestrze				435						
18.	MK_40/4	Praktyka zawodowa II (mechanika lotnicza)	OB	165					Ocena	5,5
Suma punktów ECTS										30

Moduły obieralne:

13.	MK_16	Lektorat języka angielskiego IV	OB		30				Egzamin	2
13.		Lektorat języka niemieckiego IV	OB		30				Egzamin	2

Semestr V

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_35-a	Podstawy konstrukcji maszyn II		30					Egzamin	2
2.	MK_35-b						45		Ocena	2
3.	MK_41-a	Technologia maszyn		30					Egzamin	2
4.	MK_41-b						30		Ocena	2
7.	MK_33-c	Mechanika płynów				15			Ocena	1
8.	MK_32	Podstawy metalurgii i odlewnictwa		30					Ocena	1,5
9.	MK_69/1-a	Silnik tłokowy	OB	60					Ocena	2,5
10.	MK_69/1-b		OB			60			Ocena	2,5
11.	MK_69/1-c		OB				60		Ocena	2,5
12.	MK_69/2-a	Wiadomości podstawowe z zakresu elektroniki	OB	30					Ocena	1,5
13.	MK_69/2-b		OB			30			Ocena	1,5
14.	MK_67/4	Fizyka III	OB		30				Ocena	1,5
				180	30	105	135			22,5
				450						
15.	MK_40/5	Praktyka zawodowa III (mechanika lotnicza)	OB	225					Ocena	7,5
Suma punktów ECTS										30

Semestr VI

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_44	Proseminarium dyplomowe	OB		15				Ocena	4
2.	MK_45-a	Organizacja i zarządzanie produkcją		15					Ocena	1
3.	MK_45-b						15		Ocena	1
4.	MK_42-a	Obróbka plastyczna		30					Egzamin	2
5.	MK_42-b					15			Ocena	1
6.	MK_71/2-a	Technologia lotnicza I	OB	30					Ocena	1,5
7.	MK_71/2-b		OB			15			Ocena	1
8.	MK_71/2-c		OB				15		Ocena	1
9.	MK_71/3-a	Materiały i sprzęt	OB	30					Ocena	1,5
10.	MK_71/3-b		OB			15			Ocena	1
11.	MK_71/3-c		OB				15		Ocena	1
12.	MK_70/4-a	Aerodynamika, struktury i systemy samolotu tłokowego	OB	45					Egzamin	2
13.	MK_70/4-b		OB			45			Ocena	2
14.	MK_70/4-c		OB				30		Ocena	1,5
15.	MK_70/3-a	Wyposażenie i instalacje samolotu	OB	30					Ocena	1,5
16.	MK_70/3-b		OB			30			Ocena	1,5
17.	MK_70/3-c		OB				30		Ocena	1,5
W sumie godzin				180	15	120	105			26
Razem godzin w semestrze				420						
18.	MK_40/6	Praktyka zawodowa IV (mechanika lotnicza)	OB	120					Ocena	4
Suma punktów ECTS										30

Semestr VII

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_49	Seminarium dyplomowe I	OB		15				Ocena	4
2.	MK_50	Elementy rynku pracy	HS	15					Ocena	1
3.	MK_28-a	Zarządzanie środowiskiem i ekologia		15					Ocena	1
4.	MK_28-b					15			Ocena	1
5.	MK_70/1-a	Działania z zakresu obsługi technicznej	OB	60					Egzamin	3
6.	MK_70/1-b		OB			45			Ocena	2
7.	MK_70/1-c		OB				45		Ocena	2
8.	MK_70/2-a	Technologia lotnicza II	OB	30					Ocena	1,5
9.	MK_70/2-b		OB			30			Ocena	1,5
10.	MK_70/2-c		OB				30		Ocena	1,5
11.	MK_70/5-a	Przyrządy pokładowe	OB	30					Ocena	1,5
12.	MK_70/5-b		OB				30		Ocena	1,5
13.	MK_71/1-a	Systemy instrumentów elektronicznych technik cyfrowych	OB	30					Ocena	1,5
14.	MK_71/1-b		OB			15			Ocena	1
15.	MK_71/1-c		OB				15		Ocena	1
W sumie godzin				180	15	105	120			25
Razem godzin w semestrze				420						
16.	MK_40/7	Praktyka zawodowa V (mechanika lotnicza)	OB	150					Ocena	5
Suma punktów ECTS										30

Semestr VIII

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_49	Seminarium dyplomowe II	OB		30				Ocena	12
2.	MK_46-a	Spawalnictwo		30					Ocena	1,5
3.	MK_46-b					30			Ocena	1,5
4.	MK_43-a	Pneumatyka z hydrauliką		15					Ocena	1
5.	MK_43-b					15			Ocena	1
6.	MK_31-a	Tworzywa polimerowe		15					Ocena	1
7.	MK_31-b					15			Ocena	1
8.	MK_71/4-a	Śmigło	OB	30					Ocena	1,5
9.	MK_71/4-b		OB			30			Ocena	1,5
W sumie godzin				90	30	90				22
Razem godzin w semestrze				210						
10.	MK_40/8	Praktyka zawodowa VI (mechanika lotnicza)	OB	240					Ocena	8
Suma punktów ECTS										30

[illegible]

Specjalność: Mechanika lotnicza
Specjalizacja: Mechanik samolotów turbinowych

Semestr III

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_03-a	Matematyka III		25					Egzamin	1,5
2.	MK_03-b				25				Ocena	1,5
3.	MK_20-a	Mechanika ogólna II		30					Egzamin	2
4.	MK_20-b				30				Ocena	2
5.	MK_26-a	Wytrzymałość materiałów		30					Egzamin	2
6.	MK_26-b				30				Ocena	2
7.	MK_26-c					30			Ocena	1,5
8.	MK_27-a	Techniki i systemy pomiarowe		15					Ocena	1
9.	MK_27-b				15				Ocena	1
10.	MK_27-c					30			Ocena	1,5
11.	MK_30	CAD				45			Ocena	2
12.	MK_15	Lektorat języka obcego III	OB		30				Ocena	1,5
13.	MK_47	Wprowadzenie do praktyk zawodowych			15				Ocena	1
14.	MK_67/1	Prawo lotnicze	OB	60					Ocena	3
15.	MK_67/2	Czynniki ludzkie	OB	30					Ocena	1,5
16.	MK_67/3-a	Podstawy aerodynamiki	OB	30					Ocena	1,5
17.	MK_67/3-b		OB			30			Ocena	1,5
				180	145	135	0			28
				460						
18.	MK_40/3	Praktyka zawodowa I (mechanika lotnicza)	OB	60					Ocena	2
Suma punktów ECTS										30

Moduły obieralne:

12.	MK_15	Lektorat języka angielskiego III	OB		30				Ocena	1,5
12.		Lektorat języka niemieckiego III	OB		30				Ocena	1,5

Semestr IV

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_33-a	Mechanika płynów		15					Ocena	1
2.	MK_33-b				30				Ocena	1,5
3.	MK_34-a	Podstawy konstrukcji maszyn I		30					Ocena	2
4.	MK_34-b				30				Ocena	2
5.	MK_36-a	Obróbka ubytkowa		30					Ocena	1,5
6.	MK_36-b					15			Ocena	1
7.	MK_37-a	Podstawy automatyki		30					Ocena	1,5
8.	MK_37-b					15			Ocena	1
9.	MK_38-a	Maszyny technologiczne		30					Ocena	1,5
10.	MK_38-b					15			Ocena	1
11.	MK_29-a	Technologia obróbki cieplno-chemicznej		15					Ocena	1
12.	MK_29-b					15			Ocena	1
13.	MK_16	Lektorat języka obcego IV	OB		30				Egzamin	2
14.	MK_67/3-c	Podstawy aerodynamiki	OB				30		Ocena	1,5
15.	MK_68/1-a	Wiadomości podstawowe z zakresu elektryki	OB	45					Egzamin	2
16.	MK_68/1-b		OB			45			Ocena	2
17.	MK_68/1-c		OB				15		Ocena	1
W sumie godzin				195	90	105	45			24,5
Razem godzin w semestrze				435						
18.	MK_40/4	Praktyka zawodowa II (mechanika lotnicza)	OB	165					Ocena	5,5
Suma punktów ECTS										30

Moduły obieralne:

13.	MK_16	Lektorat języka angielskiego IV	OB		30				Egzamin	2
13.		Lektorat języka niemieckiego IV	OB		30				Egzamin	2

Semestr V

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_35-a	Podstawy konstrukcji maszyn II		30					Egzamin	2
2.	MK_35-b						45		Ocena	2
3.	MK_41-a	Technologia maszyn		30					Egzamin	2
4.	MK_41-b						30		Ocena	2
7.	MK_33-c	Mechanika płynów				15			Ocena	1
8.	MK_32	Podstawy metalurgii i odlewnictwa		30					Ocena	1,5
9.	MK_693-a	Silnik turbinowy	OB	60					Ocena	2,5
10.	MK_69/3-b		OB			60			Ocena	2,5
11.	MK_69/3-c		OB				60		Ocena	2,5
12.	MK_69/2-a	Wiadomości podstawowe z zakresu elektroniki	OB	30					Ocena	1,5
13.	MK_69/2-b		OB			30			Ocena	1,5
14.	MK_67/4	Fizyka III	OB		30				Ocena	1,5
				180	30	105	135			22,5
				450						
15.	MK_40/5	Praktyka zawodowa III (mechanika lotnicza)	OB	225					Ocena	7,5
Suma punktów ECTS										30

Semestr VI

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin	Forma zaliczenia	ECTS

				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_44	Proseminarium dyplomowe	OB		15				Ocena	4
2.	MK_45-a	Organizacja i zarządzanie produkcją		15					Ocena	1
3.	MK_45-b						15		Ocena	1
4.	MK_42-a	Obróbka plastyczna		30					Egzamin	2
5.	MK_42-b					15			Ocena	1
6.	MK_71/2 -a	Technologia lotnicza I	OB	30					Ocena	1,5
7.	MK_71/2 -b		OB			15			Ocena	1
8.	MK_71/2 -c		OB				15		Ocena	1
9.	MK_71/3 -a	Materiały i sprzęt	OB	30					Ocena	1,5
10.	MK_71/3 -b		OB			15			Ocena	1
11.	MK_71/3 -c		OB				15		Ocena	1
12.	MK_70/4 -a	Aerodynamika, struktury i systemy samolotu turbiniowego	OB	45					Egzamin	2
13.	MK_70/4 -b		OB			45			Ocena	2
14.	MK_70/4 -c		OB				30		Ocena	1,5
15.	MK_70/3 -a	Wypożenie i instalacje samolotu	OB	30					Ocena	1,5
16.	MK_70/3 -b		OB			30			Ocena	1,5
17.	MK_70/3 -c		OB				30		Ocena	1,5
W sumie godzin				180	15	120	105			26
Razem godzin w semestrze				420						
18.	MK_40/6	Praktyka zawodowa IV (mechanika lotnicza)	OB	120					Ocena	4
Suma punktów ECTS										30

Semestr VII

Lp.	Kod prze dmio	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin	Forma zaliczenia	ECTS

				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_49	Seminarium dyplomowe I	OB		15				Ocena	4
2.	MK_50	Elementy rynku pracy	HS	15					Ocena	1
3.	MK_28-a	Zarządzanie środowiskiem i ekologia		15					Ocena	1
4.	MK_28-b				15			Ocena	1	
5.	MK_70/1 -a	Działania z zakresu obsługi technicznej	OB	60					Egzamin	3
6.	MK_70/1 -b		OB		45			Ocena	2	
7.	MK_70/1 -c		OB				45	Ocena	2	
8.	MK_70/2 -a	Technologia lotnicza II	OB	30					Ocena	1,5
9.	MK_70/2 -b		OB		30			Ocena	1,5	
10.	MK_70/2 -c		OB			30		Ocena	1,5	
11.	MK_70/5 -a	Przyrządy pokładowe	OB	30					Ocena	1,5
12.	MK_70/5 -b		OB			30		Ocena	1,5	
13.	MK_71/1 -a	Systemy instrumentów elektronicznych technik cyfrowych	OB	30					Ocena	1,5
14.	MK_71/1 -b		OB		15			Ocena	1	
15.	MK_71/1 -c		OB				15	Ocena	1	
W sumie godzin				180	15	105	120			25
Razem godzin w semestrze				420						
16.	MK_40/7	Praktyka zawodowa V (mechanika lotnicza)	OB	150				Ocena	5	
Suma punktów ECTS									30	

Semestr VIII

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_49	Seminarium dyplomowe II	OB		30				Ocena	12
2.	MK_46-a	Spawalnictwo		30					Ocena	1,5
3.	MK_46-b					30			Ocena	1,5
4.	MK_43-a	Pneumatyka z hydrauliką		15					Ocena	1
5.	MK_43-b					15			Ocena	1
6.	MK_31-a	Tworzywa polimerowe		15					Ocena	1
7.	MK_31-b					15			Ocena	1
8.	MK_71/4-a	Śmigło	OB	30					Ocena	1,5
9.	MK_71/4-b		OB			30			Ocena	1,5
W sumie godzin				90	30	90				22
Razem godzin w semestrze				210						
10.	MK_40/8	Praktyka zawodowa VI (mechanika lotnicza)	OB	240					Ocena	8
Suma punktów ECTS										30

[illegible]

Specjalność: Inżynieria lotnicza
Specjalizacja: Pilotaż samolotowy

Semestr III

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_03-a	Matematyka III		25					Egzamin	1,5
2.	MK_03-b				25				Ocena	1,5
3.	MK_20-a	Mechanika ogólna II		30					Egzamin	2
4.	MK_20-b				30				Ocena	2
5.	MK_26-a	Wytrzymałość materiałów		30					Egzamin	2
6.	MK_26-b				30				Ocena	2
7.	MK_26-c					30			Ocena	1,5
8.	MK_27-a	Techniki i systemy pomiarowe		15					Ocena	1
9.	MK_27-b				15				Ocena	1
10.	MK_27-c					30			Ocena	1,5
11.	MK_30	CAD				45			Ocena	2
12.	MK_15	Lektorat języka obcego III	OB		30				Ocena	1,5
13.	MK_72/1-a	Łączność VFR/IFR	OB	30					Ocena	3
14.	MK_72/1-b		OB		30				Ocena	3
15.	MK_72/2-a	Zasady lotu	OB	30					Ocena	2,5
16.	MK_72/2-b		OB		30				Ocena	2
W sumie godzin				160	190	105				30
Razem godzin w semestrze				455						
Suma punktów ECTS										

Moduły obieralne:

12.	MK_15	Lektorat języka angielskiego III	OB		30				Ocena	1,5
12.		Lektorat języka niemieckiego III	OB		30				Ocena	1,5

Semestr IV

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_33-a	Mechanika płynów		15					Ocena	1
2.	MK_33-b				30				Ocena	1,5
3.	MK_34-a	Podstawy konstrukcji maszyn I		30					Ocena	2
4.	MK_34-b				30				Ocena	2
5.	MK_36-a	Obróbka ubytkowa		30					Ocena	1,5
6.	MK_36-b					15			Ocena	1
7.	MK_38-a	Maszyny technologiczne		30					Ocena	1,5
8.	MK_38-b					15			Ocena	1
9.	MK_16	Lektorat języka obcego IV	OB		30				Egzamin	2
10.	MK_47	Wprowadzenie do praktyk zawodowych			15				Ocena	1
11.	MK_73/1-a	Nawigacja ogólna	OB	15					Ocena	2
12.	MK_73/1-b		OB				45		Ocena	2,5
W sumie godzin				120	105	30	45			19
Razem godzin w semestrze				300						
13.	MK_39/1	Praktyka zawodowa I (inżynieria lotnicza)	OB	330					Ocena	11
Suma punktów ECTS										30

Moduły obieralne:

9.	MK_16	Lektorat języka angielskiego IV	OB		30				Egzamin	2
9.		Lektorat języka niemieckiego IV	OB		30				Egzamin	2

Semestr V

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_35-a	Podstawy konstrukcji maszyn II		30					Egzamin	2
2.	MK_35-b						45		Ocena	2
3.	MK_41-a	Technologia maszyn		30					Egzamin	2
4.	MK_41-b						30		Ocena	2
5.	MK_46-a	Spawalnictwo		30					Ocena	1,5
6.	MK_46-b					30			Ocena	1,5
7.	MK_43-a	Pneumatyka z hydrauliką		15					Ocena	1
8.	MK_43-b					15			Ocena	1
9.	MK_33-c	Mechanika płynów				15			Ocena	1
10.	MK_31-a	Tworzywa polimerowe		15					Ocena	1
11.	MK_31-b					15			Ocena	1
12.	MK_32	Podstawy metalurgii i odlewnictwa		30					Ocena	1,5
13.	MK_75/2-a	Procedury operacyjne	OB	30					Ocena	2
14.	MK_75/2-b		OB			45			Ocena	2,5
15.	MK_74/1-a	Meteorologia	OB	30					Ocena	2
16.	MK_74/1-b		OB			45			Ocena	3
17.	MK_75/1	Prawo lotnicze	OB	45					Egzamin	3
W sumie godzin				255		165	75			30
Razem godzin w semestrze				495						
Suma punktów ECTS										

Semestr VI

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_44	Proseminarium dyplomowe	OB		15				Ocena	4
2.	MK_45-a	Organizacja i zarządzanie produkcją		15					Ocena	1
3.	MK_45-b						15		Ocena	1
4.	MK_42-a	Obróbka plastyczna		30					Egzamin	2
5.	MK_42-b					15			Ocena	1
6.	MK_37-a	Podstawy automatyki		30					Ocena	1,5
7.	MK_37-b					15			Ocena	1
8.	MK_29-a	Technologia obróbki cieplno-chemicznej		15					Ocena	1
9.	MK_29-b					15			Ocena	1
10.	MK_74/2	Wyposażenie pokładowe i elektronika statku powietrznego	OB	30					Ocena	2,5
11.	MK_74/3	Wyposażenie pokładowe i elektronika samolotu	OB			45			Ocena	3
W sumie godzin				120	15	90	15			19
Razem godzin w semestrze				240						
12.	MK_40/1	Praktyka zawodowa II (inżynieria lotnicza)		330						11
Suma punktów ECTS										30

Semestr VII

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_49	Seminarium dyplomowe I	OB		15				Ocena	4
2.	MK_50	Elementy rynku pracy	HS	15					Ocena	1
3.	MK_28-a	Zarządzanie środowiskiem i ekologia		15					Ocena	1
4.	MK_28-b					15			Ocena	1
5.	MK_75/3-a	Człowiek - możliwości i ograniczenia	OB	30					Ocena	2
6.	MK_75/3-b		OB			30			Ocena	2
7.	MK_75/4-a	Planowanie i monitorowanie lotu	OB	30					Ocena	2
8.	MK_75/4-b		OB				45		Ocena	3
9.	MK_75/5-a	Radionawigacja	OB	30					Egzamin	3
10.	MK_75/5-b		OB				45		Ocena	2
11.	MK_76/1	Osiągi statku powietrznego	OB	30					Ocena	2
12.	MK_76/5	Osiągi samolotu	OB				30		Ocena	2
13.	MK_76/2-a	Płatowiec, instalacje i zespoły napędowe	OB	30					Egzamin	2
14.	MK_76/2-b		OB			45			Ocena	3
W sumie godzin				180	15	90	120			30
Razem godzin w semestrze				405						
Suma punktów ECTS										

Semestr VIII

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_49	Seminarium dyplomowe II	OB		30				Ocena	12
2.	MK_76/3-a	Masa i wyważenie statku powietrznego	OB	30					Ocena	2
3.	MK_76/3-b		OB				45		Ocena	2
4.	MK_76/4-a	MCC	OB	30					Ocena	2
5.	MK_76/4-b		OB		30				Ocena	2
W sumie godzin				60	60		45			20
Razem godzin w semestrze				165						
6.	MK_40/2	Praktyka zawodowa III (inżynieria lotnicza)	OB	300					Ocena	10
Suma punktów ECTS										30

[illegible]

Specjalność: Inżynieria lotnicza
Specjalizacja: Pilotaż śmigłowcowy

Semestr III

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_03-a	Matematyka III		25					Egzamin	1,5
2.	MK_03-b				25				Ocena	1,5
3.	MK_20-a	Mechanika ogólna II		30					Egzamin	2
4.	MK_20-b				30				Ocena	2
5.	MK_26-a	Wytrzymałość materiałów		30					Egzamin	2
6.	MK_26-b				30				Ocena	2
7.	MK_26-c					30			Ocena	1,5
8.	MK_27-a	Techniki i systemy pomiarowe		15					Ocena	1
9.	MK_27-b				15				Ocena	1
10.	MK_27-c					30			Ocena	1,5
11.	MK_30	CAD				45			Ocena	2
12.	MK_15	Lektorat języka obcego III	OB		30				Ocena	1,5
13.	MK_72/1-a	Łączność VFR/IFR	OB	30					Ocena	3
14.	MK_72/1-b		OB		30				Ocena	3
15.	MK_72/2-a	Zasady lotu	OB	30					Ocena	2,5
16.	MK_72/2-b		OB		30				Ocena	2
W sumie godzin				160	190	105				30
Razem godzin w semestrze				455						
Suma punktów ECTS										

Moduły obieralne:

12.	MK_15	Lektorat języka angielskiego III	OB		30				Ocena	1,5
12.		Lektorat języka niemieckiego III	OB		30				Ocena	1,5

Semestr IV

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_33-a	Mechanika płynów		15					Ocena	1
2.	MK_33-b				30				Ocena	1,5
3.	MK_34-a	Podstawy konstrukcji maszyn I		30					Ocena	2
4.	MK_34-b				30				Ocena	2
5.	MK_36-a	Obróbka ubytkowa		30					Ocena	1,5
6.	MK_36-b					15			Ocena	1
7.	MK_38-a	Maszyny technologiczne		30					Ocena	1,5
8.	MK_38-b					15			Ocena	1
9.	MK_16	Lektorat języka obcego IV	OB		30				Egzamin	2
10.	MK_47	Wprowadzenie do praktyk zawodowych			15				Ocena	1
11.	MK_73/1-a	Nawigacja ogólna	OB	15					Ocena	2
12.	MK_73/1-b		OB				45		Ocena	2,5
W sumie godzin				120	105	30	45			19
Razem godzin w semestrze				300						
13.	MK_39/1	Praktyka zawodowa I (inżynieria lotnicza)	OB	330					Ocena	11
Suma punktów ECTS										30

Moduły obieralne:

9.	MK_16	Lektorat języka angielskiego IV	OB		30				Egzamin	2
9.		Lektorat języka niemieckiego IV	OB		30				Egzamin	2

Semestr V

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_35-a	Podstawy konstrukcji maszyn II		30					Egzamin	2
2.	MK_35-b						45		Ocena	2
3.	MK_41-a	Technologia maszyn		30					Egzamin	2
4.	MK_41-b						30		Ocena	2
5.	MK_46-a	Spawalnictwo		30					Ocena	1,5
6.	MK_46-b					30			Ocena	1,5
7.	MK_43-a	Pneumatyka z hydrauliką		15					Ocena	1
8.	MK_43-b					15			Ocena	1
9.	MK_33-c	Mechanika płynów				15			Ocena	1
10.	MK_31-a	Tworzywa polimerowe		15					Ocena	1
11.	MK_31-b					15			Ocena	1
12.	MK_32	Podstawy metalurgii i odlewnictwa		30					Ocena	1,5
13.	MK_75/2-a	Procedury operacyjne	OB	30					Ocena	2
14.	MK_75/2-b		OB			45			Ocena	2,5
15.	MK_74/1-a	Meteorologia	OB	30					Ocena	2
16.	MK_74/1-b		OB			45			Ocena	3
17.	MK_75/1	Prawo lotnicze	OB	45					Egzamin	3
W sumie godzin				255		165	75			30
Razem godzin w semestrze				495						
Suma punktów ECTS										

Semestr VI

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_44	Proseminarium dyplomowe	OB		15				Ocena	4
2.	MK_45-a	Organizacja i zarządzanie produkcją		15					Ocena	1
3.	MK_45-b						15		Ocena	1
4.	MK_42-a	Obróbka plastyczna		30					Egzamin	2
5.	MK_42-b					15			Ocena	1
6.	MK_37-a	Podstawy automatyki		30					Ocena	1,5
7.	MK_37-b					15			Ocena	1
8.	MK_29-a	Technologia obróbki cieplno-chemicznej		15					Ocena	1
9.	MK_29-b					15			Ocena	1
10.	MK_74/2	Wyposażenie pokładowe i elektronika statku powietrznego	OB	30					Ocena	2,5
11.	MK_74/4	Wyposażenie pokładowe i elektronika śmigłowca	OB			45			Ocena	3
W sumie godzin				120	15	90	15			19
Razem godzin w semestrze				240						
12.	MK_40/1	Praktyka zawodowa II (inżynieria lotnicza)		330						11
Suma punktów ECTS										30

Semestr VII

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		

1.	MK_49	Seminarium dyplomowe I	OB		15				Ocena	4
2.	MK_50	Elementy rynku pracy	HS	15					Ocena	1
3.	MK_28-a	Zarządzanie środowiskiem i ekologia		15					Ocena	1
4.	MK_28-b				15			Ocena	1	
5.	MK_75/3-a	Człowiek - możliwości i ograniczenia	OB	30					Ocena	2
6.	MK_75/3-b		OB			30			Ocena	2
7.	MK_75/4-a	Planowanie i monitorowanie lotu	OB	30					Ocena	2
8.	MK_75/4-b		OB				45		Ocena	3
9.	MK_75/5-a	Radionawigacja	OB	30					Egzamin	3
10.	MK_75/5-b		OB				45		Ocena	2
11.	MK_76/1	Osiągi statku powietrznego	OB	30					Ocena	2
12.	MK_76/6	Osiągi śmigłowca	OB				30		Ocena	2
13.	MK_76/2-a	Płatowiec, instalacje i zespoły napędowe	OB	30					Egzamin	2
14.	MK_76/2-b		OB			45			Ocena	3
W sumie godzin				180	15	90	120			30
Razem godzin w semestrze				405						
Suma punktów ECTS										

Semestr VIII

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_49	Seminarium dyplomowe II	OB	0	30	0	0		Ocena	12
2.	MK_76/3-a	Masa i wyważenie statku powietrznego	OB	30					Ocena	2
3.	MK_76/3-b		OB				45		Ocena	2
4.	MK_76/4-a	MCC	OB	30					Ocena	2
5.	MK_76/4-b		OB		30				Ocena	2
W sumie godzin				60	60		45			20
Razem godzin w semestrze				165						
6.	MK_40/2	Praktyka zawodowa III (inżynieria lotnicza)	OB	300					Ocena	10
Suma punktów ECTS										30

[illegible]

Specjalność: Inżynieria lotnicza
Specjalizacja: Dyspozytor lotniczy

Semestr III

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_03-a	Matematyka III		25					Egzamin	1,5
2.	MK_03-b				25				Ocena	1,5
3.	MK_20-a	Mechanika ogólna II		30					Egzamin	2
4.	MK_20-b				30				Ocena	2
5.	MK_26-a	Wytrzymałość materiałów		30					Egzamin	2
6.	MK_26-b				30				Ocena	2
7.	MK_26-c					30			Ocena	1,5
8.	MK_27-a	Techniki i systemy pomiarowe		15					Ocena	1
9.	MK_27-b				15				Ocena	1
10.	MK_27-c					30			Ocena	1,5
11.	MK_30	CAD				45			Ocena	2
12.	MK_15	Lektorat języka obcego III	OB		30				Ocena	1,5
13.	MK_72/1-a	Łączność VFR/IFR	OB	30					Ocena	3
14.	MK_72/1-b		OB		30				Ocena	3
15.	MK_72/2-a	Zasady lotu	OB	30					Ocena	2,5
16.	MK_72/2-b		OB		30				Ocena	2
W sumie godzin				160	190	105				30
Razem godzin w semestrze				455						
Suma punktów ECTS										

Moduły obieralne:

12.	MK_15	Lektorat języka angielskiego III	OB		30				Ocena	1,5
12.		Lektorat języka niemieckiego III	OB		30				Ocena	1,5

Semestr IV

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_33-a	Mechanika płynów		15					Ocena	1
2.	MK_33-b				30				Ocena	1,5
3.	MK_34-a	Podstawy konstrukcji maszyn I		30					Ocena	2
4.	MK_34-b				30				Ocena	2
5.	MK_36-a	Obróbka ubytkowa		30					Ocena	1,5
6.	MK_36-b					15			Ocena	1
7.	MK_38-a	Maszyny technologiczne		30					Ocena	1,5
8.	MK_38-b					15			Ocena	1
9.	MK_16	Lektorat języka obcego IV	OB		30				Egzamin	2
10.	MK_47	Wprowadzenie do praktyk zawodowych			15				Ocena	1
11.	MK_73/1-a	Nawigacja ogólna	OB	15					Ocena	2
12.	MK_73/1-b		OB				45		Ocena	2,5
W sumie godzin				120	105	30	45			19
Razem godzin w semestrze				300						
13.	MK_39/1	Praktyka zawodowa I (inżynieria lotnicza)	OB	330					Ocena	11
Suma punktów ECTS										30

Moduły obieralne:

9.	MK_16	Lektorat języka angielskiego IV	OB		30				Egzamin	2
9.		Lektorat języka niemieckiego IV	OB		30				Egzamin	2

Semestr V

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_35-a	Podstawy konstrukcji maszyn II		30					Egzamin	2
2.	MK_35-b						45		Ocena	2
3.	MK_41-a	Technologia maszyn		30					Egzamin	2
4.	MK_41-b						30		Ocena	2
5.	MK_46-a	Spawalnictwo		30					Ocena	1,5
6.	MK_46-b					30			Ocena	1,5
7.	MK_43-a	Pneumatyka z hydrauliką		15					Ocena	1
8.	MK_43-b					15			Ocena	1
9.	MK_33-c	Mechanika płynów				15			Ocena	1
10.	MK_31-a	Tworzywa polimerowe		15					Ocena	1
11.	MK_31-b					15			Ocena	1
12.	MK_32	Podstawy metalurgii i odlewnictwa		30					Ocena	1,5
13.	MK_75/2-a	Procedury operacyjne	OB	30					Ocena	2
14.	MK_75/2-b		OB			45			Ocena	2,5
15.	MK_74/1-a	Meteorologia	OB	30					Ocena	2
16.	MK_74/1-b		OB			45			Ocena	3
17.	MK_75/1	Prawo lotnicze	OB	45					Egzamin	3
W sumie godzin				255		165	75			30
Razem godzin w semestrze				495						
Suma punktów ECTS										

Semestr VI

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_44	Proseminarium dyplomowe	OB		15				Ocena	4
2.	MK_45-a	Organizacja i zarządzanie produkcją		15					Ocena	1
3.	MK_45-b						15		Ocena	1
4.	MK_42-a	Obróbka plastyczna		30					Egzamin	2
5.	MK_42-b					15			Ocena	1
6.	MK_37-a	Podstawy automatyki		30					Ocena	1,5
7.	MK_37-b					15			Ocena	1
8.	MK_29-a	Technologia obróbki cieplno-chemicznej		15					Ocena	1
9.	MK_29-b					15			Ocena	1
10.	MK_75/5-a	Ochrona- sytuacje awaryjne i nadzwyczajne	OB	15					Egzamin	2,5
11.	MK_75/5-b		OB			45			Ocena	3
W sumie godzin				105	15	90	15			19
Razem godzin w semestrze				225						
12.	MK_40/1	Praktyka zawodowa II (inżynieria lotnicza)		330						11
Suma punktów ECTS										30

Semestr VII

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_49	Seminarium dyplomowe I	OB		15				Ocena	4
2.	MK_50	Elementy rynku pracy	HS	15					Ocena	1
3.	MK_28-a	Zarządzanie środowiskiem i ekologia		15					Ocena	1
4.	MK_28-b					15			Ocena	1
5.	MK_75/3-a	Człowiek - możliwości i ograniczenia	OB	30					Ocena	2
6.	MK_75/3-b		OB			30			Ocena	2
7.	MK_75/4-a	Planowanie i monitorowanie lotu	OB	30					Ocena	2
8.	MK_75/4-b		OB				45		Ocena	3
9.	MK_76/6	Zarządzanie ruchem lotniczym	OB	30					Egzamin	2
10.	MK_76/7-a	Transport materiałów niebezpiecznych	OB	15					Ocena	1
11.	MK_76/7-b		OB				45		Ocena	2
12.	MK_76/1	Osiągi statku powietrznego	OB	30					Ocena	2
13.	MK_76/5	Osiągi samolotu	OB				30		Ocena	2
14.	MK_76/2-a	Płatowiec, instalacje i zespoły napędowe	OB	30					Egzamin	2
15.	MK_76/2-b		OB			45			Ocena	3
W sumie godzin				195	15	90	120			30
Razem godzin w semestrze				420						
Suma punktów ECTS										

Semestr VIII

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	 (ilość godzin)		
1.	MK_49	Seminarium dyplomowe II	OB		30				Ocena	12
2.	MK_76/3-a	Masa i wyważenie statku powietrznego	OB	30					Ocena	2
3.	MK_76/3-b		OB				45		Ocena	2
4.	MK_76/6-a	Przygotowanie operacyjnego planu lotu	OB		30				Ocena	2
5.	MK_76/6-b		OB				30		Ocena	2
W sumie godzin				30	60		75			20
Razem godzin w semestrze				165						
6.	MK_40/2	Praktyka zawodowa (inżynieria lotnicza) III	OB	300					Ocena	10
Suma punktów ECTS										30

[illegible]

6. Sylabusy



SYLABUSY

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Matematyka I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK 01-a	
Przedmiot w języku angielskim: Mathematics I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia: wykład	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr Jarosław Kapeluszy	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		3		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza matematyczna ze szkoły średniej.

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy na temat funkcji jednej zmiennej.
C2	Zapoznanie z rachunkiem różniczkowym funkcji jednej zmiennej.
C3	Nabywanie umiejętności praktycznego posługiwania się rachunkiem różniczkowym funkcji jednej zmiennej przy rozwiązywaniu zagadnień matematycznych i fizycznych.
C4	Wyszkolenie umiejętności rozwiązywania równań liniowych i ich interpretowania w terminach wektorów i odwzorowań liniowych; obliczanie wyznaczników; znajdowanie macierzy przekształceń liniowych w różnych bazach; obliczanie wartości własnych i sprowadzanie przekształceń/macierzy do postaci kanonicznej,
C5	Poznanie ciała liczb zespolonych jako rozszerzenie ciała liczb rzeczywistych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę stosowaną - przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K04	ma świadomość ważności własnych zachowań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, szacunku wobec klienta, grup społecznych i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
obecność na zajęciach, egzamin	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Działania na liczbach zespolonych, liczba sprzężona, moduł liczby zespolonej i własności	2	
W2	Interpretacja geometryczna, argument liczby zespolonej, postać trygonometryczna, wzory Eulera i de Moivre’a, geometryczna interpretacja działań w zbiorze liczb zespolonych, tożsamość Eulera.	2	
W3	Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych, pierwiastki pierwotne z jedności. Rozwiązywanie równań w zbiorze liczb zespolonych.	2	
W4	Operacje elementarne na macierzach. obliczanie wyznaczników – metoda Sarrusa, rozwinięcie Laplace’a, operacje elementarne.	2	
W5	Zastosowania wyznaczników: rząd macierzy, macierze osobliwe i odwracalne, macierz odwrotna.	2	
W6	Metody rozwiązywania układów równań liniowych: operacje elementarne na wierszach macierzy dołączonej, wzory Cramera, metoda macierzy odwrotnej, Zbiory rozwiązań jednorodnego i niejednorodnego układu równań liniowych.	2	
W7	Indukcja matematyczna. Dwumian Newtona. Zbiory ograniczone. Kresy zbiorów.	2	
W8	Własności funkcji rzeczywistych.	2	
W9	Ciągi liczbowe i ich własności. Granice ciągów.	2	
W10	Granice funkcji: w punkcie, jednostronne, w nieskończoności. Ciągłość funkcji.	2	

W11	Pochodna funkcji jednej zmiennej. Monotoniczność i ekstremum funkcji jednej zmiennej.	2	
W12	Wklęsłość, wypukłość i punkty przegięcia wykresu funkcji.	2	
W13	Wyrażenia nieoznaczone. Reguła de L'Hospitala. Asymptoty wykresu funkcji.	2	
W14	Badanie przebiegu zmienności funkcji.	2	
W15	Egzamin	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny i problemowy, tablica klasyczna i projektor.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	20			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	40			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	90			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	M. Gewert, Z. Skoczylas, <i>Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania</i> , GiS, Wrocław 2003.
2	W. Krywicki, L. Włodarski, <i>Analiza matematyczna w zadaniach, Część I</i> , PWN, Warszawa 2002
3	F. Leja, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> , PWN, Warszawa 1979.
4	W. Kołodziej, <i>Analiza matematyczna</i> , PWN, Warszawa 1983.
5	T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, <i>Algebra liniowa 1, Przykłady i zadania</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003 (lub nowsze).
6	J. Rutkowski, <i>Algebra liniowa w zadaniach</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Matematyka I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_01-b	
Przedmiot w języku angielskim: Mathematics I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr Marek Stojcki	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza matematyczna ze szkoły średniej.

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy na temat funkcji jednej zmiennej.
C2	Zapoznanie z rachunkiem różniczkowym funkcji jednej zmiennej.
C3	Wykształcenie intuicyjnego rozumienia omawianych pojęć.
C4	Nabycie umiejętności praktycznego posługiwania się rachunkiem różniczkowym funkcji jednej zmiennej przy rozwiązywaniu zagadnień matematycznych i fizycznych.
C5	Wykształcenie umiejętności rozwiązywania równań liniowych i ich interpretowania w terminach wektorów i odwzorowań liniowych; obliczania wyznaczników; znajdowania macierzy przekształceń liniowych w różnych bazach; obliczania wartości własnych i sprowadzania przekształceń/macierzy do postaci kanonicznej,
C6	Poznanie ciała liczb zespolonych jako rozszerzenie liczb rzeczywistych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
<i>MBM1P_W01</i>	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę stosowaną - przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn.
W zakresie umiejętności:	
<i>MBM1P_U07</i>	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii, do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań związanych z mechaniką i budową maszyn
<i>MBM1P_U01</i>	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
<i>MBM1P_U03</i>	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
<i>MBM1P_K01</i>	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Działania na liczbach zespolonych, liczba sprzężona, moduł liczby zespolonej i własności	2	
ĆW2	Interpretacja geometryczna, argument liczby zespolonej, postać trygonometryczna, wzory Eulera i de Moivre’a, geometryczna interpretacja działań w zbiorze liczb zespolonych, tożsamość Eulera.	2	
ĆW3	Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych, pierwiastki pierwotne z jedności. Rozwiązywanie równań w zbiorze liczb zespolonych.	2	
ĆW4	Operacje elementarne na macierzach. obliczanie wyznaczników – metoda Sarrusa, rozwinięcie Laplace’a, operacje elementarne.	2	
ĆW5	Zastosowania wyznaczników: rząd macierzy, macierze osobliwe i odwracalne, macierz odwrotna.	2	
ĆW6	Metody rozwiązywania układów równań liniowych: operacje elementarne na wierszach macierzy dołączonej, wzory Cramera, metoda macierzy odwrotnej, Zbiory rozwiązań jednorodnego i niejednorodnego układu równań liniowych.	2	
ĆW7	Indukcja matematyczna. Dwumian Newtona. Zbiory ograniczone. Kresy zbiorów.	2	
ĆW8	Własności funkcji rzeczywistych.	2	
ĆW9	Ciągi liczbowe i ich własności. Granice ciągów.	2	
ĆW10	Granice funkcji: w punkcie, jednostronne, w nieskończoności. Ciągłość funkcji.	2	
ĆW11	Pochodna funkcji jednej zmiennej. Monotoniczność i ekstremum funkcji jednej zmiennej.	2	
ĆW12	Wklęsłość, wypukłość i punkty przegięcia wykresu funkcji.	2	
ĆW13	Wyrażenia nieoznaczone. Reguła de L’Hospitla. Asymptoty wykresu funkcji.	2	
ĆW14	Badanie przebiegu zmienności funkcji.	2	
ĆW15	Kolokwium	2	
Suma godzin:		30	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Cotygodniowa samoocena studenta na temat poznanego materiału.	
Wzajemna koleżeńska recenzja poprawności wypowiedzi podczas dyskusji na zajęciach.	
Egzamin pisemny ograniczony czasowo (kolokwium)	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia audytoryjne	
Ćwiczenia laboratoryjne	

Klasyczna tablica do pisania.	
Podręczniki i zbiory zadań.	
Listy zadań na zajęcia.	
Zestawy zadań na kolokwium.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	12		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	18		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	0		0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	M. Gewert, Z. Skoczylas, <i>Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania</i> , GiS, Wrocław 2003.
2	W. Krywicki, L. Włodarski, <i>Analiza matematyczna w zadaniach, Część I</i> , PWN, Warszawa 2002
3	F. Leja, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> , PWN, Warszawa 1979.
4	W. Kołodziej, <i>Analiza matematyczna</i> , PWN, Warszawa 1983.
5	T. Jurliewicz, Z. Skoczylas, <i>Algebra liniowa 1, Przykłady i zadania</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003 (lub nowsze).
6	J. Rutkowski, <i>Algebra liniowa w zadaniach</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Chemia	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_02	
Przedmiot w języku angielskim: Chemistry		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr Joanna Lamorska	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		3		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiadomości z chemii objęte programem nauczania w szkole średniej

Cele przedmiotu	
C1	Zakłada się, że student zrozumie przemiany chemiczne zachodzące w przyrodzie i będzie potrafił zastosować zdobytą wiedzę w dalszym toku nauki

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W03	Posiada wiedzę dotyczącą nazewnictwa, pisowni wzorów i budowy podstawowych związków chemicznych
MBM1P_W03	Posiada wiedzę na temat właściwości związków chemicznych
MBM1P_W03	Posiada wiedzę na temat przemian chemicznych
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U07	Potrafi zobrazować przemianę chemiczną odpowiednią reakcją chemiczną

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U07	Potrafi przewidzieć właściwości związku na podstawie typu związku i jego budowy
MBM1P_U07	Potrafi rozwiązać zadania chemiczne
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	Ma świadomość zagrożeń wynikających ze stosowania wybranych związków chemicznych
MBM1P_K01	Dostrzega potrzebę ciągłego pogłębiania wiedzy
MBM1P_K03	Potrafi pracować w zespole i odnieść się do treści wykładów

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Udział w dyskusji Zaangażowanie w rozwiązywanie zadań Zaliczenie pisemne z oceną	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawowe prawa i pojęcia chemiczne	2	
W2	Stechiometria reakcji chemicznej	2	
W3	Budowa atomu	2	
W4	Układ okresowy	2	
W5	Wiązania chemiczne	2	
W6	Budowa cząsteczki	2	
W7	Systematyka związków nieorganicznych i ich właściwości	2	
W8	Elementy kinetyki i statyki chemicznej	2	
W9	Elektrolity	2	
W10	Roztwory, sposoby wyrażania stężeń	4	
W11	Reakcje zachodzące w roztworach wodnych	4	
W12	Elektrochemia	4	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny Wykład z prezentacją multimedialną Rozwiązywanie zadań Prezentacja multimedialna Podręczniki	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	30		0	

Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	30		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	90		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	A. Bielański „Podstawy chemii nieorganicznej” PWN, 2012
2	K. Pigoń, Z. Ruziewicz „Chemia fizyczna. Tom I Podstawy fenomenologiczne” PWN, 2013
3	L. Jones, P. Atkins „Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje” PWN 2004
4	K.M. Pazdro, A. Rola - Noworyta „Akademicki zbiór zadań z chemii ogólnej” Oficyna Wydawnicza Pazdro 2013

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Matematyka II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK 02-a	
Przedmiot w języku angielskim: Mathematics II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia: wykład	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr Jarosław Kapeluszy	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		3		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość treści i umiejętności z analizy matematycznej I objętej programem studiów pierwszego stopnia.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z pojęciem funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej funkcji jednej zmiennej
C2	Wprowadzenie pojęcia całki oznaczonej funkcji jednej zmiennej.
C3	Zapoznanie z zastosowaniami całki oznaczonej.
C4	Przekazanie wiedzy na temat całki niewłaściwej.
C5	Przedstawienie podstawowych pojęć, twierdzeń i metod teorii równań różniczkowych (RR) zwyczajnych, zagadnień prowadzących do modeli opisanych równaniami różniczkowymi oraz metod rozwiązywania równań różniczkowych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę stosowaną - przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K04	ma świadomość ważności własnych zachowań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, szacunku wobec klienta, grup społecznych i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
obecność na zajęciach, egzamin	obecność na zajęciach, egzamin

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Całka nieoznaczona: - Funkcja pierwotna. - Własności całki nieoznaczonej.	2	
W2	- Całkowanie przez podstawienie. - Całkowanie przez części.	2	
W3	- Całki funkcji wymiernych.	2	
W4	- Całki funkcji niewymiernych.	2	
W5	- Całki funkcji trygonometrycznych.	2	
W6	Obliczanie całki oznaczonej.	2	
W7	Zastosowania całki oznaczonej: - Obliczanie pól.	2	
W8	Zastosowania całki oznaczonej: - Obliczanie długości łuku.	2	
W9	Zastosowania całki oznaczonej: - Obliczanie pola powierzchni i objętości brył obrotowych.	2	
W10	Zastosowania całki oznaczonej: - Moment bezwładności, moment statyczny, środek ciężkości.	2	
W11	Całki niewłaściwe.	2	
W12	RR o zmiennych rozdzielonych, jednorodne	2	
W13	RR liniowe, Bernoulli`ego, zupełne. Czynniki całkujące	2	
W14	RR liniowe n-go rzędu, układy liniowe RR	2	
W15	Egzamin	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny i problemowy, tablica klasyczna i projektor.	Wykład konwencjonalny i problemowy, tablica klasyczna i projektor.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	20		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	40		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	90		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	M. Gewert, Z. Skoczylas, <i>Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania</i> , GiS, Wrocław 2003.
2	W. Krywicki, L. Włodarski, <i>Analiza matematyczna w zadaniach, Część I</i> , PWN, Warszawa 2002
3	F. Leja, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> , PWN, Warszawa 1979.
4	W. Kołodziej, <i>Analiza matematyczna</i> , PWN, Warszawa 1983.
5	M. Gewert, Z. Skoczylas, <i>Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania</i> – Oficyna Wydawnicza G i S, Wrocław 2002
6	N. M. Matwiejew, <i>Zadania z równań różniczkowych zwyczajnych</i> – PWN, Warszawa 1976

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Matematyka II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_02-b	
Przedmiot w języku angielskim: Mathematics II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr Marek Stojcki	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość treści i umiejętności z analizy matematycznej I objętej programem studiów pierwszego stopnia.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z pojęciem funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej funkcji jednej zmiennej
C2	Wprowadzenie pojęcia całki oznaczonej funkcji jednej zmiennej.
C3	Zapoznanie z zastosowaniami całki oznaczonej.
C4	Przekazanie wiedzy na temat całki niewłaściwej.
C5	Przedstawienie podstawowych pojęć, twierdzeń i metod teorii równań różniczkowych (RR) zwyczajnych, zagadnień prowadzących do modeli opisanych równaniami różniczkowymi oraz metod rozwiązywania równań różniczkowych
C6	Zapoznanie studentów z klasami równań różniczkowych, np. o rozdzielonych zmiennych, liniowych, zupełnych oraz ich rozwiązywania z użyciem programów komputerowych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę stosowaną - przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U07	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii, do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań związanych z mechaniką i budową maszyn
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U03	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Cotygodniowa samoocena studenta na temat poznanego materiału.	
Wzajemna koleżeńska recenzja poprawności wypowiedzi podczas dyskusji na zajęciach.	
Egzamin pisemny ograniczony czasowo (kolokwium)	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Całka nieoznaczona: - Funkcja pierwotna. - Własności całki nieoznaczonej.	2	
ĆW2	- Całkowanie przez podstawienie. - Całkowanie przez części.	2	
ĆW3	- Całki funkcji wymiernych.	2	
ĆW4	- Całki funkcji niewymiernych.	2	
ĆW5	- Całki funkcji trygonometrycznych.	2	
ĆW6	Obliczanie całki oznaczonej.	2	
ĆW7	Zastosowania całki oznaczonej: - Obliczanie pól.	2	
ĆW8	Zastosowania całki oznaczonej: - Obliczanie długości łuku.	2	
ĆW9	Zastosowania całki oznaczonej: - Obliczanie pola powierzchni i objętości brył obrotowych.	2	
ĆW10	Zastosowania całki oznaczonej: - Moment bezwładności, moment statyczny, środek ciężkości.	2	

ĆW11	Całki niewłaściwe.	2	
ĆW12	RR o zmiennych rozdzielonych, jednorodne	2	
ĆW13	RR liniowe, Bernoulli`ego, zupełne. Czynniki całkujące	2	
ĆW14	RR liniowe n-go rzędu, układy liniowe RR	2	
ĆW15	Kolokwium	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia audytoryjne	
Ćwiczenia laboratoryjne	
Klasyczna tablica do pisania.	
Podręczniki i zbiory zadań.	
Listy zadań na zajęcia.	
Zestawy zadań na kolokwium.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	12		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	18		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	M. Gewert, Z. Skoczylas, <i>Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania</i> , GiS, Wrocław 2003.
2	W. Krywicki, L. Włodarski, <i>Analiza matematyczna w zadaniach, Część I</i> , PWN, Warszawa 2002
3	F. Leja, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> , PWN, Warszawa 1979.
4	W. Kołodziej, <i>Analiza matematyczna</i> , PWN, Warszawa 1983.
5	M. Gewert, Z. Skoczylas, <i>Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania</i> – Oficyna Wydawnicza G i S, Wrocław 2002
6	N. M. Matwiejew, <i>Zadania z równań różniczkowych zwyczajnych</i> – PWN, Warszawa 1976

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Fizyka I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_03-a	
Przedmiot w języku angielskim: Physics I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr Marcin Kafarski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		3		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Formalne: znajomość podstawowych wiadomości z zakresu fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej.
2	Wstępne: ma uporządkowaną podstawową wiedzę z fizyki na poziomie szkoły średniej, niezbędną do analizy zjawisk fizycznych, rozstrzygania zagadnień i problemów fizycznych; ma opanowany materiał z analizy matematycznej i algebry.

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie studentom wiadomości z fizyki klasycznej i współczesnej na poziomie wyższym dla pogłębienia, ugruntowania oraz poszerzenia ich wiedzy w tym zakresie.
C2	Pokazanie studentom możliwości praktycznego wykorzystywania praw i zjawisk fizycznych przy konstruowaniu maszyn, mechanizmów i urządzeń stosowanych w technice i przemyśle, poprzez omówienie zasad działania prostych konstrukcji mechanicznych, optycznych i elektrycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.
MBM1P_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki technicznej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w tym statycznych, kinematycznych i dynamicznych
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U08	potrafi wyznaczać reakcje w prostych konstrukcjach oraz stosować prawa dynamiki do analizy ruchu układów punktów materialnych i brył sztywnych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów pracy inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
- I sposób zaliczenia: <u>egzamin pisemny</u>. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie min. 20 punktów z kolokwiiów. Egzamin pisemny z zagadnień teoretycznych realizowanych na wykładzie, czas trwania 90 minut. Warunkiem zdania egzaminu jest uzyskanie odpowiedniej liczby punktów obliczanej jako suma częściowej liczby punktów uzyskanych z kolokwiiów i punktów uzyskanych na egzaminie. Na egzaminie student może uzyskać 60 punktów. Ocena końcowa jest ustalana na podstawie następującej punktacji: 100 - 90 punktów: 5.0; 89 - 80 punktów:4.5; 79 - 70 punktów: 4.0; 69 - 60 punktów:3.5; 59 - 50 punktów: 3.0; 49 i poniżej: 2.0. - II sposób zaliczenia: <u>egzamin ustny</u>. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie min. 20 punktów z kolokwiiów. Student losuje zestaw składający się z trzech pytań/zagadnień realizowanych na wykładzie. Po wylosowaniu zestawu, przez 30 minut przygotowuje się, zapisując - na otrzymanej od egzaminatora kartce - najważniejsze wzory, definicje, uproszczone schematy, wykresy. Następnie przystępuje, do trwającej 10 minut, odpowiedzi ustnej pozwalającej na weryfikację i ocenę	

posiadanej wiedzy. Warunkiem zdania egzaminu jest uzyskanie odpowiedniej liczby punktów obliczanej jako suma częściowej liczby punktów uzyskanych z kolokwii i punktów uzyskanych na egzaminie. Na egzaminie student może uzyskać 60 punktów. Ocena końcowa jest ustalana na podstawie następującej punktacji: 100 - 90 punktów: 5.0; 89 - 80 punktów: 4.5; 79 - 70 punktów: 4.0; 69 - 60 punktów: 3.5; 59 - 50 punktów: 3.0; 49 i poniżej: 2.0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	<u>Kinematyka ruchu punktu materialnego</u> : ruch jednostajny i jednostajnie zmienny prostoliniowy (wykresy ruchu), spadek swobodny i rzut pionowy, ruch krzywoliniowy, rzut poziomy i ukośny jako ruchy złożone, ruch jednostajny po okręgu	6	
W2	<u>Dynamika punktu materialnego</u> : pojęcie masy i siły, zasady dynamiki Newtona, inercjalne układy odniesienia, pęd i popęd siły, tarcie statyczne i kinetyczne i skutki ich występowania, moment pędu punktu materialnego, prawo zachowania momentu pędu, dynamika ruchu po okręgu, siła dośrodkowa/odśrodkowa, pojęcie pracy i mocy, energia mechaniczna, zasada zachowania energii.	6	
W3	<u>Ruch układu punktów materialnych i bryły sztywnej</u> : zasada zachowania pędu dla układu punktów materialnych, zderzenia, środek masy, ruch środka masy, kinematyka bryły sztywnej, moment pędu bryły sztywnej, moment bezwładności, twierdzenie Steinera, energia kinetyczna bryły sztywnej, prawo zachowania momentu pędu.	4	
W4	<u>Statyka</u> : płaski i przestrzenny układ sił, moment siły względem punktu i względem osi, siły równoległe, para sił, moment sił, twierdzenie o parach sił.	2	
W5	<u>Mechaniczne własności ciał</u> : własności sprężyste ciał stałych, odkształcenia objętości, odkształcenia postaci, prawo Hooke'a dla odkształceń różnego rodzaju, granica sprężystości i wytrzymałości, budowa i własności kryształów (struktura, elementy symetrii, typy wiązań w kryształach), niedoskonałości sieci krystalicznej, teoria pasmowa ciała stałego, przewodniki, izolatory i półprzewodniki, własności termiczne ciał stałych, sprężystość cieczy i gazów.	4	
W6	<u>Mechanika cieczy i gazów</u> : hydrostatyka i aerostatyka (prawo Pascala, ciśnienie hydrostatyczne i atmosferyczne, ciężar właściwy i gęstość, barometry, manometry, prawo Archimidesa, pływanie ciał), dynamika cieczy doskonałej (prawo ciągłości, równanie Bernoulliego, ciśnienie statyczne, dynamiczne i całkowite, prawo Venturi), dynamika cieczy rzeczywistej (przepływ laminarny i turbulentny, współczynnik	4	

	lepkości cieczy, opór tarcia i opór ciśnienia, skutki nadawania kształtu opływowego).		
W7	<u>Mechanika relatywistyczna</u> : transformacja Galileusza, transformacja Lorentza, dodawanie prędkości, pojęcie czasoprzestrzeni i interwału, masa, energia, zależność masy od prędkości, II zasada dynamiki Newtona w ujęciu relatywistycznym, zależność zmian prędkości od siły, związek energii z pędem.	4	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
- wykład konwencjonalny (kreda i tablica), - wykład z prezentacją multimedialną, - dyskusja, - ilustracje, schematy, zdjęcia, - wykresy (w tym wykresy interaktywne), - filmy, animacje.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	75			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bobrowski Czesław, <i>Fizyka - krótki kurs</i> , WNT, 2003
2	Bujko Andrzej, <i>Zadania z fizyki z rozwiązaniami i komentarzami</i> , WNT, 2006
3	Jabłoński W., Trykozko R., <i>Zbiór pytań i zadań z fizyki</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003
4	Jędrzejewski J., Kruczek W., Kujawski A., <i>Zbiór zadań z fizyki t. I i II</i> , WNT, 2000
5	Korczak W., Krawczyk S., Murlak – Stachura H., Wiertel M., Wiśniewski A., Wroński Z., <i>Zadania z fizyki</i> , Wyd. UMCS, 2002
6	Orear Jay, <i>Fizyka</i> , t. 1 i 2, WNT, 2004
7	Halliday David, Resnick Robert, Walker Jearl, <i>Podstawy fizyki</i> , t. 1-5, PWN, 2007

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
8	Przestalski Stanisław, <i>Elementy fizyki, biofizyki i agrofizyki</i> , Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 2001
9	Leyko Jerzy, <i>Mechanika ogólna</i> , t. 1 i 2, PWN, 2002

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Fizyka I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_03-b	
Przedmiot w języku angielskim: Physics I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr Dorota Olszówka	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych wiadomości z zakresu fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej.
2	Ma uporządkowaną podstawową wiedzę z fizyki na poziomie szkoły średniej, niezbędną do analizy zjawisk fizycznych, rozstrzygania zagadnień i problemów fizycznych; ma opanowany materiał z matematyki na poziomie szkoły średniej.

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie studentom wiadomości z fizyki klasycznej i współczesnej na poziomie wyższym dla pogłębienia, ugruntowania oraz poszerzenia ich wiedzy w tym zakresie.
C2	Rozwiązywanie zadań ilustrujących zastosowanie wiadomości teoretycznych do rozstrzygania konkretnych zagadnień i problemów z różnych działów fizyki.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą: kinematykę i dynamikę punktu materialnego, układu punktów materialnych i bryły sztywnej, statykę, fizykę ciała stałego, mechanikę cieczy i gazów oraz mechanikę relatywistyczną, stanowiące również podstawę dla zrozumienia zjawisk nauczanych w ramach innych przedmiotów technicznych
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U03 MBM1P_U07	potrafi rozwiązywać zadania fizyczne, konieczne dla ilościowego określenia efektów zjawisk i procesów fizycznych
MBM1P_U01 MBM1P_U07	posiada umiejętność powiązania pojęć, praw, zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie w strukturze samej fizyki oraz w naukach inżynierskich i w życiu codziennym
MBM1P_U01 MBM1P_U07	potrafi posługiwać się metodami matematycznymi, posiada umiejętność opisu matematycznego zjawisk i procesów fizycznych oraz zdolność abstrakcyjnego rozumienia problemów z zakresu fizyki; w rozwiązywaniu zadań z fizyki potrafi oprzeć się na analizie matematycznej (rachunek różniczkowo - całkowy) i algebrze (działania na wektorach, wyznaczniki)
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena umiejętności stosowania wiadomości zawartych na wykładzie w rozwiązywaniu zadań oraz rozstrzyganiu konkretnych zagadnień na bieżąco na ćwiczeniach oraz na dwóch kolokwium w ciągu semestru. Ocena aktywności na ćwiczeniach.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	Kinematyka ruchu jednostajnego i jednostajnie zmiennego prostoliniowego i krzywoliniowego punktu materialnego - rozwiązywanie zadań.	3	
ćw2	Kinematyka spadku swobodnego, rzutów: pionowego, poziomego i ukośnego - rozwiązywanie zadań.	3	
ćw3	Dynamika punktu materialnego. Praca, moc, energia - rozwiązywanie zadań.	4	
ćw4	Zasady zachowania pędu i energii. Zderzenia niesprężyste i sprężyste - rozwiązywanie zadań.	2	
ćw5	Kolokwium sprawdzające poziom wiedzy z zakresu materiału realizowanego na ćwiczeniach 1 - 4.	2	
ćw6	Ruch postępowy i obrotowy bryły sztywnej. Dynamika bryły sztywnej - rozwiązywanie zadań.	3	
ćw7	Statyka. Współrzędne środka masy - rozwiązywanie zadań.	2	

ćw8	Mechaniczne własności ciał stałych - rozwiązywanie zadań.	2	
ćw9	Mechanika cieczy i gazów (aero - i hydrostatyka) - rozwiązywanie zadań.	2	
ćw10	Mechanika cieczy i gazów (aero - i hydrodynamika) - rozwiązywanie zadań.	2	
ćw11	Mechanika relatywistyczna - rozwiązywanie zadań.	3	
	Kolokwium sprawdzające poziom wiedzy z zakresu materiału realizowanego na ćwiczeniach 6 - 11.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
dyskusja, burza mózgów, rozwiązywanie zadań, analiza wyników obliczeń/zbiory zadań, tablica i kreda	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-			
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Korczak W., Krawczyk S., Murlak – Stachura H., Wiertel M., Wiśniewski A., Wroński Z., <i>Zadania z fizyki</i> , Wyd. UMCS, 2002
2	Jabłoński W., Trykozko R., <i>Zbiór pytań i zadań z fizyki</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003
3	Jędrzejewski J., Kruczek W., Kujawski A., <i>Zbiór zadań z fizyki t. I i II</i> , WNT, 2000
4	Kalisz J., Massalska M., Massalski J., <i>Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami</i> , PWN, 1980
5	Bujko A., <i>Zadania z fizyki z rozwiązaniami i komentarzami</i> , WNT, 2006
6	Irodow I.E., Sawieljew I.W., Zamsza I.O., <i>Zbiór zadań z fizyki</i> , PWN, 1976

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Matematyka III	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK 03-a	
Przedmiot w języku angielskim: Mathematics III		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia: wykład	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr Jarosław Kapeluszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	25		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wymagana jest znajomość treści i umiejętności z analizy matematycznej I oraz II, objętej programem studiów pierwszego stopnia.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z kryteriami zbieżności szeregów liczbowych oraz z teorią szeregów funkcyjnych
C2	Przekazanie studentom umiejętności posługiwania się podstawowymi narzędziami geometrii analitycznej w rozwiązywaniu zagadnień matematycznych, fizycznych i technicznych.
C3	Zapoznanie studentów z rachunkiem różniczkowym funkcji i odwzorowań wielu zmiennych.
C4	Zwrócenie uwagi na zagadnienia odwracania odwzorowań i dane w sposób uwikłany.
C5	Zapoznanie studentów z rachunkiem całkowym funkcji wielu zmiennych i twierdzeniem o zmianie zmiennych.
C6	Wprowadzenie pojęcia formy różniczkowej i całek krzywoliniowych oraz powierzchniowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę stosowaną - przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K04	ma świadomość ważności własnych zachowań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, szacunku wobec klienta, grup społecznych i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
obecność na zajęciach, egzamin	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Potęga o wykładniku rzeczywistym. Działania na potęgach	1	
W2	Szeregi liczbowe. Kryteria zbieżności szeregów.	2	
W3	Szeregi przemienne.	1	
W4	Szeregi potęgowe. Promień i przedział zbieżności szeregów	2	
W5	Szeregi trygonometryczne	2	
W6	Iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy, iloczyn mieszany.	1	
W7	Proste i płaszczyzny w przestrzeni 3-wymiarowej, wzajemne położenie.	2	
W8	Własności funkcji i odwzorowań ciągłych określonych na zbiorach zwartych i spójnych.	1	
W9	Pochodna kierunkowa, gradient, różniczka i funkcje różniczkowalne. Ekstrema funkcji.	2	
W10	Rachunek różniczkowy odwzorowań, pochodna skalarna, jacobian.	2	
W11	Funkcje dane w sposób uwikłany.	2	
W12	Całka wielokrotna. Zmiana zmiennych w całce.	2	
W13	Całki krzywoliniowe i powierzchniowe.	2	
W14	Twierdzenia: Greena, Stokesa, Gaussa-Ostrogradskiego.	2	
W15	Egzamin	1	

Suma godzin:	25	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny i problemowy, tablica klasyczna i projektor.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	25		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	R. Sikorski, rachunek różniczkowy i całkowy, funkcje wielu zmiennych, PWN, Warszawa, 1972.
2	W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Część II, PWN, Warszawa, 1993.
3	G. M. Fichtenholtz, Rachunek różniczkowy i całkowy, Tom I, II, III, PWN, Warszawa, 1965.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Matematyka III	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_03-b	
Przedmiot w języku angielskim: Mathematics III		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr Marek Stojcki	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	25		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wymagana jest znajomość treści i umiejętności z analizy matematycznej I oraz II objętej programem studiów pierwszego stopnia.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z kryteriami zbieżności szeregów liczbowych oraz z teorią szeregów funkcyjnych
C2	Przekazanie studentom umiejętności posługiwania się podstawowymi narzędziami geometrii analitycznej w rozwiązywaniu zagadnień matematycznych, fizycznych i technicznych.
C3	Zapoznanie studentów z rachunkiem różniczkowym funkcji wielu zmiennych.
C5	Zapoznanie studentów z rachunkiem całkowym funkcji wielu zmiennych i twierdzeniem o zmianie zmiennych.
C6	Wprowadzenie pojęcia formy różniczkowej i całek krzywoliniowych oraz powierzchniowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę stosowaną - przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U07	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii, do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań związanych z mechaniką i budową maszyn
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U03	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Cotygodniowa samoocena studenta na temat poznanego materiału.	
Wzajemna koleżeńska recenzja poprawności wypowiedzi podczas dyskusji na zajęciach.	
Egzamin pisemny ograniczony czasowo (kolokwium)	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Szeregi liczbowe. Kryteria zbieżności szeregów. Szeregi przemienne. Szeregi przemienne. Szeregi potęgowe. Promień i przedział zbieżności szeregów	4	
ĆW2	Szeregi trygonometryczne	2	
ĆW3	Iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy, iloczyn mieszany.	2	
ĆW4	Proste i płaszczyzny w przestrzeni 3-wymiarowej, wzajemne położenie.	4	
ĆW5	Pochodna kierunkowa, gradient, różniczka i funkcje różniczkowalne. Ekstrema funkcji.	4	
ĆW6	Całka wielokrotna. Zmiana zmiennych w całce.	4	
ĆW7	Całki krzywoliniowe i powierzchniowe. Twierdzenia: Greena, Stokesa, Gaussa-Ostrogradskiego.	4	
ĆW8	Kolokwium	1	

Suma godzin:	25	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia audytoryjne	
Ćwiczenia laboratoryjne	
Klasyczna tablica do pisania.	
Podręczniki i zbiory zadań.	
Listy zadań na zajęcia.	
Zestawy zadań na kolokwium.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	25		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	0		0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	R. Sikorski, rachunek różniczkowy i całkowy, funkcje wielu zmiennych, PWN, Warszawa, 1972.
2	W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Część II, PWN, Warszawa, 1993.
3	G. M. Fichtenholtz, Rachunek różniczkowy i całkowy, Tom I, II, III, PWN, Warszawa, 1965.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Fizyka II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_04-a	
Przedmiot w języku angielskim: Physics II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr Marcin Kafarski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		3		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Formalne: znajomość podstawowych wiadomości z zakresu fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej.
2	Wstępne: ma uporządkowaną podstawową wiedzę z fizyki na poziomie szkoły średniej, niezbędną do analizy zjawisk fizycznych, rozstrzygania zagadnień i problemów fizycznych; ma opanowany materiał z analizy matematycznej i algebry.

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie studentom wiadomości z fizyki klasycznej i współczesnej na poziomie wyższym dla pogłębienia, ugruntowania oraz poszerzenia ich wiedzy w tym zakresie.
C2	Pokazanie studentom możliwości praktycznego wykorzystywania praw i zjawisk fizycznych przy konstruowaniu maszyn, mechanizmów i urządzeń stosowanych w technice i przemyśle, poprzez omówienie zasad działania prostych konstrukcji mechanicznych, optycznych i elektrycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.
MBM1P_W11	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki płynów, w szczególności wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk przepływowych w procesach, maszynach i urządzeniach
MBM1P_W17	ma podstawową wiedzę w zakresie stosowania termodynamiki technicznej do opisu zjawisk konwersji energii w procesach, maszynach i urządzeniach
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów pracy inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
- I sposób zaliczenia: <u>egzamin pisemny</u>. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie min. 20 punktów z kolokwii. Egzamin pisemny z zagadnień teoretycznych realizowanych na wykładzie, czas trwania 90 minut. Warunkiem zdania egzaminu jest uzyskanie odpowiedniej liczby punktów obliczanej jako suma częściowej liczby punktów uzyskanych z kolokwii i punktów uzyskanych na egzaminie. Na egzaminie student może uzyskać 60 punktów. Ocena końcowa jest ustalana na podstawie następującej punktacji: 100 - 90 punktów: 5.0; 89 - 80 punktów: 4.5; 79 - 70 punktów: 4.0; 69 - 60 punktów: 3.5; 59 - 50 punktów: 3.0; 49 i poniżej: 2.0. - II sposób zaliczenia: <u>egzamin ustny</u>. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie min. 20 punktów z kolokwii. Student losuje zestaw składający się z trzech pytań/zagadnień realizowanych na wykładzie. Po wylosowaniu zestawu, przez 30 minut przygotowuje się, zapisując - na otrzymanej od egzaminatora kartce - najważniejsze wzory, definicje, uproszczone schematy, wykresy. Następnie przystępuje,	

do trwającej 10 minut, odpowiedzi ustnej pozwalającej na weryfikację i ocenę posiadanej wiedzy. Warunkiem zdania egzaminu jest uzyskanie odpowiedniej liczby punktów obliczanej jako suma cząstkowej liczby punktów uzyskanych z kolokwii i punktów uzyskanych na egzaminie. Na egzaminie student może uzyskać 60 punktów. Ocena końcowa jest ustalana na podstawie następującej punktacji: 100 - 90 punktów: 5.0; 89 - 80 punktów: 4.5; 79 - 70 punktów: 4.0; 69 - 60 punktów: 3.5; 59 - 50 punktów: 3.0; 49 i poniżej: 2.0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	<u>Termodynamika</u> : podstawowe pojęcia termodynamiki, teoria kinetyczna gazu doskonałego (równanie stanu gazu, założenia teorii kinetycznej, ciśnienie gazu, rozkład Maxwella, wzór barometryczny; rozkład Boltzmanna), praca, energia wewnętrzna i ciepło (pierwsza zasada termodynamiki, przemiany gazu doskonałego, ciepło właściwe, ciepło molowe gazu), odwracalność procesów (procesy odwracalne i nieodwracalne, pojęcie entropii, druga zasada termodynamiki, źródło entropii, maszyny cieplne: maszyna chłodnicza, cykl Carnota, sprawność silnika, maszyna chłodnicza), przejścia fazowe (izotermie gazu rzeczywistego, równanie van der Waalsa, stan równowagi między fazami, równanie Clausiusa – Clapeyrona, wykres równowagi fazowej).	6	
W2	<u>Elektryczność</u> : elektrostatyka (prawo Coulomba, natężenie i potencjał pola elektrostatycznego, pole dipola, pole jednorodne, wektor indukcji elektrycznej, prawo Gaussa, pojemność elektryczna, energia i gęstość pola), prąd elektryczny (prąd elektryczny, opór przewodnika, prawo Ohma, łączenie oporów, prawa Kirchhoffa, siła elektromotoryczna ogniwa, uogólnione prawo Ohma, praca i moc stałego i zmiennego prądu elektrycznego, napięcie i natężenie skuteczne).	6	
W3	<u>Magnetyzm</u> : pole magnetyczne przewodników z prądem (prostoliniowego, kołowego, solenoidu), prawo Biota – Savarta, prawo Ampera, siła Lorentza, siła elektodynamiczna, zjawisko indukcji elektromagnetycznej, prawo Faradaya, reguła Lenza, indukcja wzajemna i samoindukcja, prądy wirowe, równania Maxwella.	4	
W4	<u>Ruch drgający i falowy</u> : drgania swobodne, tłumione i wymuszone, zjawisko rezonansu, drgania w układach o wielu stopniach swobody, fale mechaniczne (rodzaje fal, równanie fali i jej parametry, zjawisko odbicia, dyfrakcji, interferencji, załamania fal, dudnienia), fale akustyczne.	4	
W5	<u>Optyka falowa i geometryczna</u> : rozchodzenie się fal elektromagnetycznych w próżni, struktura fali	4	

	elektromagnetycznej, podstawy optyki geometrycznej: prawo odbicia i załamania światła, obrazy w zwierciadłach i soczewkach, dyfrakcja światła na wąskiej szczelinie, interferencja światła - doświadczenie Younga, widmo siatki dyfrakcyjnej, polaryzacja liniowa, kołowa i eliptyczna światła, technika światłowodowa, elementy optyki relatywistycznej.		
W6	Fizyka atomowa: kwantowe własności promieniowania elektromagnetycznego, doświadczalne dowody natury kwantowej promieniowania (zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne, promieniowanie rentgenowskie, występowanie krótkofalowej granicy w widmie promieniowania rentgenowskiego, efekt Comptona, dualizm korpuskularno falowy światła), falowe własności cząstek materialnych (idea de Broglie'a, fale materii, zasada nieoznaczoności Heisenberga), równanie Schrödingera, budowa atomu (modele budowy atomu, poziomy energetyczne, funkcje falowe, interpretacja fizyczna funkcji falowej, moment pędu atomu), budowa powłok elektronowych, budowa cząsteczek.	6	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
- wykład konwencjonalny (kreda i tablica), - wykład z prezentacją multimedialną, - dyskusja, - ilustracje, schematy, zdjęcia, - wykresy (w tym wykresy interaktywne), - filmy, animacje.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	57			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	90			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Acosta V., Cowan C.L., Graham B.J., <i>Podstawy fizyki współczesnej</i> , PWN, 1981

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
2	Bobrowski Czesław, <i>Fizyka - krótki kurs</i> , WNT, 2003
3	Bujko Andrzej, <i>Zadania z fizyki z rozwiązaniami i komentarzami</i> , WNT, 2006
4	Jabłoński W., Trykozko R., <i>Zbiór pytań i zadań z fizyki</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003
5	Jędrzejewski J., Kruczek W., Kujawski A., <i>Zbiór zadań z fizyki t. I i II</i> , WNT, 2000
6	Korczak W., Krawczyk S., Murlak – Stachura H., Wiertel M., Wiśniewski A., Wroński Z., <i>Zadania z fizyki</i> , Wyd. UMCS, 2002
7	Orear Jay, <i>Fizyka</i> , t. 1 i 2, WNT, 2004
8	Halliday David, Resnick Robert, Walker Jearl, <i>Podstawy fizyki</i> , t. 1-5, PWN, 2007
9	Przestalski Stanisław, <i>Elementy fizyki, biofizyki i agrofizyki</i> , Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 2001
10	Strzałkowski Adam, <i>Wstęp do fizyki jądra atomowego</i> , PWN, 1969
11	Sawieliew I. W., <i>Wykłady z fizyki</i> , t. I-III, PWN, Warszawa 1994

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Fizyka II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_04-b	
Przedmiot w języku angielskim: Physics II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr Dorota Olszówka	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych wiadomości z zakresu fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej.
2	Ma uporządkowaną podstawową wiedzę z fizyki na poziomie szkoły średniej, niezbędną do analizy zjawisk fizycznych, rozstrzygania zagadnień i problemów fizycznych; ma opanowany materiał z matematyki na poziomie szkoły średniej.

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie studentom wiadomości z fizyki klasycznej i współczesnej na poziomie wyższym dla pogłębienia, ugruntowania oraz poszerzenia ich wiedzy w tym zakresie.
C2	Rozwiązywanie zadań ilustrujących zastosowanie wiadomości teoretycznych do rozstrzygania konkretnych zagadnień i problemów z różnych działów fizyki.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki obejmującą termodynamikę, elektryczność, magnetyzm, ruch drgający i falowy, optykę falową i geometryczną, elementy fizyki atomowej i jądrowej stanowiące również podstawę dla zrozumienia zjawisk nauczanych w ramach innych przedmiotów technicznych
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U03 MBM1P_U07	potrafi rozwiązywać zadania fizyczne, konieczne dla ilościowego określenia efektów zjawisk i procesów fizycznych
MBM1P_U01 MBM1P_U07	posiada umiejętność powiązania pojęć, praw, zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie w strukturze samej fizyki oraz w naukach inżynierskich i w życiu codziennym
MBM1P_U01 MBM1P_U07	potrafi posługiwać się metodami matematycznymi, posiada umiejętność opisu matematycznego zjawisk i procesów fizycznych oraz zdolność abstrakcyjnego rozumienia problemów z zakresu fizyki; w rozwiązywaniu zadań z fizyki potrafi oprzeć się na analizie matematycznej (rachunek różniczkowo - całkowy) i algebrze (działania na wektorach, wyznaczniki)
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena umiejętności stosowania wiadomości zawartych na wykładzie w rozwiązywaniu zadań oraz rozstrzyganiu konkretnych zagadnień na bieżąco na ćwiczeniach oraz na dwóch kolokwiah w ciągu semestru. Ocena aktywności na ćwiczeniach.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	Kinetyczna teoria gazów. Przemiany gazowe - rozwiązywanie zadań.	3	
ćw2	Termodynamika. Ciepło, praca, energia wewnętrzna. I zasada termodynamiki - rozwiązywanie zadań.	3	
ćw3	Termodynamika. Entropia, II zasada termodynamiki. Maszyny cieplne - rozwiązywanie zadań.	2	
ćw4	Pole elektryczne (prawo Coulomba, natężenie, potencjał pola, prawo Gaussa, pojemność elektryczna, kondensatory) - rozwiązywanie zadań.	3	
ćw5	Prąd elektryczny (natężenie prądu, opór elektryczny, prawo Ohma, łączenie oporów, prawa Kirchhoffa, siła elektromotoryczna ogniwa, uogólnione prawo Ohma, praca i moc prądu) - rozwiązywanie zadań.	3	

ćw6	Kolokwium sprawdzające poziom wiedzy z zakresu materiału realizowanego na ćwiczeniach 1 - 5.	2	
ćw7	Magnetyzm - rozwiązywanie zadań.	2	
ćw8	Ruch drgający i falowy - rozwiązywanie zadań.	3	
ćw9	Optyka geometryczna - rozwiązywanie zadań.	3	
ćw10	Optyka falowa - rozwiązywanie zadań.	2	
ćw11	Elementy fizyki atomowej i jądrowej – rozwiązywanie zadań.	2	
ćw12	Kolokwium sprawdzające poziom wiedzy z zakresu materiału realizowanego na ćwiczeniach 7 - 11.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
dyskusja, burza mózgów, rozwiązywanie zadań, analiza wyników obliczeń/zbiory zadań, tablica i kreda	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		-	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-		-	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		-	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		-	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-		-	
Suma godzin:	60		-	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Korczak W., Krawczyk S., Murlak – Stachura H., Wiertel M., Wiśniewski A., Wroński Z., <i>Zadania z fizyki</i> , Wyd. UMCS, 2002
2	Jabłoński W., Trykozko R., <i>Zbiór pytań i zadań z fizyki</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003
3	Jędrzejewski J., Kruczek W., Kujawski A., <i>Zbiór zadań z fizyki t. I i II</i> , WNT, 2000
4	Kalisz J., Massalska M., Massalski J., <i>Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami</i> , PWN, 1980
5	Bujko A., <i>Zadania z fizyki z rozwiązaniami i komentarzami</i> , WNT, 2006
6	Irodow I.E., Sawieljew I.W., Zamsza I.O., <i>Zbiór zadań z fizyki</i> , PWN, 1976

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Fizyka II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_04-c	
Przedmiot w języku angielskim: Physics II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr Anna Legwant	

Forma zajęć dydaktycznych	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość matematyki i fizyki w zakresie szkoły średniej
2	Umiejętność wykonywania prostych pomiarów ,posługiwania się wykresami
3	Znajomość podstaw rachunku różniczkowego i jego fizycznej interpretacji
..	

Cele przedmiotu	
C1	Poszerzenie i ugruntowanie wiadomości z zakresu poszczególnych dziedzin fizyki
C2	Kształtowanie umiejętności planowania eksperymentu ,posługiwania się instrukcją, współpracy w zespole
C3	Kształtowanie umiejętności opracowania danych pomiarowych- wykonywania tabel i wykresów, obliczania niepewności pomiarowej , wyciągania wniosków

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się			
MBM1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.			
W zakresie umiejętności:				
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie			
MBM1P_U03	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów			
MBM1P_U22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy			
W zakresie kompetencji społecznych:				
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.			
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania			
Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się				
studia stacjonarne	studia niestacjonarne			
Kolokwium wstępne-ocena wiedzy teoretycznej Ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia				
Treści programowe przedmiotu				
Forma zajęć –Laboratorium				
	Treści programowe		Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne	
	Zajęcia organizacyjne; zapoznanie z przepisami BHP w laboratorium, wymaganiami ,omówienie poszczególnych zestawów doświadczalnych	2		

L	Student wykonuje wybrane ćwiczenia z poniższej listy: Ćwiczenie 1: Wyznaczanie składowej poziomej pola magnetycznego Ziemi Ćwiczenie 2: Wyznaczanie współczynnika lepkości wody w zależności od temperatury Ćwiczenie 3: Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych metodą kalorymetryczną Ćwiczenie 4: Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego Ćwiczenie 6: Wyznaczanie ogniskowej soczewki skupiającej i rozpraszającej. Ćwiczenie 7: Badanie zasady zachowania pędu w zderzeniach niesprężysty Ćwiczenie 8a: Pomiar długości fali świetlnej za pomocą siatki dyfrakcyjnej. Ćwiczenie 8b: Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej. Ćwiczenie 9: Wahadło sprężynowe Ćwiczenie 10: Badanie charakterystyki prądowo - napięciowej diody półprzewodnikowej Ćwiczenie 11: Wyznaczanie napięcia hamowania i stałej Plancka za pomocą zjawiska fotoelektrycznego. Ćwiczenie 12: Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy na podstawie prawa Archimedesesa Ćwiczenie 13: Akustyczny efekt Dopplera Ćwiczenie 14: Wyznaczanie sprawności grzałki elektrycznej. Ćwiczenie 15: Efekt Halla w półprzewodnikach typu p i n	6x2godz	
	Zajęcia zaliczeniowe	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metody :Ćwiczenia laboratoryjne elementy pokazu, wykładu, dyskusji ,rozwiązywania problemów Środki :Zestawy eksperymentalne, Instrukcje do wykonania ćwiczeń	
Obciążenie pracą studenta	

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-		-	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do kolowium na wejście do laboratorium, wykonanie sprawozdania	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-		-	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Halliday David, Resnick Robert, Walker Jearl, <i>Podstawy fizyki</i> , t. 1-5, PWN, 2007
2	Szydłowski Zbigniew, <i>Pracownia fizyczna</i> , PWN, 1994
3	Orear Jay, <i>Fizyka</i> , t. 1 i 2, WNT, 2004
4	D.Olszówka ,A.Legwant – materiały pomocnicze oraz instrukcje do wykonania ćwiczeń

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: BHP i ergonomia	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_05	
Przedmiot w języku angielskim: Work Safety and Ergonomics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr hab. Ignacy Kitowski	

Forma dydaktycznych zajęć (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki, chemii i biologii (zakres szkoły średniej)
2	Podstawowa wiedza z zakresu interpretacji przepisów prawa(zakres szkoły średniej)

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi aktami prawnymi dotyczącymi zasad BHP i ergonomii
C2	Zapoznanie studentów ze spektrum czynników i zagrożeń występującymi w przemyśle oraz metodami ich likwidacji i minimalizowania na stanowisku pracy
C3	Obznajomienie z działaniami proceduralnymi , technicznymi oraz środkami ochrony indywidualnej ochrony przed negatywnymi czynnikami: fizycznymi , chemicznymi i biologicznymi

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W0 3	ma wiedzę w zakresie chemii, obejmującą charakterystykę pierwiastków i związków chemicznych oraz podstawowe typy reakcji chemicznych, niezbędną do zrozumienia procesów wytwarzania i eksploatacji maszyn
MBM1P_W2 2	ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle maszynowym, a także wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju techniki
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U 19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, zwłaszcza w przemyśle maszynowym
MBM1P_U 22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Krótką dyskusja podczas wykładu , ocena zaangażowania i jakości odpowiedzi na krótkie pytania swobodnie skierowane do studentów	
Kolokwium końcowe - test	

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.		
	Treści programowe	Liczba godzin
		stacjonarne niestacjonarne
W1	Podstawowe przepisów regulujące BHP w przemyśle . Odpowiedzialność: prawna, cywilna, dyscyplinarna pracownika oraz pracodawcy	1
W2	Zagrożenia na stanowisku pracy w przemyśle - czynniki biologiczne. Drobnoustroje chorobotwórcze. Choroby zawodowe wywoływane przez czynniki biologiczne. Rola szczepień. Choroby zawodowe wywoływane przez czynniki biologiczne w przemyśle	1
W3	Zagrożenia na stanowisku pracy w przemyśle - czynniki fizyczne . Hałas, promieniowanie, oddziaływania mechaniczne. Choroby zawodowe wywoływane przez czynniki fizyczne w przemyśle.	4
W4	Zagrożenia na stanowisku pracy w przemyśle -czynniki chemiczne. Zanieczyszczenia pyłowe. Klasyfikacje urzędowe substancji chemicznych . Oznaczenia i piktogramy substancji chemicznych. Karty charakterystyki substancji chemicznych.	3

	Choroby zawodowe wywoływane przez czynniki chemiczne. Transport substancji niebezpiecznych.		
W5	Metody likwidacji i redukcji zagrożeń na stanowisku pracy w przemyśle. Działania proceduralne, techniczne, środki ochrony indywidualnej przed negatywnymi czynnikami: fizycznymi chemicznymi oraz biologicznymi. Profilaktyka radiacyjna.. Katastrofa technogenna	3	
W6	Wypadek przy pracy - aspekty, medyczne, prawne , społeczne	1	
W7	Ergonomia – wymogi dotyczące stanowiska pracy w przemyśle Obciążenia układów organizmu człowieka.	1	
W8	Stres, używki, narkotyki w środowisku pracy – wpływ na zdrowie i jakość pracy	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Prezentacja multimedialna, Pogadanka	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Koradecka D. (red.) 1999.Bezpieczeństwo pracy i ergonomia. CiOP. Warszawa.
2	Koradecka D. (red.) 2008.Bezpieczeństwo pracy i ergonomia. CiOP. Warszawa.
3	Wybrane artykuły dotyczące profilaktyki chorób zawodowych z czasopism: <i>Journal of Occupational and Environmental Medicine</i> (wyszukane przez studentów) <i>Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka</i> (wyszukane przez studentów) <i>Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy</i> (wyszukane przez studentów)

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Ochrona własności intelektualnej	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_06	
Przedmiot w języku angielskim:		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia stacjonarne
	dr hab. Ignacy Kitowski	

Forma dydaktycznych zajęć (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1			

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość wybranych elementów prawa - poziom szkoły średniej
2	Umiejętność posługiwania się wyszukiwarkami internetowymi.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z możliwościami ochrony własnej pracy twórczej oraz własnego dorobku intelektualnego wykorzystywanego w ramach funkcjonowania przedsiębiorstwa.
C2	Zaznajomienie studentów z możliwościami oraz warunkami zastosowania prawa własności intelektualnej i prawa własności przemysłowej do ochrony własnej pracy twórczej
C3	Zaznajomienie studentów z możliwościami i zasadami eksploataowania i komercyjnego wykorzystania dóbr własności intelektualnej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W20	ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, oraz organizacji produkcji

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W2 1	ma ogólną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego
MBM1P_W2 2	ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle maszynowym, a także wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju techniki
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U 01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U 06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
MBM1P_U 15	potrafi korzystać z katalogów oraz norm krajowych i międzynarodowych w celu dobrania odpowiednich komponentów do projektowanego systemu mechanicznego
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K 02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K 04	ma świadomość ważności własnych zachowań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, szacunku wobec klienta, grup społecznych i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Krótką dyskusja podczas wykładu, ocena zaangażowania i jakości odpowiedzi na krótkie pytania swobodnie skierowane do studentów. Końcowy test zaliczeniowy.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Pojęcie własności intelektualnej i własności przemysłowej oraz dobra niematerialnego. Regulacje krajowe Charakterystyka dóbr własności intelektualnej: utwory, wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, topografie układów scalonych, oznaczenia przedsiębiorstw (logo firmy). Biopiractwo. Plagiat i autoplaciat w kontekście pisania pracy inżynierskiej.	3	
W2	Prawo własność przemysłowej. Wynalazczość krajowa i międzynarodowa. Systemy ochrony patentowe (UPRP, EPC, PCT). Różnica pomiędzy wynalazkiem a patentem . Zdolność patentowa wynalazku .Uzyskania prawa ochronnego na wzór użytkowy.	3	
W3	Utwory niepodlegające opatentowaniu (tzw. wyłączenia patentowe). Pojęcie podmiotu uprawnionego do patentu i podmiotu uprawnionego z patentu. Prawa majątkowe i osobiste wynalazcy. Prawa z patentu. Międzynarodowe organizacje i regulacje dotyczące praw własności intelektualnej	2	

W4	Zasady rozporządzania dobrami własności intelektualnej. Licencje i umowa licencyjna, umowa o przeniesienie prawa do dobra niematerialnego). Zdolność odróżniająca znaku towarowego. Przeszkody rejestracji znaku towarowego.	3	
W5	Systemy ochrony wzorów przemysłowych oraz zakres i przesłanki udzielenia przez Urząd Patentowy prawa z rejestracji na wzór przemysłowy.	1	
W6	Przedmiot prawa autorskiego (utwór) i podmiot prawa autorskiego. Ochrona autorskich praw majątkowych i osobistych (roszczenia), dozwolony użytek osobisty chronionych utworów	2	
W7	Dozwolony użytek publiczny chronionych utworów oraz prawn-autorska ochrona programów komputerowych.	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Prezentacje multimedialne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	30			
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Barta J., Markiewicz R.: Prawo autorskie, wyd. Wolters Kluwer, Warszawa 2008
2	Szymanek T.: Prawo własności przemysłowej, Podręcznik akademicki, Warszawa 2008

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Grafika inżynierska I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK 07-a	
Przedmiot w języku angielskim: Engineering Graphics I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Piotr Penkała	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student posiada wiedzę dotyczącą elementów przestrzeni i utworów geometrycznych z zakresu kwalifikacji na poziomie czwartym Polskiej Ramy Kwalifikacji
2	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu planimetrii i stereometrii obejmującą poziom czwarty Polskiej Ramy Kwalifikacji

Cele przedmiotu	
C1	Kształtowanie wyobraźni przestrzennej na potrzeby grafiki inżynierskiej
C2	Zapoznanie studentów z metodami odwzorowania elementów przestrzeni i utworów geometrycznych na płaszczyźnie
C3	Przekazanie wiedzy związanej z podstawami zapisu konstrukcji w inżynierii mechanicznej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W09	Ma wiedzę z zakresu konstrukcji i pojęć podstawowych stosowanych w grafice inżynierskiej
MBM1P_W09	Posiada wiedzę z zakresu metod rozwiązywania zadań konstrukcyjnych
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U20	Potrafi rozwiązywać podstawowe zadania z geometrii wykreślnej
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Ma umiejętność samokształcenia w zakresie podstaw grafiki inżynierskiej stosowanej w działalności inżynierskiej

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzana po zakończeniu zajęć w semestrze.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Elementy przestrzeni. Wybrane zależności pomiędzy elementami przestrzeni. Rzutowanie.	1	
w2	Odwzorowanie elementów przestrzeni. Rzuty Monge’a. Rzuty punktu i prostej. Rzuty dwóch prostych. Odwzorowanie płaszczyzny.	1	
w3	Elementy przynależne. Punkt i prosta do siebie przynależne. Prosta i płaszczyzna do siebie przynależne. Punkt i płaszczyzna do siebie przynależne. Elementy wspólne. Punkt wspólny dwóch prostych. Punkt wspólny prostej i płaszczyzny. Krawędź dwóch płaszczyzn.	2	
w4	Elementy równoległe. Proste równoległe. Prosta i płaszczyzna do siebie równoległe. Płaszczyzny równoległe. Elementy prostopadłe. Prosta dowolna prostopadła do prostej głównej. Prosta prostopadła do płaszczyzny. Płaszczyzny do siebie prostopadłe. Proste dowolne do siebie prostopadłe.	1	
w5	Odległości. Kład prostokątny odcinka. Odległość punktu od płaszczyzny. Odległość punktu od prostej. Odległość prostych równoległych. Odległość płaszczyzn równoległych.	1	
w6	Obroty i kłady. Obrót odcinka, punktu i trójkąta. Kład punktu. Kład płaszczyzny rzutującej i podniesienie z kładu. Kład płaszczyzny dowolnej i podniesienie z kładu	1	
w7	Transformacje układu odniesienia. Transformacja punktu. Transformacja prostej i zagadnienia miarowe. Transformacja płaszczyzny i zagadnienia miarowe. Rzutnia boczna. Odwzorowanie elementów.	1	
w8	Wielościany. Rodzaje wielościanów. Rzuty wielościanów. Przekroje i rozwinięcia wielościanów. Punkty przebicia wielościanu prostą. Przenikanie wielościanów.	2	

w9	Powierzchnie. Krzywe stożkowe. Konstrukcje elipsy, paraboli i hiperboli. Rzuty okręgu. Powierzchnie obrotowe. Przekroje powierzchni kuli. Powierzchnia walcowa. Przekroje i rozwinięcia powierzchni walcowej. Powierzchnia stożkowa. Przekroje i rozwinięcia powierzchni stożkowej. Punkty przebicia powierzchni prostą. Przenikanie powierzchni. Przenikanie powierzchni z wielościanami.	4	
w10	Aksonometria. Rzut aksonometryczny. Aksonometria prostokątna. Aksonometria ukośnokątna. Kąty proporcjonalności. Przekroje.	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład informacyjny Wykład problemowy Podręczniki	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	44		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Wójcik W., Nastaj W.: Geometria wykreślna – część I – wykład, Wydaw. Politechniki Lubelskiej, Lublin 1998.
2	Środa P., Kot M.: Wstęp do grafiki inżynierskiej – rzuty prostokątne, Wydaw. Naukowe „AKAPIT”, Kraków 2009.
3	Kochanowski M: Zapis konstrukcji z geometrią wykreślną, Wydaw. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2002.
4	Bober A., Dudziak M.: „Zapis konstrukcji”, PWN, Warszawa 1999,
5	Kernytskyi I.: Geometria wykreślna i grafika inżynierska, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2024.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Grafika inżynierska I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_07-b	
Przedmiot w języku angielskim: Engineering Graphics I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	mgr inż. Adam Ćwikła	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student posiada wiedzę dotyczącą elementów przestrzeni i tworów geometrycznych.
2	Zna podstawowe metody wykonywania rysunków odręcznych i za pomocą przyrządów kreślarskich.

Cele przedmiotu	
C1	Praktyczne kształtowanie wyobraźni przestrzennej na potrzeby grafiki inżynierskiej.
C2	Zapoznanie studentów z metodami odwzorowania elementów przestrzeni i tworów geometrycznych na płaszczyźnie.
C3	Praktyczna nauka rysowania.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W09	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw grafiki inżynierskiej oraz zasad zapisu konstrukcji z uwzględnieniem grafiki komputerowej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
MBM1P_K20	potrafi przedstawić graficznie i zwymiarować elementy i zespoły maszyn, potrafi sporządzić dokumentację techniczną
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów pracy inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie arkuszy projektowych z ćwiczeń wykonanych przez studenta.	Ocenianie arkuszy projektowych z ćwiczeń wykonanych przez studenta.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Informacje porządkowe nt. formy graficznej rozwiązywania zadań konstrukcyjnych	2	
P2	Wykreślanie arkusza projektowego z zakresu rzutów podstawowych w metodzie Monge’a	2	
P3	Wykreślanie arkusza projektowego z zakresu elementów przynależnych	2	
P4	Wykreślanie arkusza projektowego z zakresu przenikania figur płaskich	2	
P5	Wykreślanie arkusza projektowego z zakresu obrotów i kładów	2	
P6	Wykreślanie arkusza projektowego z zakresu kładu i podniesienia z kładu płaszczyzny nierztującej	2	
P7	Wykreślanie arkusza projektowego z zakresu zagadnień miarowych rozwiązywanych metodą transformacji układu odniesienia	4	
P8	Wykreślanie arkusza projektowego z zakresu budowy wielościennych form technicznych	2	
P9	Wykreślanie arkusza projektowego z zakresu przekrojów wielościennych form technicznych płaszczyznami	2	
P10	Wykreślanie arkusza projektowego z zakresu budowy form technicznych na bazie brył obrotowych	2	
P11	Wykreślanie arkusza projektowego z zakresu przekrojów brył obrotowych płaszczyznami	2	
P12	Wykreślanie arkusza projektowego z zakresu przenikania powierzchni obrotowych	2	
P13	Wykreślanie arkusza projektowego z zakresu przenikania powierzchni obrotowych z wielościannem	2	
P14	Wykreślanie arkusza projektowego z zakresu rzutowania aksonometrycznego	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metoda projektu oparta o projekty rysunkowe w obrębie konkretnych tematów. Stoliki, przyrządy i przybory kreślarskie, arkusze z zadaniami projektowymi do wykonania.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29		29	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Wójcik W., Nastaj W.: Geometria wykreślna – część I – wykład, Wydaw. Politechniki Lubelskiej, Lublin 1998.
2	Środa P., Kot M.: Wstęp do grafiki inżynierskiej – rzuty prostokątne, Wydaw. Naukowe „AKAPIT”, Kraków 2009.
3	Kochanowski M: Zapis konstrukcji z geometrią wykreślną, Wydaw. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2002,
4	Kernytskyy I.:Geometria wykreślna i grafika inżynierska, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2024.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Grafika inżynierska II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_08-a	
Przedmiot w języku angielskim: Engineering Graphics II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Piotr Penkała	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratorium itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje uzyskane podczas realizacji przedmiotu „Grafika inżynierska I”

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami przedstawiania dowolnego wyrobu technicznego na bazie bryły geometrycznej w postaci rysunku technicznego.
C2	Przygotowanie studentów do opracowywania dokumentacji technicznej wyrobu na podstawie części rzeczywistych, jak i rysunków złożeniowych.
C3	Zapoznanie studentów z zasadami korzystania z norm technicznych wykorzystywanych w zapisie konstrukcji.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W09	Zna metody odwzorowania bryły na płaszczyźnie; zarówno w odniesieniu do geometrii wewnętrznej, jak i zewnętrznej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W10	Posiada wiedzę w zakresie identyfikacji połączeń rozłącznych i nierozłącznych oraz innych części maszyn zapisanych w formie rysunku technicznego.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U14	Potrafi stosować zasady wymiarowania oraz inne dane rysunkowe niezbędne do wykonania dokumentacji technicznej wyrobu.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania i podwyższania kompetencji zawodowych w zakresie technik związanych z zapisem konstrukcji wyrobu.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzana po zakończeniu zajęć w semestrze.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Rodzaje rysunków. Znormalizowane elementy rysunku technicznego maszynowego.	2	
w2	Metody i główne zasady rzutowania prostokątnego. Główne elementy przedstawiania obiektów i konstrukcji.	2	
w3	Wymiarowanie obiektów.	2	
w4	Oznaczanie stanu powierzchni przedmiotów. Oznaczenia tolerancji i pasowań części na rysunkach	2	
w5	Odwzorowanie łączników i połączeń gwintowych.	2	
w6	Odwzorowanie innych rodzajów połączeń rozłącznych (wielowypustowych, wielokarbowych, wpustowych, klinowych, kołkowych, sworzniowych, łączników sprężystych).	2	
w7	Odwzorowanie elementów i połączeń nierozłącznych (spawanych, zgrzewanych, lutowanych, klejonych, zszywanych, nitowanych). Odwzorowanie kół i przekładni zębatych oraz innych elementów napędowych.	2	
w8	Odwzorowanie części i zespołów maszynowych	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład informacyjny Wykład problemowy Podręczniki	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bajkowski J.: „Podstawy zapisu konstrukcji”, Oficyna wydaw. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011
2	Dobrzański T.: „Rysunek techniczny maszynowy”, WNT, Warszawa 2017
3	Normy rysunku technicznego
4	Normy związane z rysunkiem maszynowym
5	Bober A., Dudziak M.: „Zapis konstrukcji”, PWN, Warszawa 1999

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Grafika inżynierska II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_08-b	
Przedmiot w języku angielskim: Engineering Graphics II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Grzegorz Drewniak	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje uzyskane podczas realizacji przedmiotu „Grafika inżynierska I”

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami przedstawiania dowolnego wyrobu technicznego na bazie bryły geometrycznej w postaci rysunku technicznego
C2	Przygotowanie studentów do opracowywania dokumentacji technicznej wyrobu na podstawie części rzeczywistych, jak i rysunków złożeniowych
C3	Zapoznanie studentów z zasadami korzystania z norm technicznych wykorzystywanych w zapisie konstrukcji

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W09	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw grafiki inżynierskiej oraz zasad zapisu konstrukcji z uwzględnieniem grafiki komputerowej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
MBM1P_U20	potrafi przedstawić graficznie i zwymiarować elementy i zespoły maszyn, potrafi sporządzić dokumentację techniczną
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów pracy inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena prac projektowych z ćwiczeń wykonanych przez studenta	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw.1	Zastosowanie rzutowania metodą europejską do graficznego odwzorowania bryły w trzech rzutach	2	
Ćw.2	Graficzne odwzorowanie bryły o jednej osi obrotu	2	
Ćw.3	Przekrój prosty bryły	2	
Ćw.4	Przekrój złożony bryły	2	
Ćw.5	Wymiarowanie części płaskiej	2	
Ćw.6	Wymiarowanie części odwzorowanej w trzech rzutach	2	
Ćw.7	Wymiarowanie bryły obrotowej	2	
Ćw.8	Graficzne odwzorowanie połączenia gwintowego	2	
Ćw.9	Graficzne odwzorowanie połączenia spawanego	2	
Ćw.10	Rysunek wykonawczy wału maszynowego	2	
Ćw.11	Rysunek wykonawczy koła zębatego	2	
Ćw.12	Rysunek złożeniowy zespołu składającego się z kilkunastu części	4	
Ćw.13	Rysunek wykonawczy części pochodzącej z rysunku złożeniowego	2	
Ćw.14	Przykład czytania rysunków technicznych maszynowych	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metoda projektu oparta o projekty rysunkowe w obrębie konkretnych tematów.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bajkowski J.: „Podstawy zapisu konstrukcji”, Oficyna wydaw. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011
2	Dobrzański T.: „Rysunek techniczny maszynowy”, WNT, Warszawa 2019
3	Normy rysunku technicznego
4	Normy związane z rysunkiem maszynowym
5	Bober A., Dudziak M.: „Zapis konstrukcji”, PWN, Warszawa 1999

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Inżynieria materiałowa	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_09-a	
Przedmiot w języku angielskim: Materials Engineering		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr hab. inż. Grzegorz Samołyk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		3		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu fizyki i chemii na poziomie szkoły średniej, niezbędna do zrozumienia zjawisk występujących w relacjach pomiędzy atomami i związkami chemicznymi oraz znajomość pojęć: energia, praca, ciepło, siła, masa, ciężar, atom, pierwiastek, cząsteczka, wiązania pomiędzy atomami i cząsteczkami, reakcja chemiczna, wzór chemiczny.

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie podstawowej wiedzy nt. zagadnień z inżynierii materiałowej w aspekcie mechaniki i budowy maszyn oraz wskazanie możliwości samodzielnego pozyskiwania dodatkowej wiedzy z literatury i innych źródeł informacji.
C2	Zapoznanie z budową materiałów inżynierskich, zwłaszcza w zakresie wpływu struktury i zjawisk towarzyszących na własności materiałów stosowanych w budowie maszyn.
C3	Pozyskanie rozszerzonej wiedzy nt. praktycznego zastosowania metali i ich stopów, ceramiki i kompozytów w budowie maszyn.
C4	Pozyskanie wiedzy nt. metod zmiany własności metali i ich stopów.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W06	Ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, zwłaszcza dotyczących materiałów inżynierskich stosowanych do wytwarzania części maszyn.
MBM1P_W06 MBM1P_W14	Ma podstawową wiedzę dotyczącą własności materiałów oraz metod ich kształtowania, zwłaszcza poprzez zastosowanie obróbki cieplnej, cieplno-chemicznej.
MBM1P_W18	Orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych dotyczących materiałów inżynierskich oraz metod kształtowania ich własności.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U26	Potrafi wskazać i dobrać odpowiedni materiał do wykonania części maszyn oraz narzędzi.
MBM1P_U23 MBM1P_U27	Potrafi wskazać właściwą metodę kształtowania własności materiałów inżynierskich, adekwatną do osiągnięcia zamierzonego celu
MBM1P_U11 MBM1P_U23	Potrafi wskazać właściwą metodę badania własności materiałów oraz potrafi posługiwać się odpowiednią aparaturą pomiarową
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny opisowy. Ocena kompletności wypowiedzi, poprawności nazewnictwa, definiowania i klasyfikowania.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Rola inżynierii materiałowej w budowie maszyn. Klasyfikacja i charakterystyka ogólna materiałów inżynierskich, własności, procesy konstituowania własności.	2	
w2	Struktura materiałów o budowie idealnej. Budowa krystaliczna metali i ceramiki.	4	
w3	Materiały o budowie rzeczywistej. Defekty sieci krystalicznej, krystalizacja, mechanizmy kształtujące cechy strukturalne. Umocnienie materiału krystalicznego.	4	
w4	Stopy metali i stopy ceramiczne. Wykresy fazowe stopów.	2	
w5	Stopy na osnowie żelaza: definicje, klasyfikacja, zastosowanie w budowie maszyn. Układ równowagi żelazo-węgiel.	3	
w6	Termodynamika i kinematyka przemian fazowych. Przemiany przy nagrzewaniu i chłodzeniu, wykres CTP. Metody obróbki cieplnej i cieplno-chemiczna metali i ich stopów.	5	
w7	Metale nieżelazne i ich stopy: definicje, klasyfikacja, zastosowanie w budowie maszyn. Stopy stosowane w lotnictwie.	3	
w8	Materiały ceramiczne: definicje, klasyfikacja, zastosowanie w budowie maszyn.	2	
w9	Materiały kompozytowe: definicje, klasyfikacja, zastosowanie w budowie maszyn, procesy wytwarzania kompozytów.	2	

w10	Metody badań materiałów: badania metalograficzne, badania własności mechanicznych, pomiar twardości. Ciągłość i kruchość metali. Unifikacja prób badawczych.	3	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład informacyjny, z elementami aktywacji z użyciem prezentacji multimedialnej.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3			
Praca własna studenta: przygotowanie się do egzaminu (w tym samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	26			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu (zapoznanie się z materiałami udostępnianymi przez wykładowcę poprzez www) – łączna liczba godzin w semestrze	31			
Suma godzin:	90		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon: <i>Inżynieria materiałowa</i> . Łódź 2011: Wydawnictwo Galaktyka, T. 1.
2	M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon: <i>Inżynieria materiałowa</i> . Łódź 2011: Wydawnictwo Galaktyka, T. 2.
3	M. Ashby, D. Jones: <i>Materiały inżynierskie. Tom 2: Kształtowanie struktury i właściwości, dobór materiałów</i> . Warszawa 1998: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.
4	M. Blicharski: <i>Inżynieria materiałowa</i> . Warszawa 2014: Wydawnictwo WNT.
5	M. Blicharski: <i>Inżynieria materiałowa: stal</i> . Warszawa 2009: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.
6	M. Blicharski: <i>Wstęp do inżynierii materiałów. Stal</i> . Warszawa: WNT 2004
7	L. A. Dobrzański: <i>Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach</i> . Warszawa 1998: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.
8	L.A. Dobrzański: <i>Metalowe materiały inżynierskie</i> . Warszawa 2004: WNT.
9	L. A. Dobrzański: <i>Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe : podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo</i> . Warszawa 2006: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.
10	K. Przybyłowicz: <i>Metaloznawstwo</i> . Warszawa 2007: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.
11	A. Ciszewski, T. Radomski, A. Szummer: <i>Metaloznawstwo</i> . Warszawa 2003: Oficyna Wydawnicza PW
12	T. Szucki: <i>Inżynieria materiałowa. Metaloznawstwo</i> . Warszawa 1977: Wyd. Politechniki Warszawskiej

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
13	M. Kaczorowski, A. Krzyńska: <i>Konstrukcyjne materiały metalowe, ceramiczne i kompozytowe</i> . Warszawa 2008: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
14	A. R. Olszyna: <i>Ceramika supertwarda</i> . Warszawa 2011: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
15	L. Stobierski: <i>Ceramika węglkowa</i> . Kraków 2005: AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne.
16	B. Surowska: <i>Biomateriały metalowe oraz połączenia metal-ceramika w zastosowaniach stomatologicznych</i> . Lublin 2009: Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej.
17	A. Boczkowska, J. Kapuściński, i inni: <i>Kompozyty</i> . Warszawa 2003: Oficyna Wydawnicza PW.
18	W. Królikowski: <i>Polimerowe kompozyty konstrukcyjne</i> . Warszawa 2012: Wydawnictwo Naukowe PWN.
19	L.A. Dobrzański: <i>Metaloznawstwo i obróbka cieplna</i> . Warszawa 1997: Wydaw. SiP
20	A. Klimpel: <i>Technologie laserowe: spawanie, napawanie, stopowanie, obróbka cieplna i cięcie</i> . Gliwice 2012: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
21	E. Żmihorski: <i>Stale narzędziowe i obróbka cieplna narzędzi</i> . Warszawa 1970: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.
22	A. Szummer, A. Ciszewski, T. Radomski: <i>Badania własności i mikrostruktury materiałów: ćwiczenia laboratoryjne</i> . Warszawa 2000: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Inżynieria materiałowa	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_09-b	
Przedmiot w języku angielskim: Materials Engineering		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr hab. inż. Grzegorz Samołyk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratorium itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu fizyki i chemii na poziomie szkoły średniej, niezbędna do zrozumienia zagadnień związanych z budową ciała stałego oraz znajomość pojęć: energia, praca, ciepło, siła, masa, ciężar, atom, pierwiastek, cząsteczka, wiązania pomiędzy atomami i cząsteczkami, reakcja chemiczna, wzór chemiczny.
2	Znajomość pojęć na poziomie elementarnym: spoina, odlew.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z budową materiałów inżynierskich, zwłaszcza w zakresie wpływu struktury i zjawisk towarzyszących na własności materiałów stosowanych w budowie maszyn.
C2	Nabywanie podstawowych umiejętności praktycznych w zakresie badania materiałów inżynierskich
C3	Nabywanie postawy inżyniera, który jest gotów do pracy zespołowej, przestrzegania zasad BHP oraz mającego świadomość odpowiedzialności za swoje działania

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W06	Ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, zwłaszcza dotyczących materiałów inżynierskich stosowanych do wytwarzania części maszyn
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U11	Potrafi zastosować właściwą metodę badania materiałów inżynierskich oraz potrafi
MBM1P_U23	posługiwać się odpowiednią aparaturą pomiarową
MBM1P_U29	Potrafi sprawdzić poprawność wykonania elementów maszyn, zwłaszcza stosując metody badań makroskopowych
MBM1P_U19	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, zwłaszcza w przemyśle maszynowym, w którym wykorzystuje się wiedzę i umiejętności w zakresie inżynierii materiałowej
MBM1P_U22	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium (ocena przygotowania do zajęć); Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych (ocena realizacji zajęć).	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Szkolenie BHP. Zapoznanie się z aparaturą laboratorium inżynierii materiałowej. Omówienie zasad pracy zespołowej	2	
L2	Pomiary składu chemicznego stali i zapoznanie z normami	2	
L3	Pomiary twardości – metoda Brinella	2	
L3	Pomiary twardości – metoda Rockwella	2	
L4	Pomiar twardości i mikrotwardości – metoda Vickersa	2	
L5	Warstwa wierzchnia – badania trybologiczne	2	
L6	Badania makroskopowe – ocena jakościowa odlewów	2	
L7	Badania makroskopowe – ocena jakościowa spoin	2	
L8	Chemiczne metody oznaczania własności stali- metoda Baumana, Adlera.	2	
L9	Badania mikroskopowe – stal	4	
L10	Badania mikroskopowe – stopy żelazne	4	
L11	Badania mikroskopowe – żeliwo	2	
L12	Zajęcia zaliczeniowe: wystawienie ocen końcowych, wpisy do indeksu.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i sporządzenie sprawozdań: metoda praktyczna	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	A. Szummer, A. Ciszewski, T. Radomski: <i>Badania własności i mikrostruktury materiałów: ćwiczenia laboratoryjne</i> . Warszawa 2000: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
2	A. Klimpel: <i>Technologie laserowe: spawanie, napawanie, stopowanie, obróbka cieplna i cięcie</i> . Gliwice 2012: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
3	A. Ciszewski, T. Radomski, A. Szummer: <i>Materiałoznawstwo</i> . Warszawa 2003: Oficyna Wydawnicza PW
4	K. Przybyłowicz: <i>Metaloznawstwo</i> . Warszawa 2007: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
5	M. Blicharski: <i>Inżynieria materiałowa</i> . Warszawa 2014: Wydawnictwo WNT.
6	M. Blicharski: <i>Inżynieria materiałowa: stal</i> . Warszawa 2009: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.
7	M. Blicharski: <i>Wstęp do inżynierii materiałów. Stal</i> . Warszawa: WNT 2004
8	A. Weroński: <i>Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii materiałowej</i> . Lublin: Wydaw. Politechniki Lubelskiej 2002

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technologia informacyjna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_10	
Przedmiot w języku angielskim: Information Technology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Mariusz Holuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratorium itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umiejętność korzystania z komputera w stopniu podstawowym

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z komputerowymi metodami tworzenia i edytowania dokumentów tekstowych i obliczeniowych
C2	Nabycie praktycznej umiejętności posługiwania się podstawowymi narzędziami powiązanymi z grafiką menedżerską powiązaną z: zbieraniem, przetwarzaniem, przesyłaniem, przechowywaniem, zabezpieczaniem oraz prezentowaniem informacji innym ludziom
C3	Zapoznanie studentów z zagadnieniami powiązanymi w dziedzinie informatyki i telekomunikacji, obejmujący oprogramowanie, narzędzia oraz sprzęt komputerowy

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W07	ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych
MBM1P_W09	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw grafiki inżynierskiej oraz zasad zapisu konstrukcji z uwzględnieniem grafiki komputerowej
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U02	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania
MBM1P_U04	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskazywania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo na zajęciach laboratoryjnych. Ocena bieżących postępów prac (zadania wykonywane na komputerze są sprawdzane przez prowadzącego pod koniec zajęć). Zadania realizowane podczas zajęć są wykonane przez studenta systematycznie i oceniane w stopniach od 2 do 5.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Podstawy pracy z komputerem, pracy w sieci oraz zagadnień związanych z wykorzystywaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.	3	
L2	Wprowadzenie do programu: Word, tworzenie dokumentów tekstowych, formatowanie tekstu, rysunki, tabele, wzory, Korespondencja seryjna, spis treści, indeksy i spisy, nagłówki i stopka, podgląd wydruku	6	
L3	Wprowadzenie do programu: Excel, tworzenie tabel, rodzaje danych, format pól numerycznych, formuły, kopiowanie, przenoszenie, wykresy standardowe, prezentacja wyników	6	
L4	Wprowadzenie do programu: AutoCAD i Visio, przygotowywanie dokumentacji technicznej	6	
L5	Rysowanie schematów blokowych oraz inżynierskich	6	
L6	Przygotowanie prezentacji w Power Point na temat zadany przez prowadzącego zgodny z kierunkiem studiów. Prezentacja swojej pracy – dyskusja	3	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania oraz projektowa multimedialnego. Instrukcje do zajęć, stanowisko komputerowe, oprogramowanie	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-		-	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-		-	
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bremer A., Sławik M.: ECDL 7 modułów. Kompletny kurs, Videograf, 2015
2	Kopertowska-Tomczak M.: ECDL. Arkusze kalkulacyjne, Wydawnictwa Naukowe PWN, 2011
3	Kopertowska-Tomczak M. ECDL. Przetwarzanie tekstów, Wydawnictwa Naukowe PWN, 2009.
4	Litwin L.: ECDL. Europejski Certyfikat Umiejętności Komputerowych. Przewodnik, Wydawnictwo Helion, 2009
5	Piś P.: Od zera do ECeDeeLa Base, podręcznik do kursu ECDL base, ITStart, 2015
6	Skaza M., Lisowski B., Łaptaś U.: Zdajemy egzamin ECDL CAD. Kompendium wiedzy i umiejętności, PWN, Warszawa, 2009
7	Smogur Z.: Excel w zastosowaniach inżynierskich, Helion, 2008
8	Żarowska-Mazur A., Węglarz W.: ECDL Advanced na skróty, PWN, Warszawa, 2012

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Historia techniki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_11	
Przedmiot w języku angielskim: History of technique		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratorium itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Brak

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami techniki, rozwijanymi przez człowieka na przestrzeni dziejów
C2	Przygotowanie studentów do korzystania z nowoczesnych technologii informacyjnych i ich praktycznego zastosowania

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W15	ma wiedzę w zakresie środków pracy stosowanych w przemyśle maszynowym, w tym wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych, a także podstaw programowania maszyn technologicznych
MBM1P_W22	ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle maszynowym, a także wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju techniki
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów pracy inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie pisemne na ocenę.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	<u>Wprowadzenie</u> : pojęcie techniki, dyscypliny związane z techniką, pojęcie historii, prezentacja tematów do realizacji, forma zaliczenia przedmiotu, kalendarium ważniejszych wynalazków.	2	
W2	<u>Energetyka</u> : rodzaje energii, ujarzmione żywioły (ogień, energia sprężysta, energia zwierzęca, energia wiatrowa, energia wody, energia pary, energia elektryczna, energia słoneczna, energia jądrowa), historia zapalek, kierat, wiatraki, koło wodne, maszyna parowa, silnik elektryczny, silnik Stirlinga, silnik spalinowy, silnik turbodrzutowy, baterie słoneczne.	3	
W3	<u>Metalurgia</u> : początki stosowania metali, epoka brązu, epoka żelaza, dymarka, wielki piec, fryszerka, proces pudlarski, proces besemerowski, proces martenowski, tlenowy proces konwertorowy, elektrometalurgia stali, odlewanie stali, metalurgia w Polsce, metalurgia proszków.	3	
W4	<u>Techniki wytwarzania</u> : odlewnictwo (historia, metody, kołos rodyjski, dzwon Zygmunta, Car Kołokoł, armaty z żeliwa), kuźnictwo (kucie swobodne i matrycowe, wytwarzanie monet, stal damasceńska, stal japońska, młot napędzany kołem wodnym,	4	

	młot parowy, prasy mechaniczne), walcownictwo (początki, walcarki w XVII i XVIII wieku, zastosowanie maszyny parowej, walcowanie prętów i kształtowników, walcowanie poprzeczne), obróbka skrawaniem (podstawowe metody, tokarki napędzane struną i wielkim kołem, tokarka Leonarda da Vinci, wykorzystanie śruby pociągowej w tokarkach, kalendarium, historia wyoblania, szlifowanie – kalendarium, wiercenie – kalendarium, frezowanie – kalendarium), przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych (historia, celuloid, metody), połączenia mechaniczne (podział, historia nitowania, historia zgrzewania i spawania, historia połączeń gwintowych).		
W5	<u>Pojazdy parowe</u> : pierwsze konstrukcje (Cougnot’a, Murdocka, Trevithicka, Evansa), drożki parowe w Anglii, wehikuły na parę we Francji, samochody na parę w USA, parowozy, pierwsze linie kolejowe (Anglia, Francja i Niemcy), linie kolejowe w Polsce, historia kolei w Rosji, kolej przez Andy.	2	
W6	<u>Samochody</u> : prekursorzy, pierwszy samochód benzynowy, silnik gazowy Otto, silnik Daimlera, Benz, Dunlop, Michelin, Diesel, pierwsze wyścigi samochodowe, rajd Pekin – Paryż, rajd Nowy Jork – Paryż, początki w USA, Ford, ważniejsze wydarzenia sprzed I wojny światowej, I wojna, okres międzywojenny, kalendarium wydarzeń.	2	
W7	<u>Statki, łodzie i okręty</u> : dłubanki, umiak, żagiel, statki egipskie, statki Fenicjan, statki greckie, statki Rzymian, statki Wikingów, holce, karawela, galeon, liniowce, fregaty wojenne, statki wielorybiczne, klipry, szkunery, parowce, pancerniki, lotniskowce, łodzie podwodne.	3	
W8	<u>Lotnictwo i kosmonautyka</u> : statki powietrzne, latawce, pojazd powietrzny Leonarda da Vinci, balon, sterowiec, lotnictwo, latające modele samolotów, pionierzy lotnictwa (bracia Wright, Langley, Bleriot), pierwszy odrzutowiec, osiągnięcia przed pierwszą wojną światową, I wojna światowa, samolot myśliwski, samolot bombowy, początki komunikacji powietrznej, przelot przez Atlantyk, polskie osiągnięcia, samoloty II wojny światowej, wybrane konstrukcje powojenne, spadochron (pierwsze projekty, rozwój w międzywojniu, zastosowania obecne), śmigłowiec (pierwsze modele, pierwsze loty, pierwszy wiatrakowiec, wybrane konstrukcje), rodzaje statków kosmicznych, rakiet, pierwszy sputnik, człowiek na orbicie, program Apollo, Polak w kosmosie, wahadłowiec, sonda kosmiczna.	4	
W9	<u>Broń strzelecka</u> : łuk (budowa, początki, rodzaje), proca, gastrafetes, kusza (budowa, mechanizm spustowy, mechanizm napinający) proch, broń odprzodowa, pierwsza broń palna, zamek lontowy, zamek skałkowy, zamek kołowy, zamek kapiszonowy, lufa gwintowana, hakownica, arkebuz, muszkiet, karabin, garłacz, rewolwer wiązkowy, broń odtylcowa i amunicja zespolona, karabin jednostrzałowy, karabin powtarzalny, karabin samopowtarzalny, rewolwer, pistolet, kartacznica Gatlinga, karabin maszynowy Maxima, ręczny karabin maszynowy, pistolet maszynowy, karabin przeciwpancerny.	3	

W10	Artyleria: definicja, maszyny miotające, maszyny neurobalistyczne i barobalistyczne, ogień grecki, ogień bizantyjski, pierwsze działa ogniowe, bombardy, działa XV wieku, moździerz, pociski eksplodujące, artyleria okresu napoleońskiego, działa odtylcowe, pociski do dział odtylcowych, dział dynamitowe, działa bezodrzutowe, wybrane konstrukcje.	2	
W11	Pojazdy bojowe: rydwan, wieża oblężnicza, helopolis, taran, pluteje, wineje, testudo, słoń bojowy, tabor wojskowy, czołg Leonarda da Vinci, pociąg pancerny, samochód pancerny, czołg (początki, rozwój w Niemczech, ZSRR i Polsce, wybrane konstrukcje), dział samobieżne, transporter opancerzony, bojowy wóz piechoty.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
- Wykład z prezentacją multimedialną. - Podręcznik. - Biblioteki cyfrowe krajowych uczelni technicznych.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Z. Pater. <i>Wybrane zagadnienia z historii techniki</i> . Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2011
2	B. Orłowski. <i>Historia techniki polskiej</i> . Wyd. PIB, Radom 2006
3	<i>Niezwykły świat techniki. Najciekawsze zabytki w Polsce</i> . Świat Książki, Warszawa 2005
4	W. Rychter. <i>Dzieje samochodu</i> . Wyd. Komunikacji i łączności, Warszawa 1979
5	A. Liebfeld. <i>Ojcowie postępu technicznego</i> . PW „Wiedza powszechna”, Warszawa 1970
6	A. Machalski. <i>Od młota kamiennego do rakiety kosmicznej</i> . Wyd. WNT, Warszawa 1963
7	D. Parry. <i>Niezwykła technika starożytności</i> . Wyd. Amber, Warszawa 2006
8	B. Orłowski. <i>Historia techniki polskiej</i> . Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2006

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Prawo gospodarcze	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK 12	
Przedmiot w języku angielskim: Economic Law		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr Tomasz Domańczyk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Brak

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie studentom wiedzy w zakresie podstaw prawnych warunkujących funkcjonowania porządku prawnego w RP, ze szczególnym uwzględnieniem instytucji prawnych obrotu gospodarczego oraz zasad podejmowania i wykonywania działalności gospodarczej
C2	Wykształcenie umiejętności posługiwania się podstawowymi przepisami prawa w zakresie związanym z podejmowaniem oraz prowadzeniem działalności gospodarczej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W23	zna podstawowe pojęcia z zakresu prawa i jego miejsce w życiu społeczeństwa, ze szczególnym uwzględnieniem instytucji obrotu gospodarczego oraz zasad podejmowania i wykonywania działalności gospodarczej
MBM1P_W23	Zna i różnicuje formy prowadzenia działalności gospodarczej, w tym działalność gospodarczą w formie jednoosobowej, zna tryb i wymogi rejestracji w CEiDG oraz KRS, różnicuje spółki prawa handlowego; zna wymogi formalne niezbędne do powstania oraz zasady organizacji i funkcjonowania spółki jawnej oraz spółki z o.o.
<i>MBM1P_U01</i>	
MBM1P_U01	umie odnaleźć i zastosować podstawowe przepisy prawne dotyczące podejmowania i wykonywania działalności gospodarczej
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	wzbogacając systematycznie wiedzę podejmuje działania zgodnie z obowiązującymi normami prawnymi

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywność na zajęciach	
Zaliczenie testowe	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Podstawowe pojęcia z zakresu prawodawstwa oraz prawa cywilnego. Miejsce prawa gospodarczego w systemie praw. Wolność gospodarcza.	2	
w2	Pojęcia działalności gospodarczej, przedsiębiorcy i przedsiębiorstwa. Formy prowadzenia działalności gospodarczej.	2	
w3	Prowadzenie działalności gospodarczej w formie jednoosobowego przedsiębiorcy	2	
w4	Rejestracja przedsiębiorców w CEiDG oraz KRS	2	
w5	Spółki prawa handlowego. Podział na spółki osobowe i handlowe-podobieństwa i różnice.	2	
w6	Spółka jawna; forma umowy spółki, wymogi formalne niezbędne do postania, zasady funkcjonowania i organizacji spółki	3	
w7	Spółka z o.o.; forma umowy spółki, wymogi formalne niezbędne do postania, zasady funkcjonowania i organizacji spółki	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Katner W.J, Prawo gospodarcze i handlowe handlowe. CH.Beck Warszawa 2015
2	Kidyba A., Prawo handlowe, CH.Beck Warszawa 2015
3	Kalisz – Prakopik A i współ. Materiały pomocnicze ze wstępu do prawoznawstwa. Wydawnictwo UMCS. Lublin 2005.
4	Akty prawne / kodeksy z komentarzem ustawy, rozporządzenia/ wg aktualnego stanu prawnego

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Lektorat języka angielskiego I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_13	
Przedmiot w języku angielskim: English I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Studium Języków Obcych	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	posiada elementarną wiedzę w zakresie słownictwa technicznego oraz ogólnego
2	posiada średniozaawansowaną umiejętność rozumienia tekstów pisanych i mówionych
3	posiada średniozaawansowaną wiedzę z zakresu gramatyki języka obcego

Cele przedmiotu	
C1	usystematyzowanie posiadanej przez studentów wiedzy z zakresu gramatyki języka angielskiego ogólnego (czasy gramatyczne, zdania podrzędnie złożone definiujące i niedefiniujące, strona bierna, okresy warunkowe)
C2	wprowadzenie słownictwa technicznego z zakresu systemów bezpieczeństwa, produkcji i przetwarzania plastiku oraz mechaniki lotniczej i kosmonautyki
C3	rozwinięcie umiejętności mówienia, czytania i pisania oraz rozumienia ze słuchu tekstów specjalistycznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W12	zna wytyczne projektowania maszyn i ich elementów oraz związane z nimi normy branżowe, krajowe i standardy EN.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U05	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także zgłębiania wiedzy z zakresu inżynierii.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
pisemne prace kontrolne	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Czasy gramatyczne: Present Simple, Present Continuous, Past Simple, Past Continuous, Future Simple, Future Continuous oraz <i>be going to</i> – ćwiczenia utrwalające.	2	
ĆW2	Praca ze słownictwem z zakresu: życie codzienne, praca, sport, rodzina, podróżowanie.	2	
ĆW3	Czasy gramatyczne: Present Perfect Simple, Present Perfect Continuous, Past Perfect Simple, Past Perfect Continuous, Future Perfect Simple, Future Perfect Continuous – ćwiczenia utrwalające.	2	
ĆW4	Praca ze słownictwem z zakresu: zdrowie, czas wolny, polityka, jedzenie, życie społeczne, kultura.	2	
ĆW5	Powtórzenie materiału. Kolokwium pisemne.	2	
ĆW6	Zdania warunkowe typu: zero, jeden, dwa, trzy – ćwiczenia gramatyczne.	2	
ĆW7	Opis zdjęcia w tematyce mechanika i budowa maszyn – ćwiczenia w mówieniu.	2	
ĆW8	Czasowniki frazowe – praca ze słownictwem.	2	
ĆW9	Strona bierna – ćwiczenia gramatyczne.	2	
ĆW10	Powtórzenie materiału. Kolokwium pisemne.		
ĆW11	Słownictwo – ćwiczenia ze słownictwem.	2	
ĆW12	Analiza tekstów związanych z tematyką mechaniki i budowy maszyn – ćwiczenia czytania ze zrozumieniem. Słuchanie.	2	
ĆW13	Praca ze słownictwem z zakresu języka angielskiego ogólnego.	2	
ĆW14	Ustne prezentacje studentów w języku angielskim w zakresach tematycznych: opis osoby, zdrowie, czas wolny, polityka, jedzenie, życie społeczne, kultura, życie codzienne, praca, sport, rodzina, podróżowanie.	2	
ĆW15	Powtórzenie materiału. Kolokwium pisemne.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Zajęcia realizowane są w formie ćwiczeń praktycznych, podczas których studenci rozwijają umiejętności komunikacyjne oraz znajomość języka specjalistycznego. Ćwiczenia audytoryjne, konwersatoria, tłumaczenia	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	<i>Technical English 2 lub 3, PEARSON</i>
2	Strony internetowe: źródła <i>YouTube, Google etc.</i>
3	<i>FCE Use Of English 1 i 2, Express Publishing</i>
4	<i>Pioneer B2, MM Publications</i>
5	<i>Gold Experience B2+ second edition, Pearson</i>
6	<i>Słownik techniczny angielsko-polski, polsko-angielski, 2009, REA</i>
7	<i>Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press</i>
8	<i>Destination B2, Macmillan</i>

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Lektorat języka niemieckiego I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_13-2	
Przedmiot w języku angielskim: German language I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	pierwszy
	obieralny	X	semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	mgr Renata Józwiak	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę w zakresie słownictwa ogólnego na poziomie A2.
2	Posiada umiejętność rozumienia tekstów pisanych i mówionych na poziomie A2.
3	Posiada wiedzę z zakresu gramatyki języka obcego na poziomie A2.

Cele przedmiotu	
C1	Kształcenie kompetencji komunikacyjnych w mowie i piśmie dla potrzeb akademickich w obszarze nauk ścisłych i w życiu codziennym.
C2	Usystematyzowanie posiadanej przez studentów wiedzy oraz rozwijanie sprawności językowych niezbędnych w środowisku akademickim na kierunkach ścisłych.
C3	Wspomaganie pracy własnej w zakresie języka specjalistycznego.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W12	zna wytyczne projektowania maszyn i ich elementów oraz związane z nimi normy branżowe, krajowe i standardy EN.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U05	posługuje się językiem niemieckim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także zgłębiania wiedzy z zakresu inżynierii.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
praca wykonana na zajęciach (np. praca indywidualna, w parach, zespołach i wypowiedzi w formie pisemnej lub ustnej); prace domowe (wypowiedzi w formie pisemnej i/lub ustnej - w tym dłuższy tekst w formie autoprezentacji oraz na zadany temat z życia codziennego i zawodowego, testy pisemne, ocena pracy studenta ze względu na wyniki testów, aktywność na zajęciach, zaangażowanie w pracę indywidualną i grupową, frekwencję na zajęciach. Zaliczenie pisemne (test z codziennych sytuacji) Zaliczenie pisemne (test gramatyczno – leksykalny)	

Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Aktywności w czasie wolnym, zainteresowania, prowadzenie rozmowy o formach spędzania czasu wolnego; przymiotniki służące wyrażaniu opinii.	2	
Ćw2	Czynności dnia powszedniego, określenia czasu, czas teraźniejszy czasowników nieregularnych i złożonych.	2	
Ćw3	Dokonywanie zakupów, redagowanie ogłoszenia o kupnie/sprzedaży; odmiana rzeczowników i zaimków osobowych.	2	
Ćw4	Aktualne wydarzenia z kraju i ze świata; przyimki z celownikiem i biernikiem.	2	
Ćw5	Zawody, wymagane kwalifikacje i umiejętności. Wprowadzenie słownictwa związanego z kierunkiem studiów.	2	
Ćw6	Określanie położenia przedmiotów, opisywanie pomieszczeń, przyimki z celownikiem.	2	
Ćw7	Technika i robotyka w życiu codziennym; przyimki z biernikiem	2	
Ćw8	Liczby (ułamki, lata, ceny). Symbole stosowane w wiadomościach mailowych. Pisanie maila i pocztówki.	2	

Ćw9	Sytuacje w sklepie, hotelu, na dworcu i na poczcie. Układanie dialogów.	2	
Ćw10	Nazywanie różnych typów budynków i stylów architektonicznych; opisywanie wnętrz, typów pomieszczeń, prezentacja ustna wybranego budynku; znaczenie i użycie czasowników modalnych.	2	
Ćw11	Składanie życzeń, formułowanie zaproszenia na imprezy i uroczystości, potwierdzenie, odwołanie, prośba o przesunięcie terminu; forma grzecznościowa w języku niemieckim.	2	
Ćw12	Opisywanie środków lokomocji, porównywanie, udzielanie informacji, jak dojść do celu, pytania o drogę; stopniowanie przymiotników i przysłówków.	2	
Ćw13	Aktualne wydarzenia z kraju i ze świata	2	
Ćw14	Zawody, wymagane kwalifikacje i umiejętności, zalety i wady; prezentacje ustne.	2	
Ćw15	Powtórzenie materiału, wypowiedzi ustne, test.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca z tekstem, prezentacja, praca na materiałach audio i video, dialogi, praca w grupie i w parach, dyskusja, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne, różnorodne formy wypowiedzi pisemnych.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Artykuły z Internetu, własne materiały dydaktyczne lektora.
2	Deutsch aktuell – dwumiesięcznik dla uczących się języka niemieckiego, Colorful Media.
3	Język niemiecki – czasopismo dla nauczycieli i lektorów, Goethe Institut.
4	Mit Beruf auf Deutsch. Język niemiecki zawodowy. Podręcznik z ćwiczeniami. Profil budowlany, Nowa Era.
5	Serzysko C., Sekulski B., Drabich N., Gajownik T. Infos 1B. wyd. PEARSON.

1	Artykuły z Internetu, własne materiały dydaktyczne lektora.
2	Deutsch aktuell – dwumiesięcznik dla uczących się języka niemieckiego, Colorful Media.
3	Język niemiecki – czasopismo dla nauczycieli i lektorów, Goethe Institut.
4	Mit Beruf auf Deutsch. Język niemiecki zawodowy. Podręcznik z ćwiczeniami. Profil budowlany, Nowa Era.
5	Serzysko C., Sekulski B., Drabich N., Gajownik T. Infos 1B. wyd. PEARSON.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Lektorat języka angielskiego II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_14	
Przedmiot w języku angielskim: English II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Studium Języków Obcych	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		1,5			

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	posiada elementarną wiedzę w zakresie słownictwa technicznego oraz ogólnego
2	posiada średniozaawansowaną umiejętność rozumienia tekstów pisanych i mówionych
3	posiada średniozaawansowaną wiedzę z zakresu gramatyki języka obcego

Cele przedmiotu	
C1	usystematyzowanie posiadanej przez studentów wiedzy z zakresu języka angielskiego ogólnego (wyrażanie przyszłości, stopniowanie przymiotników, czasowniki modalne)
C2	wprowadzenie słownictwa związanego z pisanem CV, listu motywacyjnego, słownictwa biomedycznego, systemów wczesnego ostrzegania w transporcie lądowym i lotniczym oraz słownictwo związane z energetyką
C3	rozwinięcie umiejętności mówienia, czytania i pisanie oraz rozumienia ze słuchu tekstów specjalistycznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W12	zna wytyczne projektowania maszyn i ich elementów oraz związane z nimi normy branżowe, krajowe i standardy EN.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U05	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także zgłębiania wiedzy z zakresu inżynierii.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Prace pisemne	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Budowa samolotu – wprowadzenie słownictwa.	2	
ĆW2	Analiza tekstów związanych z tematyką mechaniki i budowy maszyn – ćwiczenia czytania ze zrozumieniem. Słuchanie.	2	
ĆW3	Czasowniki modalne – ćwiczenia gramatyczne.	2	
ĆW4	Słowotwórstwo – ćwiczenia ze słownictwem.	2	
ĆW5	Powtórzenie materiału. Kolokwium pisemne.	2	
ĆW6	Praca ze słownictwem z zakresu języka angielskiego ogólnego.	2	
ĆW7	Mowa zależna – ćwiczenia gramatyczne.	2	
ĆW8	Opis zdjęcia w tematyce mechanika i budowa maszyn – ćwiczenia w mówieniu.	2	
ĆW9	Powtórzenie materiału. Kolokwium pisemne.	2	
ĆW10	Analiza tekstów związanych z tematyką mechaniki i budowy maszyn – ćwiczenia czytania ze zrozumieniem. Słuchanie.	2	
ĆW11	Czasowniki frazowe – praca ze słownictwem.	2	
ĆW12	Słowotwórstwo – ćwiczenia ze słownictwem.	2	
ĆW13	Praca ze słownictwem z zakresu języka angielskiego ogólnego.	2	
ĆW14	Ustne prezentacje studentów w języku angielskim w zakresach tematycznych: opis osoby, zdrowie, czas wolny, polityka, jedzenie, życie społeczne, kultura, życie codzienne, praca, sport, rodzina, podróżowanie.	2	
ĆW15	Powtórzenie materiału. Kolokwium pisemne.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia realizowane są w formie ćwiczeń praktycznych, podczas których studenci rozwijają umiejętności komunikacyjne oraz znajomość języka specjalistycznego.	

Ćwiczenia audytoryjne, konwersatoria, translatoria	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	<i>Technical English 2 lub 3, PEARSON</i>
2	Strony internetowe: źródła <i>YouTube, Google etc.</i>
3	<i>FCE Use Of English 1 i 2, Express Publishing</i>
4	<i>Pioneer B2, MM Publications</i>
5	<i>Gold Experience B2+ second edition, Pearson</i>
6	<i>Słownik techniczny angielsko-polski, polsko-angielski, 2009, REA</i>
7	<i>Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press</i>
8	<i>Destination B2, Macmillan</i>

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Lektorat języka niemieckiego II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_14-2	
Przedmiot w języku angielskim: German language II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	pierwszy
	obieralny	X	semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	mgr Renata Józwiak	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		1,5			

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę w zakresie słownictwa ogólnego na poziomie A2.
2	Posiada umiejętność rozumienia tekstów pisanych i mówionych na poziomie A2.
3	Posiada wiedzę z zakresu gramatyki języka obcego na poziomie A2.

Cele przedmiotu	
C1	Kształcenie kompetencji komunikacyjnych w mowie i piśmie dla potrzeb akademickich w obszarze nauk ścisłych i w życiu codziennym.
C2	Usystematyzowanie posiadanej przez studentów wiedzy oraz rozwijanie sprawności językowych niezbędnych w środowisku akademickim na kierunkach ścisłych.
C3	Wspomaganie pracy własnej w zakresie języka specjalistycznego.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W12	zna wytyczne projektowania maszyn i ich elementów oraz związane z nimi normy branżowe, krajowe i standardy EN.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U05	posługuje się językiem niemieckim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także zgłębiania wiedzy z zakresu inżynierii.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
praca wykonana na zajęciach (np. praca indywidualna, w parach, zespołach i wypowiedzi w formie pisemnej lub ustnej); prace domowe (wypowiedzi w formie pisemnej i/lub ustnej - w tym dłuższy tekst w formie autoprezentacji oraz na zadany temat z życia codziennego i zawodowego, testy pisemne, ocena pracy studenta ze względu na wyniki testów, aktywność na zajęciach, zaangażowanie w pracę indywidualną i grupową, frekwencję na zajęciach. Zaliczenie pisemne (test z codziennych sytuacji) Zaliczenie pisemne (test gramatyczno – leksykalny)	

Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Pogoda, nazwy zjawisk atmosferycznych. Przekazywanie informacji o pogodzie. Opisywanie pór roku. Zdania współrzędnie złożone.	2	
Ćw2	Opisywanie miejsc pobytu. Określanie długości pobytu i czasu. Elementy krajobrazu; Liczebniki porządkowe.	2	
Ćw3	Praca za granicą, czytanie i redagowanie ogłoszeń, czytanie i słuchanie ze zrozumieniem; wyrażanie zakazów, powinności i pytanie o nie. Tryb rozkazujący i użycie czasowników modalnych.	2	
Ćw4	Aktualne wydarzenia z kraju i ze świata; Zdania podrzędnie złożone ze spójnikami „dass”, „ob”, „wenn”.	2	
Ćw5	Zawody, wymagane kwalifikacje i umiejętności. Poszerzanie słownictwa związanego z kierunkiem studiów.	2	
Ćw6	Podstawowe zawody z branży budowlanej, proste czynności związane z wykonywaniem tych zawodów, miejsca pracy w branży budowlanej.	2	

Ćw7	Typowe narzędzia i urządzenia na budowie oraz czynności nimi wykonywane, czytanie tekstu ze zrozumieniem, opowiadanie o przebiegu dnia na budowie, pytanie rozmówcy o przebieg dnia na budowie.	2	
Ćw8	Przedstawienie krótko przedsiębiorstwa budowlanego. Potrafić wymienić obiekty przedsiębiorstwa.	2	
Ćw9	Wykorzystanie zdobytej wiedzy i umiejętności w zadaniach sprawdzających stopień opanowania materiału. Zadania testowe.	2	
Ćw10	Urządzenia peryferyjne komputera, funkcje urządzeń peryferyjnych komputera, podstawowe podzespoły komputera. Rozmowa o możliwościach wykorzystania komputera i podzespołów temu służących, czytanie ze zrozumieniem tekstu	2	
Ćw11	Wybrane znaki znajdujące się na budowie, elementy odzieży ochronnej używanej na budowie, rozmowa na temat bezpieczeństwa na stanowisku pracy. Czas przeszły Perfekt.	2	
Ćw12	Przyporządkowanie informacji do sytuacji przedstawionych na zdjęciach; Czujniki w systemie EIB i ich funkcje; Rozmowa na temat: na czym polega system montowany w ramach projektu inteligentny dom. Czas przeszły Perfekt.	2	
Ćw13	Aktualne wydarzenia z kraju i ze świata. Czas przeszły Imperfekt.	2	
Ćw14	Czytanie ze zrozumieniem ogłoszeń o pracę; Zadania pracownika budowlanego, możliwe miejsca pracy i wykonywane czynności, prowadzenie rozmowy na temat pracy na budowie. Powtórzenie czasów przeszłych.	2	
Ćw15	Powtórzenie materiału, wypowiedzi ustne, test.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca z tekstem, prezentacja, praca na materiałach audio i video, dialogi, praca w grupie i w parach, dyskusja, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne, różnorodne formy wypowiedzi pisemnych.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			

Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Artykuły z Internetu, własne materiały dydaktyczne lektora.
2	Deutsch aktuell – dwumiesięcznik dla uczących się języka niemieckiego, Colorful Media.
3	Język niemiecki – czasopismo dla nauczycieli i lektorów, Goethe Institut.
4	Mit Beruf auf Deutsch. Język niemiecki zawodowy. Podręcznik z ćwiczeniami. Profil budowlany, Nowa Era.
5	Serzysko C., Sekulski B., Drabich N., Gajownik T. Infos 1B. wyd. PEARSON.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Lektorat języka angielskiego III	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_15	
Przedmiot w języku angielskim: English III		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Studium Języków Obcych	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	posiada elementarną wiedzę w zakresie słownictwa technicznego oraz ogólnego
2	posiada średniozaawansowaną umiejętność rozumienia tekstów pisanych i mówionych
3	posiada średniozaawansowaną wiedzę z zakresu gramatyki języka obcego

Cele przedmiotu	
C1	wprowadzenie słownictwa związanego z bezpieczeństwem na lotnisku, platform wiertniczych, projektami urządzeń mechanicznych, elektrycznych, infrastruktury miejskiej etc.
C2	utrwalenie wiadomości z zakresu gramatyki (mowa zależna, następstwo czasów, zdania podrzędne okolicznikowe celu i sposobu, konstrukcje przymiotnikowe, rzeczowniki złożone)
C3	rozwinięcie umiejętności mówienia, pisania tekstów użytkowych oraz rozumienia ze słuchu z zakresu słownictwa fachowego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W12	zna wytyczne projektowania maszyn i ich elementów oraz związane z nimi normy branżowe, krajowe i standardy EN.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U05	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także zgłębiania wiedzy z zakresu inżynierii.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
pisemne prace kontrolne	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Słownictwo związane z bezpieczeństwem na lotnisku	2	
ĆW2	Mowa zależna	2	
ĆW3	Ćwiczenia sprawdzające następstwo czasów	2	
ĆW4	Zasady działania skanerów	2	
ĆW5	Słownictwo związane z platformą wiertniczą na pełnym morzu	2	
ĆW6	Słownictwo związane z nabrzeżną platformą wiertniczą	2	
ĆW7	Odwierty	2	
ĆW8	Słownictwo dotyczące projektowania maszyn i urządzeń	2	
ĆW9	Powtórzenie materiału	2	
ĆW10	Kolokwium sprawdzające	2	
ĆW11	Wynalazki techniczne i konstrukcje przymiotnikowe	2	
ĆW12	Nowoczesne budownictwo – słownictwo. Stopniowanie przymiotników c.d.	2	
ĆW13	Urbanistyka i architektura - słownictwo	2	
ĆW14	Najciekawsze budowle - prezentacje	2	
ĆW15	Powtórzenie materiału	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia realizowane są w formie ćwiczeń praktycznych, podczas których studenci rozwijają umiejętności komunikacyjne oraz znajomość języka specjalistycznego. Ćwiczenia audytoryjne, konwersatoria, translatoria	

Obciążenie pracą studenta			
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności		
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne
			stacjonarne niestacjonarne

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bonamy D., Technical English 3, PEARSON
2	Thomson, A.J, Martinet, A.V., A Practical English Grammar, 1986, OUP
3	Strony internetowe:źródła YouTube, Google etc.
4	Murphy, R., English Grammar in Use,1993, Cambridge University Press
5	Mann, M., Taylore-Knowles S., Destination 2, 2008, Macmillan
6	Walker, E., Elsworth, S., Grammar Practice for Intermediate Students, 1994, Longman
7	Seidel, K.-H., Słownik techniczny angielsko-polski polsko-angielski, 2009, REA

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Lektorat języka niemieckiego III	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_15-2	
Przedmiot w języku angielskim: German language III		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	mgr Renata Jóźwiak	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		1,5			

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę w zakresie słownictwa ogólnego na poziomie B1.
2	Posiada umiejętność rozumienia tekstów pisanych i mówionych na poziomie B1.
3	Posiada wiedzę z zakresu gramatyki języka obcego na poziomie B1.

Cele przedmiotu	
C1	Kształcenie kompetencji komunikacyjnych w mowie i piśmie dla potrzeb akademickich w obszarze nauk ścisłych i w życiu codziennym.
C2	Usystematyzowanie posiadanej przez studentów wiedzy oraz rozwijanie sprawności językowych niezbędnych w środowisku akademickim na kierunkach ścisłych.
C3	Wspomaganie pracy własnej w zakresie języka specjalistycznego.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W12	zna wytyczne projektowania maszyn i ich elementów oraz związane z nimi normy branżowe, krajowe i standardy EN.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U05	posługuje się językiem niemieckim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także zgłębiania wiedzy z zakresu inżynierii.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
praca wykonana na zajęciach (np. praca indywidualna, w parach, zespołach i wypowiedzi w formie pisemnej lub ustnej); prace domowe (wypowiedzi w formie pisemnej i/lub ustnej - w tym dłuższy tekst w formie autoprezentacji oraz na zadany temat z życia codziennego i zawodowego, testy pisemne, ocena pracy studenta ze względu na wyniki testów, aktywność na zajęciach, zaangażowanie w pracę indywidualną i grupową, frekwencję na zajęciach. Zaliczenie pisemne (test z codziennych sytuacji). Zaliczenie pisemne (test gramatyczno – leksykalny).	

Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Infrastruktura turystyczna, baza noclegowa, opisywanie miejsca pobytu, wyrażanie zadowolenia/ niezadowolenia; Czasowniki modalne, czasowniki: haben i sein w czasie przeszłym Präteritum.	2	
Ćw2	Opisywanie wyglądu i charakteru osób, opisywanie mocnych i słabych stron swoich i innych; Leksyka określająca wygląd zewnętrzny i cechy charakteru; Odmiana przymiotnika po rodzajniku określonym i nieokreślonym.	2	
Ćw3	Opowiadanie o różnych okresach życia, o wadach i zaletach okresu szkolnego; Słownictwo dotyczące życia szkolnego. Konstrukcje bezokolicznikowe z zu.	2	
Ćw4	Wynajmowanie mieszkania. Słownictwo dotyczące poszukiwania mieszkania, skróty stosowane w ogłoszeniach o wynajmie. Typy domów, kondygnacje, nazwy pomieszczeń w domu.	2	
Ćw5	Opisywanie wizyty w lokalu gastronomicznym. Zdania podrzędne z weil.	2	
Ćw6	Informowanie, jak można zdobyć w Polsce zawód inżyniera budowlanego, rozmawianie na temat studiów technicznych i powodów wyboru tego kierunku studiów; Przyporządkowanie	2	

	informacji do sytuacji przedstawionych na zdjęciach; Praca z tekstem czytany.		
Ćw7	Narzędzia i urządzenia przydatne w pracy na budowie oraz czynności wykonywane za ich pomocą, Krótkie rozmowy na temat użycia odpowiednich narzędzi i urządzeń. Zdania okolicznikowe celu Finalsätze	2	
Ćw8	Budownictwo naziemne i wykończeniowe, zawody związane z budownictwem naziemnym i wykończeniowym, Krótkie dialogi na targach zawodów według podanego przykładu, wykorzystując podany materiał leksykalny; Czytanie ze zrozumieniem ogłoszeń o pracę, rozmowa telefoniczna w sprawie pracy;	2	
Ćw9	Wykorzystanie zdobytej wiedzy i umiejętności w zadaniach sprawdzających stopień opanowania materiału. Zadania testowe.	2	
Ćw10	Opisywanie pracy malarza i glazurnika z wykorzystaniem podanego słownictwa; czytanie ze zrozumieniem fragmentu dziennika budowy; zamówienie pisemnie usługi rzemieślniczej, Dialogi: doradzić, czy pomalować pokój, czy ułożyć kafle oraz sposób wykonania.	2	
Ćw11	Zawody występujące w budownictwie podziemnym oraz opisanie czynności z nimi związanych; czynności zawodowe wykonywane przez budowniczego dróg; Czas przeszły Perfekt.	2	
Ćw12	Czynności zawodowe wykonywane przez betoniarza-zbrojarza. Praca z tekstem słuchanym i czytany.	2	
Ćw13	Aktualne wydarzenia z kraju i ze świata. Czas przeszły Imperfekt czasowników regularnych i nieregularnych.	2	
Ćw14	Czytanie ze zrozumieniem prostych tekstów fachowych; źródła informacji internetowych użytecznych w kształceniu zawodowym, skuteczne szukanie informacji w Internecie, posługiwanie się słownikami papierowymi i internetowymi.	2	
Ćw15	Wykorzystanie zdobytej wiedzy i umiejętności w zadaniach sprawdzających stopień opanowania materiału, test leksykalno-gramatyczny.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca z tekstem, prezentacja, praca na materiałach audio i video, dialogi, praca w grupie i w parach, dyskusja, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne, różnorodne formy wypowiedzi pisemnych.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Artykuły z Internetu, własne materiały dydaktyczne lektora.
2	Deutsch aktuell – dwumiesięcznik dla uczących się języka niemieckiego, Colorful Media.
3	Język niemiecki – czasopismo dla nauczycieli i lektorów, Goethe Institut.
4	Mit Beruf auf Deutsch. Język niemiecki zawodowy. Podręcznik z ćwiczeniami. Profil budowlany, Nowa Era.
5	Serzysko C., Sekulski B., Drabich N., Gajownik T. Infos 1B. wyd. PEARSON.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Lektorat języka angielskiego IV	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_16	
Przedmiot w języku angielskim: English IV		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Studium Języków Obcych	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	posiada elementarną wiedzę w zakresie słownictwa technicznego oraz ogólnego
2	posiada średniozaawansowaną umiejętność rozumienia tekstów pisanych i mówionych
3	posiada średniozaawansowaną wiedzę z zakresu gramatyki języka obcego

Cele przedmiotu	
C1	powtórzenie i usystematyzowanie wiedzy dotyczącej katastrof lądowych i powietrznych; pisanie raportów powypadkowych; materiały konstrukcyjne i ich właściwości; zagrożenia środowiskowe
C2	Przypomnienie i usystematyzowanie zasad gramatycznych (konstrukcje przymiotnikowe, trzeci okres warunkowy, słowotwórstwo, strona bierna)
C3	rozwinięcie umiejętności mówienia, pisania tekstów użytkowych oraz rozumienia ze słuchu z zakresu słownictwa ogólnego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W12	zna wytyczne projektowania maszyn i ich elementów oraz związane z nimi normy branżowe, krajowe i standardy EN.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U05	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także zgłębiania wiedzy z zakresu inżynierii.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
pisemne prace kontrolne egzamin pisemny	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Katastrofy lądowe – słownictwo	2	
ĆW2	Katastrofy lądowe – ustalanie przyczyn	2	
ĆW3	Trzeci okres warunkowy - ćwiczenia	2	
ĆW4	Katastrofy lądowe - raporty	4	
ĆW5	Powtórzenie wiadomości – lex gram	4	
ĆW6	Kolokwium	2	
ĆW7	Materiały i ich właściwości	2	
ĆW8	Materiały i ich właściwości – ćwiczenia różne. Rzeczowniki złożone	2	
ĆW9	Słowotwórstwo właściwości materiałów	4	
ĆW10	Zagrożenia środowiskowe (ekstremalne zjawiska pogodowe)	2	
ĆW11	Ćwiczenia podsumowujące treści programowe	2	
ĆW12	Ćwiczenia utrwalające treści programowe	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia realizowane są w formie ćwiczeń praktycznych, podczas których studenci rozwijają umiejętności komunikacyjne oraz znajomość języka specjalistycznego. Ćwiczenia audytoryjne, konwersatoria, translatoria	

Obciążenie pracą studenta			
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności		
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne
			stacjonarne niestacjonarne

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	26			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bonamy D., <i>Technical English 3</i> , PEARSON
2	Thomson, A.J, Martinet, A.V., <i>A Practical English Grammar</i> , 1986, OUP
3	Strony internetowe: źródła <i>YouTube</i> , <i>Google etc.</i>
4	Murphy, R., <i>English Grammar in Use</i> , 1993, Cambridge University Press
5	Mann, M., Taylore-Knowles S., <i>Destination 2</i> , 2008, Macmillan
6	Walker, E., Elsworth, S., <i>Grammar Practice for Intermediate Students</i> , 1994, Longman
7	Seidel, K.-H., <i>Słownik techniczny angielsko-polski polsko-angielski</i> , 2009, REA

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Lektorat języka niemieckiego IV	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_16-2	
Przedmiot w języku angielskim: German language IV		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	mgr Renata Józwiak	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę w zakresie słownictwa ogólnego na poziomie B1+.
2	Posiada umiejętność rozumienia tekstów pisanych i mówionych na poziomie B1+.
3	Posiada wiedzę z zakresu gramatyki języka obcego na poziomie B1+.

Cele przedmiotu	
C1	Kształcenie kompetencji komunikacyjnych w mowie i piśmie dla potrzeb akademickich w obszarze nauk ścisłych i w życiu codziennym.
C2	Usystematyzowanie posiadanej przez studentów wiedzy oraz rozwijanie sprawności językowych niezbędnych w środowisku akademickim na kierunkach ścisłych.
C3	Wspomaganie pracy własnej w zakresie języka specjalistycznego.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W12	zna wytyczne projektowania obiektów budowlanych i ich elementów oraz związane z nimi normy branżowe, krajowe i standardy EN.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U05	posługuje się językiem niemieckim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także zgłębiania wiedzy z zakresu inżynierii.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
praca wykonana na zajęciach (np. praca indywidualna, w parach, zespołach i wypowiedzi w formie pisemnej lub ustnej); prace domowe (wypowiedzi w formie pisemnej i/lub ustnej - w tym dłuższy tekst w formie autoprezentacji oraz na zadany temat z życia codziennego i zawodowego, testy pisemne, ocena pracy studenta ze względu na wyniki testów, aktywność na zajęciach, zaangażowanie w pracę indywidualną i grupową, frekwencję na zajęciach. Zaliczenie pisemne (test z codziennych sytuacji). Zaliczenie pisemne (test gramatyczno – leksykalny).	

Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Modele rodzin, życie rodzinne, obowiązki członków rodziny. Słownictwo dotyczące zakładania rodziny, ślubu, zwyczajów.	2	
Ćw2	Opisywanie wydarzeń rodzinnych – ślub, wesele. Niebezpośrednie zdania pytające. Czas przyszły Futur I.	2	
Ćw3	Opisywanie przebiegu kariery zawodowej wybranej osoby, nazwy aktywności zawodowych; Sporządzanie krótkiej pisemnej notatki z informacji prasowych; Utrwalanie czasu przeszłego <i>Präteritum</i> .	2	
Ćw4	Rozmowa kwalifikacyjna; pisanie życiorysu i listu motywacyjnego. Zdania okolicznikowe czasu z <i>wenn</i> i <i>als</i> .	2	
Ćw5	Opowiadanie o planach na przyszłość – prezentacja wymarzonego zawodu. Słownictwo związane z kwalifikacjami i wykonywanymi zawodami.	2	
Ćw6	Wyrażanie opinii o wynalazkach; Nazwy wynalazków i odkryć, które zmieniły świat	2	
Ćw7	Opisywanie skutków wypadków; Zasięganie informacji o stanie zdrowia innych; Opisywanie samopoczucia i przebiegu choroby; Zdania przyzwalające ze spójnikami <i>trotzdem</i> i <i>obwohl</i> .	2	

Ćw8	Pytanie o zalecenia lekarskie; Udzielanie rady dotyczącej leczenia; Opowiadanie o swoim trybie życia oraz o trybie życia innych osób; Zdania warunkowe ze spójnikiem <i>sonst</i> .	2	
Ćw9	Wykorzystanie zdobytej wiedzy i umiejętności w zadaniach sprawdzających stopień opanowania materiału. Zadania testowe.	2	
Ćw10	Systemy grzewcze, zalety i wady wybranych systemów grzewczych, dialogi - doradzanie wyboru systemu grzewczego. Strona bierna <i>Passiv</i> .	2	
Ćw11	Maszyny budowlane stosowane w budownictwie drogowym, czynności wykonywane przez maszyny budowlane, elementy koparki, dźwigu.	2	
Ćw12	Dialogi w sklepie budowlanym według przykładu, wykorzystując podany materiał leksykalny, przyporządkowanie do informacji znajdujących się na opakowaniach właściwych artykułów, informacje o produktach znajdujące się na opakowaniach artykułów budowlanych.	2	
Ćw13	Elementy urządzeń klimatyzacyjnych, funkcje i działanie urządzenia klimatyzacyjnego. Strona bierna w czasach przeszłych.	2	
Ćw14	Czytanie ze zrozumieniem prostych tekstów fachowych; Przepisy bezpieczeństwa w warsztacie szkolnym lub podczas praktyki w zakładzie pracy.	2	
Ćw15	Wykorzystanie zdobytej wiedzy i umiejętności w zadaniach sprawdzających stopień opanowania materiału, test leksykalno-gramatyczny.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca z tekstem, prezentacja, praca na materiałach audio i video, dialogi, praca w grupie i w parach, dyskusja, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne, różnorodne formy wypowiedzi pisemnych.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25		0	

Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Artykuły z Internetu, własne materiały dydaktyczne lektora.
2	Deutsch aktuell – dwumiesięcznik dla uczących się języka niemieckiego, Colorful Media.
3	Język niemiecki – czasopismo dla nauczycieli i lektorów, Goethe Institut.
4	Mit Beruf auf Deutsch. Język niemiecki zawodowy. Podręcznik z ćwiczeniami. Profil budowlany, Nowa Era.
5	Serzysko C., Sekulski B., Drabich N., Gajownik T. Infos 1B. wyd. PEARSON.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wychowanie fizyczne I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_17	
Przedmiot w języku angielskim: Physical Education I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Studium Wychowania Fizycznego	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		0		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien być świadomy swego stanu zdrowia szczególnie takich układów jak krążeniowo-oddechowych i narządu ruchu, powinien posiadać wiedzę w zakresie przeciwwskazań do uprawiania określonych form aktywności ruchowej lub ich braku.
2	Dobry stan psychiczny oraz posiadanie określonego zasobu wyuczonych umiejętności ruchowych. Wysoką sprawność fizyczną w zakresie wszystkich cech motorycznych.
3	Obowiązek stosowania odpowiedniego ubioru sportowego na zajęciach , w zależności od rodzaju zajęć, sala gimnastyczna , siłownia ,lekkoatletyka (obiekty lekkoatletyczne), atletyka terenowa (zajęcia w terenie)
4	Posiada podstawową wiedzę z higieny i bezpieczeństwa ćwiczeń fizycznych, oraz jest świadomy konieczności ich przestrzegania podczas zajęć.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z całokształtem środków metod dydaktycznych.

C2	Zapoznanie z metodami treningu sportowego w celu wykorzystania w procesie edukacji fizycznej
C3	Poprawa postawy ciała przez uczestnictwo w ćwiczeniach ogólnorozwojowych usprawniających określone grupy mięśniowe.
C4	Kształtowanie umiejętności ruchowych pozwalających na uczestniczenie w zajęciach wychowania fizycznego, świadome uczestnictwo w doskonaleniu swoich umiejętności.
C5	Kształtowanie świadomej aktywnej postawy wobec kultury fizycznej, kształtowanie osobowości zdolnej i gotowej do całonocnej dbałości o ciało.
C6	Poprawa stanu zdrowia i kondycji fizycznej, poprzez kształtowanie takich cech motorycznych jak: gibkość, koordynacja ruchowa, szybkość, zwinność, wytrzymałość i siła.
C7	Zapoznanie studentów z wieloma rodzajami gier i zabaw ,stanowiących formę przyjemnego współzawodnictwa oraz spędzanie czasu wolnego przy równoczesnym rozwoju cech motorycznych
C8	Zapoznanie studentów z przepisami sędziowania i regulaminami gier zespołowych i innych dyscyplin sportowo-rekreacyjnych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
WF1_W01	Zna sposoby doskonalenia sprawności fizycznej w zakresie takich cech motorycznych jak: szybkość, siła, wytrzymałość, koordynacja ruchowa, zwinność, gibkość
WF1_W02	Zna sposoby doskonalenia sprawności fizycznej wie jak samodzielnie doskonaląc elementy danej dyscypliny sportu, zna ćwiczenia i elementy techniki które potrafi zastosować
WF1_W03	Jest świadomy roli ruchu i ćwiczeń fizycznych w dbaniu o własne zdrowie
WF1_W04	Zna przepisy i zasady wybranych gier zespołowych i potrafi je zastosować podczas gry
W zakresie umiejętności:	
WF1_U01	Potrafi zastosować ćwiczenia fizyczne w doskonaleniu wybranych cech motorycznych
WF1_U02	Potrafi zastosować ćwiczenia ogólnorozwojowe i specjalistyczne pozwalające na przygotowanie do uczestnictwa w grach zespołowych oraz innych dyscyplinach zgodnie z zainteresowaniami, przestrzega zasady fair play
WF1_U03	Student potrafi wykorzystać, wiedzę teoretyczną, technikę i taktykę w grze (podania, chwyt, odbicie, poruszanie się po boisku) samodzielnie wykonać testy sprawności fizycznej (samooceny)
W zakresie kompetencji społecznych:	
WF1_K01	Umiejętność współpracy w grupie- lojalność w podporządkowaniu się w celu realizacji określonych zadań, poczucie odpowiedzialności za wykonywanie powierzonych zadań
WF1_K02	Umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej, umiejętność przewodzenia w grupie, poczucie odpowiedzialności za zdrowie własne i innych w czasie wykonywania powierzonych zajęć
WF1_K03	Celowość dążenia do sukcesu w sporcie i pracy ,umiejętność radzenia sobie z sukcesami i porażkami

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się		
studia stacjonarne		studia niestacjonarne
WF1_W01	Obserwacja podczas zajęć, diagnoza wstępna samodzielnego wykonywania prób sprawności fizycznej- samoocena i ocena	

WF1_W02	Obserwacja podczas zajęć, samodzielne wykonywanie elementów określonych dyscyplin sportowych	
WF1_W03	Aktywność podczas zajęć obowiązkowych, uczestnictwo w zajęciach dodatkowych na obiektach studium wychowania fizycznego	
WF1_W04	Obserwacja przestrzegania przepisów podczas gry, próby samodzielnego sędziowania gier zespołowych	
WF1_U01	Obserwacja podczas zajęć – ocena prawidłowego doboru ćwiczeń z zachowaniem bezpiecznego ich wykonania	
WF1_U02	Obserwacja podczas zajęć obowiązkowych i dodatkowych, udział w zawodach AZS	
WF1_U03	Obserwacja podczas zajęć, sprawdziany i testy sprawności fizycznej	
WF1_K01	Obserwacja podczas zajęć, zawodów	
WF1_K02	Obserwacja podczas zajęć, przydział indywidualnych zadań, pomoc w organizacji zawodów AZS PANS	
WF1_K03	Obserwacja zaangażowanie podczas zajęć dodatkowych zawodów sportowych, wyjaśnienie przyczyn regresu i progresu sprawności fizycznej i ruchowej. umiejętność weryfikacji postawionych zadań	
	Ocenianie podsumowujące	Ocenianie podsumowujące
WF1_P01	Sprawdzian sprawności ogólnej, obserwacje , diagnoza wstępna ,bieżąca i końcowa	
WF1_P02	Sprawdzian i testy sprawności specjalnej	
WF1_P03	Aktywny udział w sekcjach AZS PANS Chełm, działalność społeczna na rzecz AZS PANS.	
WF1_P04	Sprawdzian i testy sprawności oceniające umiejętności i cechy motoryczne w celu określenia ocen szczegółowych-końcowych	

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.		
	Treści programowe	Liczba godzin
		stacjonarne niestacjonarne

ĆW1	Zajęcia organizacyjne- regulamin zajęć , BHP na zajęciach z wychowania fizycznego, zawodach, obozach sportowych i informacje o KU AZS.	2	
ĆW2	Piłka ręczna – ćwiczenia w formie ścisłej, kozłowanie podanie rzut do bramki	2	
ĆW3	Piłka ręczna- doskonalenie poznanych elementów techniki we fragmentach gry	2	
ĆW4	Piłka ręczna- gra właściwa z wykorzystaniem elementów techniki w grze	2	
ĆW5	Koszykówka- doskonalenie kozłowania i podań – ćwiczenia w formie ścisłej	2	
ĆW6	Koszykówka – doskonalenie rzutu do kosza po kozłowaniu i podaniu- ćwiczenia w formie ścisłej, fragmenty gry	2	
ĆW7	Koszykówka – doskonalenie elementów techniki i taktyki - gra szkolna	2	
ĆW8	Unihokej – poruszanie się po boisku – podania i przyjęcia krążka	2	
ĆW9	Gra z wykorzystaniem poznanych elementów – zapoznanie z przepisami gry	2	
ĆW10	Gra właściwa. Sędziowanie	2	
ĆW11	Ćwiczenia wzmacniające mm RR na ławeczce prostej, skośnej z hantlami, sztangą, modlitewnik.	2	
ĆW12	Ćwiczenia wzmacniające mm klatki piersiowej: wyciskanie sztangi w leżeniu na ławeczce prostej, skośnej.	2	
ĆW13	Ćwiczenia wzmacniające mięśnie nóg i pośladków: wspięcia, wstępowanie z obciążeniem i bez obciążenia, półprzysiady, przysiady.	2	
ĆW14	Ćwiczenia mięśni brzuch- mm prostych, mm skośnych- praca mieszana: w leżeniu na plecach, ławce ukośnej, zwisie na drabinkach ,drażku.	2	
ĆW15	Ćwiczenia mięśnie grzbietu: w leżeniu przodem skłony tułowia do góry, skręty boczne, unoszenie nóg do góry, ćwiczenia dynamiczne i izometryczne- omówienie czynnego wypoczynku dla człowieka.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne		
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
M2	Pokaz, objaśnienie	
M1	Zajęcia w formie ścisłej, mieszanej, gra uproszczona, fragmenty gier, gra szkolna, właściwa.	
M3	Metoda zabawowa, zadaniowa, bezpośredniej celowości ruchu.	
M4	Metoda nauczania ruchu częściami i kombinowana, obwodowo- stacyjna, tor przeszkód, metoda treningowa.	
SD1	Środki dydaktyczne- jednofunkcyjne przybory typowe.	

SD2	Środki dydaktyczne- wielofunkcyjne przybory typowe i nietypowe.	
SD3	Środki dydaktyczne- środki dydaktyczne do przekazu informacji.	
SD4	Środki dydaktyczne- urządzenia stałe.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze				
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	31			
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Z. Naglak: Trening Sportowy, Teoria i praktyka 1979
2	Przepisy gier: PZPN, PZPR, PZPŚ, PZP Kosz, PZTS.
3	Henryk Grabowski Co konieczne trzeba wiedzieć o wychowaniu fizycznym Kraków 2000
4	Henryk Sozański Podstawy Teorii Treningu 1993

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wychowanie fizyczne II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_18	
Przedmiot w języku angielskim: Physical Education II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Studium Wychowania Fizycznego	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		0		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien być świadomy swego stanu zdrowia, posiadać wiedzę braku przeciwwskazań do uprawiania ćwiczeń fizycznych, aktywności ruchowej.
2	Dobry stan psychiczny oraz posiadanie określonego zasobu wyuczonych umiejętności ruchowych. Wysoką sprawność fizyczną w zakresie wszystkich cech motorycznych
3	Racjonalne podejście do problemów związanych z aktywnością fizyczną (regres), umiejętności ich rozwiązywania
4	Obowiązek stosowania odpowiedniego ubioru sportowego na zajęciach , w zależności od rodzaju zajęć, sala gimnastyczna , siłownia ,lekkoatletyka (obiekty lekkoatletyczne), atletyka terenowa (zajęcia w terenie)
5	Posiada podstawową wiedzę z higieny i bezpieczeństwa ćwiczeń fizycznych, oraz jest świadomy konieczności ich przestrzegania podczas zajęć.
6	Rozumie wiedzę z zakresu bezpieczeństwa- w sytuacjach nowych potrafi ja samodzielnie wytwarzać

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z całokształtem środków metod dydaktycznych.

C2	Zapoznanie z metodami treningu sportowego w celu wykorzystania w procesie edukacji fizycznej
C3	Poprawa postawy ciała przez uczestnictwo w ćwiczeniach ogólnorozwojowych usprawniających określone grupy mięśniowe
C4	Kształtowanie umiejętności ruchowych pozwalających na uczestniczenie w zajęciach wychowania fizycznego, świadome uczestnictwo w doskonaleniu swoich umiejętności.
C5	Kształtowanie świadomej aktywnej postawy wobec kultury fizycznej, kształtowanie osobowości zdolnej i gotowej do całościowej dbałości o ciało.
C6	Poprawa stanu zdrowia i kondycji fizycznej, poprzez kształtowanie takich cech motorycznych jak: gibkość, koordynacja ruchowa, szybkość, zwinność, wytrzymałość i siła.
C7	Zapoznanie studentów z wieloma rodzajami gier i zabaw ,stanowiących formę przyjemnego współzawodnictwa oraz spędzanie czasu wolnego przy równoczesnym rozwoju cech motorycznych
C8	Kształtowanie odpowiedzialności za bezpieczeństwo własne i innych
C9	Zapoznanie studentów z przepisami sędziowania i regulaminami gier zespołowych i innych dyscyplin sportowo-rekreacyjnych
C10	Zna szkodliwość środków dopingujących – negacja, asertywność, sposoby odmawiania i przeciwstawiania się

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
WF2_W01	Zna zasady udzielenia pierwszej pomocy
WF2_W02	Zna sposoby doskonalenia sprawności fizycznej wie jak samodzielnie doskonalić elementy danej dyscypliny sportu, zna ćwiczenia i elementy techniki które potrafi
WF2_W03	Zna sposoby doskonalenia sprawności fizycznej w zakresie takich cech motorycznych jak: szybkość, siła, wytrzymałość, koordynacja ruchowa, zwinność, gibkość
WF2_W04	Jest świadomy roli ruchu i ćwiczeń fizycznych w dbaniu o własne zdrowie
WF2_W05	Zna przepisy i zasady wybranych gier zespołowych i potrafi je zastosować podczas gry
WF2_W_06	Wie jak wykorzystać warunki naturalne terenu dla sportu, turystyki i rekreacji zna zasady zachowania się w środowisku naturalnym
W zakresie umiejętności:	
WF2_U01	Potrafi zastosować ćwiczenia fizyczne w doskonaleniu wybranych cech motorycznych
WF2_U02	Potrafi zastosować ćwiczenia ogólnorozwojowe i specjalistyczne pozwalające na przygotowanie do uczestnictwa w grach zespołowych oraz innych dyscyplinach zgodnie z zainteresowaniami, przestrzega zasady fair play
WF2_U03	Student potrafi wykorzystać, wiedzę teoretyczną, technikę i taktykę w grze (podania, chwyt, odbicie, poruszanie się po boisku) samodzielnie wykonać testy sprawności fizycznej (samooceny)
WF2_U04	Potrafi zorganizować zawody sportowe na poziomie grupy
W zakresie kompetencji społecznych:	
WF2_K01	Umiejętność współpracy w grupie- lojalność w podporządkowaniu się w celu realizacji określonych zadań, poczucie odpowiedzialności za wykonywanie powierzonych zadań
WF2_K02	Umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej, umiejętność przewodzenia w grupie, poczucie odpowiedzialności za zdrowie własne i innych w czasie wykonywania powierzonych zajęć
WF2_K03	Celowość dążenia do sukcesu w sporcie i pracy ,umiejętność radzenia sobie z sukcesami i porażkami
WF2_K04	Szacunek dla przeciwnika w obliczu wygranej i przegranej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
WF2_K05	Umiejętność panowanie nad negatywnymi emocjami, sposoby rozładowania napięć emocjonalnych oraz wyrażania uczuć

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się		
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
WF2_W01	Obserwacja pokaz podczas zajęć, samodzielne wykonanie prób udzielania pierwszej pomocy	
WF2_W02	Obserwacja podczas zajęć, diagnoza wstępna samodzielnego wykonywania prób sprawności fizycznej- samoocena i ocena	
WF2_W03	Obserwacja podczas zajęć, samodzielne wykonywanie elementów określonych dyscyplin sportowych	
WF2_W04	Aktywność podczas zajęć obowiązkowych, uczestnictwo w zajęciach dodatkowych na obiektach studium wychowania fizycznego	
WF2_W05	Obserwacja przestrzegania przepisów podczas gry, próby samodzielnego sędziowania gier zespołowych	
WF2_W06	Obserwacja podczas zajęć z atletyki terenowej. Ocena kreatywności samodzielnie wykonanych ćwiczeń z wykorzystaniem ukształtowania terenu oraz warunków naturalnych	
WF2_U01	Obserwacja podczas zajęć – ocena prawidłowego doboru ćwiczeń z zachowaniem bezpiecznego ich wykonania	
WF2_U02	Obserwacja podczas zajęć obowiązkowych i dodatkowych, udział w zawodach AZS	
WF2_U03	Obserwacja podczas zajęć sprawdziany i testy sprawności fizycznej	
WF2_U04	Ocena umiejętności pisania regulaminu zawodów. Ocena znajomości systemów rozgrywek i odpowiedni dobór. Ocena sprawności organizacji turnieju	
WF2_K01	Obserwacja podczas zajęć, zawodów	
WF2_K02	Obserwacja podczas zajęć, przydział indywidualnych zadań, pomoc w organizacji zawodów AZS PANS	
WF2_K03	Obserwacja zaangażowanie podczas zajęć dodatkowych zawodów sportowych, wyjaśnienie przyczyn regresu i progresu sprawności fizycznej i ruchowej.	

	umiejętność weryfikacji postawionych zadań	
WF2_K04	Obserwacja podczas zajęć i zawodów	
WF2_K05	Obserwacja podczas zajęć i zawodów. Analiza zachowań - rozmowy indywidualne, dyskusja w grupie, umiejętność określenia własnych emocji	
	Ocenianie podsumowujące	
WF2_P01	Sprawdzian sprawności ogólnej, obserwacje , diagnoza wstępna ,bieżąca i końcowa	
WF2_P02	Sprawdzian i testy sprawności specjalnej	
WF2_P03	Aktywny udział w sekcjach AZS PANS Chełm, działalność społeczna na rzecz AZS PANS.	
WF2_P04	Sprawdzian i testy sprawności oceniające umiejętności cechy motoryczne w celu określenia ocen szczegółowych-końcowych	

uu

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Zajęcia organizacyjne -regulamin zajęć, BHP na zajęciach wychowania fizycznego, zawodach, obozach sportowych i informacje o KU AZS.	2	
ĆW2	Piłka siatkowa odbicia piłki sposobem górnymi dolnym-ćwiczenia w formie ścisłej w dwójkach i trójkach	2	
ĆW3	Piłka siatkowa zagrywka tenisowa ćwiczenia w formie ścisłej	2	
ĆW4	Piłka siatkowa- technika, taktyka- fragmenty gry , gra właściwa, przepisy gry	2	
ĆW5	Koszykówka- doskonalenie rzutu do kosza po kozłowaniu i podaniu- koordynacja wzrokowo ruchowa	2	
ĆW6	Koszykówka- doskonalenie kozłowania i podań- sprawność specjalna	2	
ĆW7	Koszykówka- taktyka indywidualna i zespołowa, doskonalenie obrony, ataku fragmenty gier. Gra szkolna. Sędziowanie-kształtowanie szybkości zwinności orientacja na boisku	2	
ĆW8	Unihokej- poruszanie się po boisku- podania i przyjęcia krążka-zręczność i koordynacja wzrokowo ruchowa	2	
ĆW9	Gra z wykorzystaniem poznanych elementów zapoznanie z przepisami gry	2	
ĆW10	Gra właściwa sędziowanie	2	
ĆW11	Ćwiczenia wzmacniające mm RR na ławeczce prostej, skośnej z hantlami, sztangą, modlitewnik.	2	
ĆW12	Ćwiczenia wzmacniające mm klatki piersiowej: wyciskanie sztangi w leżeniu na ławeczce prostej, skośnej.	2	

ĆW13	Ćwiczenia wzmacniające mięśnie nóg i pośladków: wspięcia, wstępowanie z obciążeniem i bez obciążenia, półprzysiady, przysiady.	2	
ĆW14	Ćwiczenia budujące masę mięśniową	2	
ĆW15	Ćwiczenia spalające tkankę tłuszczową	2	
Suma godzin:		30	0

Metody/techniki i środki dydaktyczne		
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
M1	Zajęcia w formie ścisłej, mieszanej, gra uproszczona, fragmenty gier, gra szkolna, właściwa.	
M2	Pokaz, objaśnienie.	
M3	Metoda zabawowa, zadaniowa, bezpośredniej celowości ruchu.	
M4	Metoda nauczania ruchu częściami i kombinowana, obwodowo- stacyjna, tor przeszkód, metoda treningowa.	
SD1	Środki dydaktyczne- jednofunkcyjne przybory typowe.	
SD2	Środki dydaktyczne- wielofunkcyjne przybory typowe i nietypowe.	
SD3	Środki dydaktyczne- środki dydaktyczne do przekazu informacji.	
SD4	Środki dydaktyczne- urządzenia stałe.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze				
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	31	0		
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Z. Naglak: Trening Sportowy.
2	Przepisy gier: PZPN, PZPR, PZPS, PZPKosz, PZTS.
3	Wskazówki do ćwiczeń z fizjologii wysiłku fizycznego Warszawa 1997
4	Henryk Sozański Podstawy Teorii Treningu 1993

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Mechanika ogólna I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_19-a	
Przedmiot w języku angielskim: General Mechanics I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Arkadiusz Tofil	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę z fizyki w zakresie podziału wielkości na skalarne i wektorowe.
2	Ma umiejętność stosowania narzędzi matematycznych z rachunku wektorowego, trygonometrii oraz układów równań.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami mechaniki w zakresie wszystkich rodzajów układów sił.
C2	Zapoznanie studentów z zagadnieniami statyki w zakresie tarcie.
C3	Zapoznanie studentów z zagadnieniami mechaniki w zakresie wyznaczania środków ciężkości.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki technicznej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w tym statycznych, kinematycznych i dynamicznych
MBM1P_W18	orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
MBM1P_U07	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii, do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań związanych z mechaniką i budową maszyn
MBM1P_U08	potrafi wyznaczać reakcje w prostych konstrukcjach oraz stosować prawa dynamiki do analizy ruchu układów punktów materialnych i brył sztywnych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie pisemne lub ustne obejmujące zagadnienia teoretyczne z wykładów W1-W6.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	WPROWADZENIE - Pojęcia podstawowe mechaniki; - Prawa Newtona, zasady statyki, więzy i ich reakcje.	2	
w2	PŁASKI UKŁAD SIŁ ZBIEŻNYCH - Wypadkowa sił zbieżnych; - Równowaga płaskiego układu sił zbieżnych; - Twierdzenie o trzech siłach.	2	
w3	ZJAWISKO TARCIA - Tarcie ślizgowe a tarcie toczne - Tarcie cięgien	2	
w4	PŁASKI UKŁAD SIŁ RÓWNOLEGŁYCH - Wypadkowa sił równoległych; - Para sił i moment pary sił; - Składanie i równowaga par sił	3	
w5	PŁASKI UKŁAD SIŁ DOWOLNYCH - Redukcja do siły i pary sił; wypadkowa - Warunki równowagi - Zagadnienia statycznie niewyznaczalne - Metoda wieloboku sznurowego - Metody rozwiązywania kratownic płaskich	4	
w6	ŚRODEK SIŁ RÓWNOLEGŁYCH - Współrzędne środka ciężkości linii, powłoki, bryły - Charakterystyki geometryczne figur płaskich	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład tradycyjny. Wykład z wykorzystaniem środków multimedialnych. Prezentacja multimedialna. Podręczniki, tabele.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	44		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Leyko J.: „ <i>Mechanika ogólna tom I</i> ”,
2	Leyko J.: „ <i>Zbiór zadań z mechaniki ogólnej tom I</i> ”,
3	Niezgodziński M., Niezgodziński T.: „ <i>Zbiór zadań z mechaniki ogólnej</i> ”,

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Mechanika ogólna I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_19-b	
Przedmiot w języku angielskim: General Mechanics I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	mgr inż. Adam Ćwikła	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę z fizyki w zakresie podziału wielkości na skalarne i wektorowe.
2	Ma umiejętność stosowania prostych narzędzi matematycznych w rachunku wektorowego, trygonometrii oraz układów równań.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z metodami obliczeń wielkości z zakresu statyki w oparciu o prawa mechaniki.
C2	Opanowanie umiejętności rozwiązywania zagadnień mechanicznych z zakresu statyki.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki technicznej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w tym statycznych, kinematycznych i dynamicznych
MBM1P_W18	orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
MBM1P_U07	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii, do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań związanych z mechaniką i budową maszyn
MBM1P_U08	potrafi wyznaczać reakcje w prostych konstrukcjach oraz stosować prawa dynamiki do analizy ruchu układów punktów materialnych i brył sztywnych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena zadań rozwiązanych przez studentów w trakcie zajęć. Kolokwium obejmujące tematykę ćwiczeń ćw1-ćw7.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	Aksjomaty statyki. Podstawy rachunku wektorowego, reakcje więzów.	2	
ćw2	Rozwiązywanie zadań z płaskiego układu sił zbieżnych.	2	
ćw3	Rozwiązywanie zadań z przestrzennego układu sił zbieżnych.	2	
ćw4	Rozwiązywanie zadań z płaskiego dowolnego układu sił. Belki i ramy płaskie.	3	
ćw5	Rozwiązywanie zadań z układów z tarciem ślizgowym i tocznym. Hamulce.	2	
ćw6	Wyznaczanie środków ciężkości.	2	
ćw7	Rozwiązywanie kratownic płaskich.	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia audytoryjne – rozwiązywanie zadań Zbiory zadań z mechaniki ogólnej, kalkulatory.	

Obciążenie pracą studenta			
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności		
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne
			stacjonarne niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Leyko J.: „ <i>Mechanika ogólna tom I</i> ”,
2	Leyko J.: „ <i>Zbiór zadań z mechaniki ogólnej tom I</i> ”,
3	Niezgodziński M., Niezgodziński T.: „ <i>Zbiór zadań z mechaniki ogólnej</i> ”,

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Mechanika ogólna II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK 20-a	
Przedmiot w języku angielskim: General mechanics II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr hab. inż. Sylwester Samborski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę z fizyki w zakresie kinematyki i dynamiki punktu
2	Ma umiejętność stosowania prostych narzędzi matematycznych rachunku całkowego i różniczkowego

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z prawami mechaniki w zakresie kinematyki i dynamiki
C2	Zapoznanie studentów z metodami obliczeń wielkości kinematycznych i dynamicznych w oparciu o prawa mechaniki
C3	Opanowanie umiejętności rozwiązywania zagadnień mechanicznych z zakresu kinematyki i dynamiki bryły

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W04	Ma wiedzę w zakresie opisu ruchu punktu we współrzędnych prostokątnych
MBM1P_W02	Ma wiedzę w zakresie ruchu płaskiego ciała sztywnego oraz ruchu złożonego
MBM1P_W04	Ma wiedzę w zakresie dynamiki ciała sztywnego
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U08	Potrafi analizować ruch punktu we współrzędnych prostokątnych
MBM1P_U07	Potrafi wyznaczać prędkości i przyspieszenia w ruchu płaskim oraz złożonym
MBM1P_U08	Potrafi stosować dynamiczne równanie ruchu postępowego i obrotowego oraz zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zagadnień dynamicznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01 MBM1P_K03	Wykazuje gotowość do rozwijania swojej wiedzy i umiejętności przez systematyczną pracę oraz samokształcenie.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne (W1-W12) trwający 90 minut. Kryteria ocen: (50 – 60%)-3.0, (61-70%)-3.5, (71-80%)-4.0, (81-90%) -4.5, (91-100%)-5.0 Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Równania ruchu punktu we współrzędnych prostokątnych. Prędkość punktu w ruchu krzywoliniowym. Prędkość jako pochodna wektora położenia punktu	2	
w2	Przyspieszenie punktu. Przyspieszenie statyczne i normalne w ruchu krzywoliniowym	2	
w3	Wiadomości ogólne o ruchu ciała sztywnego	2	
w4	Wiadomości ogólne o ruchu płaskim. Twierdzenie o rzutach prędkości	2	
w5	Ruch płaski jako obrót względem chwilowego środka obrotu. Ruch płaski jako złożenie ruchu postępowego i obrotowego	3	
w6	Wiadomości ogólne o ruchu względnym. Składanie prędkości i przyspieszeń punktu w ruchu względnym. Przyspieszenie Coriolisa	4	
w7	Dynamiczne równanie ruchu punktu materialnego w układzie współrzędnych prostokątnych	2	
w8	Praca i moc siły. Zasada zachowania energii mechanicznej. Pęd i moment pędu punktu materialnego	2	
w9	Geometria mas. Moment bezwładności ciała materialnego. Twierdzenie Steinera	2	
w10	Pęd i kręt układu punktów materialnych. Energia kinetyczna układu punktów materialnych	4	

w11	Dynamiczne równanie ruchu obrotowego	3	
w12	Drgania swobodne pod działaniem siły sprężystości	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład tradycyjny. Wykład z wykorzystaniem środków multimedialnych.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Leyko J.: „ <i>Mechanika ogólna tom I</i> ”, wydaw. naukowe PWN, Warszawa 2002
2	Leyko J.: „Zbiór zadań z mechaniki ogólnej tom I”, wydaw. naukowe PWN, Warszawa 1974
3	Niezgodziński M., Niezgodziński T.: „Zbiór zadań z mechaniki ogólnej”, wydaw. naukowe PWN, Warszawa 2008
4	Siuta W.: „Mechanika techniczna”

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Mechanika ogólna II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK 20-b	
Przedmiot w języku angielskim: General mechanics II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr hab. inż. Sylwester Samborski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę z fizyki w zakresie kinematyki i dynamiki punktu
2	Ma umiejętność stosowania prostych narzędzi matematycznych rachunku całkowego i różniczkowego

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z prawami mechaniki w zakresie kinematyki i dynamiki
C2	Zapoznanie studentów z metodami obliczeń wielkości kinematycznych i dynamicznych w oparciu o prawa mechaniki
C3	Opanowanie umiejętności rozwiązywania zagadnień mechanicznych z zakresu kinematyki i dynamiki bryły

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W02	Ma wiedzę w zakresie ruchu płaskiego ciała sztywnego oraz ruchu złożonego
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U08	Potrafi analizować ruch punktu we współrzędnych prostokątnych
MBM1P_U07	Potrafi wyznaczać prędkości i przyspieszenia w ruchu płaskim oraz złożonym
MBM1P_U08	Potrafi stosować dynamiczne równanie ruchu postępowego i obrotowego oraz zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zagadnień dynamicznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium z ćwiczeń obejmujące (ĆW1-ĆW5). Kryteria ocen: (50-60%)-3.0, (61-70%)-3.5, (71-80%)-4.0, (81-90%)-4.5, (91-100%)-5.0 Kolokwium z ćwiczeń obejmujące (ĆW6-ĆW10). Kryteria ocen: (50-60%)-3.0, (61-70%)-3.5, (71-80%)-4.0, (81-90%)-4.5, (91-100%)-5.0 Ocena z ćwiczeń jest średnią z obu kolokwiów.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	Obliczanie prędkości przyspieszeń we współrzędnych prostokątnych	2	
ćw2	Obliczanie przyspieszeń normalnych i stycznych w ruchu krzywoliniowym oraz obrotowym	2	
ćw3	Obliczanie prędkości w ruchu płaskim za pomocą twierdzenia o rzutach prędkości oraz chwilowego środka obrotu	4	
ćw4	Obliczanie prędkości i przyspieszeń w ruchu płaskim traktowanym jako złożenie ruchu obrotowego i postępowego	4	
ćw5	Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń w ruchu złożonym. Wyznaczanie przyspieszenia Coriolisa	4	
ćw6	Wyznaczanie przyspieszeń układu punktów materialnych za pomocą dynamicznego równania ruchu postępowego	2	
ćw7	Obliczanie pracy siły zmiennej, siły odkształcenia sprężystego	2	
ćw8	Obliczanie masowych momentów bezwładności brył obrotowych	4	
ćw9	Obliczanie przyspieszeń w układach złożonych z wykorzystaniem dynamicznego równania ruchu obrotowego oraz zasady zachowania energii mechanicznej	4	
ćw10	Wyznaczanie okresu drgań własnych	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Ćwiczenia audytoryjne – rozwiązywanie zadań Zbiory zadań z mechaniki ogólnej, kalkulatory.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29		29	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Leyko J.: „ <i>Mechanika ogólna tom I</i> ”, wydaw. naukowe PWN, Warszawa 2002
2	Leyko J.: „Zbiór zadań z mechaniki ogólnej tom I”, wydaw. naukowe PWN, Warszawa 1974
3	Niezgodziński M., Niezgodziński T.: „Zbiór zadań z mechaniki ogólnej”, wydaw. naukowe PWN, Warszawa 2008
4	Siuta W.: „Mechanika techniczna”

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Socjologia	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_21	
Przedmiot w języku angielskim: Socjology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr Agnieszka Drewniak	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu wiedzy o społeczeństwie

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu socjologii
C2	Zachęcanie do czynnej działalności jako uczestnika różnorodnych grup społecznych, wdrażanie do gotowości łączenia wiedzy technicznej i socjologicznej w pracy zawodowej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBMIP_W20	Zna podstawowe zagadnienia dotyczące pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, definiuje podstawowe pojęcia z zakresu zarządzania jakością oraz organizacją pracy.
W zakresie umiejętności:	
MBMIP_U06	Posiada umiejętność samokształcenia m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBMIP_K01	Rozumie potrzebę, zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
ocenianie kształtujące	ocenianie kształtujące
F1 – obecność na zajęciach, F2 – przygotowanie do zajęć, F3 – udział w dyskusji.	
ocenianie podsumowujące	ocenianie podsumowujące
P1 – przygotowanie pracy zaliczeniowej na zadany przez prowadzącego temat.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Przedmiot socjologii, podstawowe pojęcia socjologiczne. Socjologia jako dyscyplina użyteczna praktycznie.	1	
W2	Socjologiczna koncepcja natury ludzkiej.	1	
W3	Interakcje społeczne, stosunki społeczne, pozycja społeczna.	2	
W4	Organizacja społeczna, struktura społeczna. Dynamika struktur.	1	
W5	Całości społeczne. Odmiany grup społecznych.	1	
W6	Świadomość społeczna i opinia publiczna.	1	
W7	Nierówności społeczne, stratyfikacja, ruchliwość społeczna.	2	
W8	Władza, panowanie, przywództwo, system polityczny.	2	
W9	Instytucje społeczne, zmiana społeczna, rozwój, postęp.	2	
W10	Konflikty społeczne i sposoby ich rozwiązywania.	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
M1 – Wykład połączony z prezentacją multimedialną.	
M2 – Metody poszukujące i problemowe: pogadanka, dyskusja.	
M3 – Prezentacja filmu dydaktycznego.	
SD1 – Prezentacja multimedialna, film dydaktyczny.	
SD2 – Zestaw komputerowy.	
SD3 – Teksty drukowane, podręczniki.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. zajęć, laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie, przygotowanie pracy pisemnej) – łączna liczba godzin w semestrze	10			
Praca własna studenta, realizowana w formie studiowania literatury – łączna liczba godzin w semestrze	4			
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1.	E. Babbie, Istota socjologii. Krytyczne eseje o krytycznej nauce, PWN, Warszawa 2007
2.	P. Berger, Zaproszenie do socjologii, PWN, Warszawa 2007
3.	K. Bolesta-Kukułka, Socjologia ogólna, Oficyna Wydawnicza 2003
4.	B. Szacka, Wprowadzenie do socjologii, Oficyna Naukowa, Warszawa 2003
5.	J. Szczepański, Elementarne pojęcia socjologii, Warszawa 1972
6.	P. Sztompka, Socjologia. Analiza społeczeństwa, Kraków 2002
7.	A. Giddens, Socjologia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008
8.	J. Szmataka, Małe struktury społeczne, PWN, Warszawa 2007
9.	Encyklopedia socjologii, t.1-4, Oficyna Naukowa, Warszawa 1998-2002
10.	Słownik socjologiczny

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy elektrotechniki i elektroniki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_22-a	
Przedmiot w języku angielskim: Basics of Electrical and Electronics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Elżbieta Ratajewicz-Mikołajczak	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z matematyki w zakresie: podstaw rachunku liczb zespolonych oraz różniczkowego i całkowego
2	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki zawarta w działach: elektryczność i magnetyzm, mechanika, optyka

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie podstawowych wielkości fizycznych stosowanych w elektrotechnice i elektronice
C2	Poznanie podstawowych praw elektrotechniki
C3	Poznanie zjawisk towarzyszących przepływowi prądu elektrycznego
C4	Zapoznanie się z budową i zasadą działania elementów, urządzeń i maszyn elektrycznych
C5	Zapoznanie się z budową i zasadą działania elementów i układów elektronicznych
C6	Poznanie tendencji rozwojowych we współczesnej elektrotechnice i elektronice

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W19	ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki, z uwzględnieniem zastosowań w budowie maszyn
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskazywania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena z pisemnego i ustnego zaliczenia na zajęciach wykładowych	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W 1	Podstawowe wielkości elektryczne, budowa i elementy obwodów elektrycznych, podstawowe prawa obwodów	2	
W 2	Teoria pola elektrycznego i magnetycznego	2	
W 3	Obwody prądu stałego -metody analizy	2	
W 4	Obwody elektryczne prądu zmiennego	2	
W 5	Maszyny elektryczne prądu stałego i zmiennego	2	
W 6	Teoria półprzewodników. Charakterystyka półprzewodnikowych elementów elektronicznych	2	
W 7	Podstawowe układy elektroniczne analogowe	2	
W 8	Zaliczenie	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Hempowicz P.: Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WNT Warszawa 2007
2	Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych, WNT Warszawa 2006
3	Opydo W.: Elektrotechnika i elektronika dla studentów wydziałów nieelektrycznych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2005
4	Matulewicz W.: Elektrotechnika dla mechaników, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2010
5	Gnat K.: Podstawy elektrotechniki dla studentów Wydziału Mechanicznego, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Morskiej, Szczecin 2003

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy elektrotechniki i elektroniki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_22-b	
Przedmiot w języku angielskim: Basics of Electrical and Electronics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Kamil Gawkowski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratorium itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki
2	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki

Cele przedmiotu	
C1	Uzyskanie przez studenta umiejętności poprawnego łączenia obwodów elektrycznych według schematów.
C2	Uzyskanie przez studenta umiejętności bezpiecznej obsługi obwodów elektrycznych.
C3	Poznanie sposobów pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i parametrów obwodów.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U 03	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
MBM1P_U 22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K 03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
- Ocena przygotowania teoretycznego studenta do realizacji postawionego przed nim zadania laboratoryjnego. - Ocena wykonanej dokumentacji pomiarowej, analiza uzyskanych wyników pomiarów i poprawności wyciągniętych wniosków (sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego). - Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen z każdego ćwiczenia laboratoryjnego.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Szkolenie BHP, wprowadzenie	2	
L2	Elementy obwodów elektrycznych	2	
L3	Obwody prądu stałego	2	
L4	Badanie źródeł napięcia	2	
L5	Zastosowania pomiarowe oscyloskopu	2	
L6	Obwody prądu przemiennego	2	
L7	Moc w obwodach prądu przemiennego	2	
L8	Transformatory jednofazowe	2	
L9	Oświetlenie elektryczne	2	
L10	Diody półprzewodnikowe	2	
L11	Stabilizatory napięcia	2	
L12	Tranzystory bipolarne	2	
L13	Bramki logiczne	2	
L14	Prostowniki napięcia	2	
L15	Odrabianie zaległych ćwiczeń	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca w laboratorium wyposażonym w aparaturę pomiarową.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
stacjonarne			niestacjonarne	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	P. Hempowicz: <i>Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków</i> , WNT, Warszawa 2007, Wyd. 6
2	S. Bolkowski: <i>Teoria obwodów elektrycznych</i> , WNT, Warszawa 2006, Wyd. 8
3	J. R. Przygodzki: <i>Zbiór zadań z elektrotechniki dla studentów wydziałów nieelektrycznych</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008
4	K. Cieśliński, A. Syrzycki: <i>Zbiór zadań z elektrotechniki ogólnej</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007, Wyd. 2
5	B. Pióro, M. Pióro: <i>Podstawy elektroniki. Cz. 1</i> , WSiP, Warszawa 2005, Wyd. 8
6	P. Horowitz, W. Hill: <i>Sztuka elektroniki. Cz. 1</i> , Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006, Wyd. 8

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Termodynamika	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_23-a	
Przedmiot w języku angielskim: Theromodynamics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr Dariusz Mika	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać wiedzę i umiejętności z fizyki z zakresu szkoły średniej.
2	Student powinien posiadać wiedzę i umiejętności z fizyki z zakresu szkoły średniej.
Cele przedmiotu	
C1	Znać jednostki, definicje, podstawowe zasady i prawa termodynamiki.
C2	Umieć zdobytą wiedzę zastosować do poprawnej interpretacji zjawisk zachodzących w przyrodzie i w wybranych zagadnieniach technicznych.
C3	Umieć powiązać przykłady rozwiązań analitycznych z praktyką.
C4	Ukształtować u studentów nawyków obliczeniowych podczas zajęć laboratoryjnych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę stosowaną - przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn;
MBM1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki;
MBM1P_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki technicznej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w tym statycznych, kinematycznych i dynamicznych;
MBM1P_W011	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki płynów, w szczególności wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk przepływowych w procesach, maszynach i urządzeniach;
MBM1P_W017	ma podstawową wiedzę w zakresie stosowania termodynamiki technicznej do opisu zjawisk konwersji energii w procesach, maszynach i urządzeniach;
MBM1P_W06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych;
MBM1P_W022	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie;
MBM1P_U02	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania;
MBM1P_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów;
MBM1P_U03	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii, do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań związanych z mechaniką i budową maszyn
MBM1P_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych;
MBM1P_U07	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii, do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań związanych z mechaniką i budową maszyn;
MBM1P_U22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Podczas oceniania (kolokwium, rozmowa, pytania) będą uwzględniane czynniki natury oddziaływania wychowawczego np. zachęcanie do systematycznej pracy, umiejętność samooceny, oceny koleżeńskiej.	
Odpowiedzialność, współpraca w grupie.	
Podczas oceniania (kolokwium, rozmowa, pytania) będą uwzględniane czynniki natury oddziaływania	

wychowawczego np. zachęcanie do systematycznej pracy, umiejętność samooceny, oceny koleżeńskiej.			
Stosowanie efektywnej informacji zwrotnej(wyszczególnienie i docenienie dobrych elementów pracy studenta, odnotowanie tego, co wymaga poprawienia lub dodatkowej pracy ze strony studenta, wskazówki, w jaki sposób student powinien poprawić tę konkretną pracę oraz wskazówki, w jakim kierunku powinien pracować dalej.			
Inne zależne od sytuacji.			
Ocenianie podsumowujące	Ocenianie podsumowujące		
Omawianie wyników kolokwium (najczęściej popełniane błędy i jak ich unikać).			
Pokazanie podczas oceniania co zostało opanowane oraz jakie są luki i jak je usunąć.			
Inne zależne od sytuacji.			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	WIADOMOŚCI WSTĘPNE pojęcia podstawowe, jednostki miar stosowane w termodynamice, praca, temperatura, skala temperatury	2	
W2	PIERWSZA ZASADA TERMODYNAMIKI - bilans energii, energia wewnętrzna, praca zewnętrzna, techniczna, pierwsza zasada termodynamiki dla układów zamkniętych i otwartych.	2	
W3	GAZY DOSKONAŁE, PÓLDOSKONAŁE I RZECZYWISTE - gazy doskonałe i półdoskonałe, gazy rzeczywiste, prawa gazowe, mieszaniny gazów doskonałych, ciepło właściwe i energia wewnętrzna	2	
W4	DRUGA ZASADA TERMODYNAMIKI. PRACA MAKSYMALNA I EGZERGIA - pojęcie entropii i entalpii, przemiany odwracalne i nieodwracalne, obiegi (Carnota), druga zasada termodynamiki, sprawność obiegu silnika; - praca maksymalna, definicja egzergii, prawo Gouya – Stodoli, bilans energetyczny.	2	
W5	PRZEMIANY GAZOWE - równanie stanu gazu doskonałego, prawo Avogadra, mieszaniny gazów, przemiana izochoryczna, izobaryczna, izotermiczna, adiabatyczna, politropowa, wykresy T-S oraz i-s i ich zastosowanie, dławienie gazu doskonałego, mieszanie gazów, wymiana ciepła przy skończonej różnicy temperatur.	2	
W6	PARY I ICH PRZEMIANY. SPALANIE - pojęcia podstawowe, para nasycona i przegrzana, punkt potrójny, sublimacja, zastosowanie pary; - zjawisko spalania, wartość opałowa i ciepło spalania, podstawowe wiadomości o paliwach, spalanie niezupełne i straty przy spalaniu, temperatura spalania.	2	

W7	PODSTAWOWE WIADOMOŚCI O WYMIANIE CIEPŁA. SILNIKI SPALINOWE - sposoby przekazywania ciepła, przewodzenie ciepła, konwekcja, promieniowanie; - obiegi porównawcze w silnikach.	3	
	Suma godzin	15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	
Zestawy demonstracyjne(komputer, rzutnik multimedialny).	
Zestawy laboratoryjne do wykonywania ćwiczeń.	
Sporadycznie inne metody(pogadanka, opis).	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	43			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	B. Staniszewski, Termodynamika, Warszawa, 1982, PWN
2	Szargut, Termodynamika, Warszawa, 1985
3	S. Wiśniewski, Termodynamika techniczna, Warszawa 2005 WNT
4	J. Szargut, A. Guzik, H. Górniak, Zadania z termodynamiki technicznej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2001
5	Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych, PWSZ Chełm

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
6	A. Teodorczyk, Termodynamika techniczna, Warszawa 1999 WSiP

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Termodynamika	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_23-b	
Przedmiot w języku angielskim: Theromodynamics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr Dariusz Mika	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać wiedzę i umiejętności z fizyki z zakresu szkoły średniej.
2	Student powinien posiadać wiedzę i umiejętności z fizyki z zakresu szkoły średniej.

Cele przedmiotu	
C1	Znać jednostki, definicje, podstawowe zasady i prawa termodynamiki.
C2	Umieć zdobytą wiedzę zastosować do poprawnej interpretacji zjawisk zachodzących w przyrodzie i w wybranych zagadnieniach technicznych.
C3	Umieć powiązać przykłady rozwiązań analitycznych z praktyką.
C4	Ukształtować u studentów nawyków obliczeniowych podczas zajęć laboratoryjnych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę stosowaną - przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn;
MBM1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki;
MBM1P_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki technicznej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w tym statycznych, kinematycznych i dynamicznych;
MBM1P_W011	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki płynów, w szczególności wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk przepływowych w procesach, maszynach i urządzeniach;
MBM1P_W017	ma podstawową wiedzę w zakresie stosowania termodynamiki technicznej do opisu zjawisk konwersji energii w procesach, maszynach i urządzeniach;
MBM1P_W06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych;
MBM1P_W022	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie;
MBM1P_U02	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania
MBM1P_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów;
MBM1P_U03	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii, do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań związanych z mechaniką i budową maszyn;
MBM1P_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych;
MBM1P_U07	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii, do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań związanych z mechaniką i budową maszyn;
MBM1P_U22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Podczas oceniania (kolokwium, rozmowa, pytania) będą uwzględniane czynniki natury oddziaływania wychowawczego np. zachęcanie do systematycznej pracy, umiejętność samooceny, oceny koleżeńskej.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia/			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Rozwiązywanie zadań dotyczących jednostek miar i ich układów.	2	
ĆW2	Zastosowanie I zasady termodynamiki dla układów otwartych i zamkniętych w zadaniach. Ilustracja przebiegu pracy sprężarki.	2	
ĆW3	Zastosowanie II zasady termodynamiki dla entropii. Zmiany entropii, sprawność silnika.	2	
ĆW4	Zadania dotyczące przemian dla gazów doskonałych i półdoskonałych.	2	
ĆW5	Zastosowanie praw mieszaniny gazów. Pary i ich przemiany.	2	
ĆW6	Zapotrzebowanie powietrza do spalania. Współczynnik nadmiaru powietrza. Objętość spalin.	2	
ĆW7	Zastosowanie obiegów silników w zadaniach.	2	
ĆW8	Zaliczenie ćwiczeń.	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia.	
Zestawy demonstracyjne(komputer, rzutnik multimedialny).	
Zestawy laboratoryjne do wykonywania ćwiczeń.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	B. Staniszewski, Termodynamika, Warszawa, 1982, PWN
2	Szargut, Termodynamika, Warszawa, 1985
3	S. Wiśniewski, Termodynamika techniczna, Warszawa 2005 WNT
4	J. Szargut, A. Guzik, H. Górniak, Zadania z termodynamiki technicznej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2001
5	Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych, PWSZ Chełm
6	A. Teodorczyk, Termodynamika techniczna, Warszawa 1999 WSiP

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Termodynamika	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_23-c	
Przedmiot w języku angielskim: Thermodynamics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Grzegorz Drewniak	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstaw analizy matematycznej.
2	Podstawy rachunku różniczkowego, całkowego.
3	Wiedza i umiejętności z fizyki z zakresu szkoły średniej.

Cele przedmiotu	
C1	Ukształtowanie umiejętności przeliczania podstawowych wielkości fizycznych.
C2	Kształtowanie umiejętności analizy i rozwiązywania podstawowych zadań z termodynamiki.
C3	Kształtowanie umiejętności pracy w zespole i jego kierowaniu na ćwiczeniach laboratoryjnych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.
MBM1P_W17	ma podstawową wiedzę w zakresie stosowania termodynamiki technicznej do opisu zjawisk konwersji energii w procesach, maszynach i urządzeniach

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U02	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania
MBM1P_U03	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena sprawozdań z laboratorium, wykonanych przez studenta	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wiadomości wstępne. Sprawy organizacyjne oraz omówienie spraw BHP dotyczących wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych	2	
L2	Badanie izolacyjności (przewodnictwo cieplne) dla termodomku (wymienne ścianki boczne z różnych materiałów i o różnej grubości).	4	
L3	Przewodnictwo cieplne dla termodomku (wymienne ścianki boczne, ogrzewanie wewnętrzne)	2	
L4	Pomiar lepkości cieczy newtonowskich i nie newtonowskich za pomocą wiskozymetru obrotowego (zależność temperaturowa lepkości różnych olejów: silnikowych, gliceryny oraz czekolady).	4	
L5	Pomiar lepkości za pomocą wiskozymetru kulowego (pomiar lepkości wody i metanolu w funkcji temperatury).	2	
L6	Opór podczas przepływu (wyznaczanie oporu jako funkcji przekroju różnych ciał, prędkości przepływu dynamicznego ciśnienia, kąta nachylenia, itp.).	4	
L7	Siła nośna i opór (opór płaskich płytek jako funkcja powierzchni płytki, rozkład ciśnień wokół płatu dla różnych kątów natarcia)	2	
L8	Zjawisko Joule-Thomsona (wyznaczanie współczynnika Joule-Thomsona dla CO ₂ i N ₂).	2	
L9	Pojemność cieplna różnych metali (wyznaczanie pojemności cieplnej kalorymetru, żelaza, mosiądzu i aluminium).	2	
L10	Elektryczna pompa cieplna, kompresyjna (pomiar ciśnienia i temperatur w układzie i w zbiornikach wodnych – wykresy temperatur i ciśnienia w funkcji czasu, wyznaczanie energii i energii uwolnionej).	2	
L11	Przepływ czynnika ściśliwego. Izentropowe rozprężanie czynnika ściśliwego. Parametry krytyczne (prędkość, temperatura).	2	
L12	Rozliczenie z ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie kolokwium, sprawozdań, rozmów, obserwacji i wystawienie ocen.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metoda projektu oparta o sprawozdania z konkretnego ćwiczenia laboratoryjnego Ćwiczenia rachunkowe(w zależności od zagadnienia) Zestawy laboratoryjne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	B. Staniszewski, Termodynamika, Warszawa, 1982, PWN
2	Szargut, Termodynamika, Warszawa, 1985
3	S. Wiśniewski, Termodynamika techniczna, Warszawa 2005 WNT
4	J. Szargut, A. Guzik, H. Górniak, Zadania z termodynamiki technicznej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2001
5	A. Teodorczyk, Termodynamika techniczna, Warszawa 1999 WSiP
6	R. Rowiński, P. Szutkowski, Termodynamika(zbiór zadań), Olsztyn 2003, WUW-M

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Komputerowe systemy inżynierskie	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_24	
Przedmiot w języku angielskim: Engineering Computer Systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr Beata Płowaś	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiadomości z zakresu: informatyki (w szczególności obsługa komputera), znajomość programów komputerowych edytor tekstowy , arkusz kalkulacyjny,

Cele przedmiotu	
C1	Uzyskanie przez studentów umiejętności w zakresie samodzielnego budowania założeń i kryteriów projektowych oraz rozwiązywania problemów w tym zakresie
C2	Nabycie przez studentów umiejętności stosowania programów komputerowych w projektowaniu inżynierskim

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W07 MBM1P_U07	Zna teoretyczne podstawy rozwiązywania zadań projektowych części maszyn

W zakresie umiejętności:	
MBM1P_W07 MBM1P_U25	Potrafi pisać programy obliczeniowe do rozwiązania danego zagadnienia projektowego, sporządza obliczenia do projektowanych obiektów mechanicznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_W07 MBM1P_U23 MBM1P_K03	Wykazuje kreatywność przy projektowaniu inżynierskim

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zadania, wykonane przez studenta systematycznie i oceniane w stopniach od 2 do 5	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	Wprowadzenie do analizy danych z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego, przetwarzanie danych z wykorzystaniem funkcji i formuł, wykorzystanie narzędzi arkusza do raportowania danych	10	
ćw2	Podstawy teoretyczne projektowania inżynierskiego. Wprowadzenie do programu: Mathcad	10	
ćw3	Obliczenia inżynierskie dla konkretnych zadań projektowych	10	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	K. Jakubowski, Mathcad 2000 Pro, EXIT, Warszawa, 2000
2	Mathcad 2001i Pro, User's Guide, Mathsoft, 2001
3	W. Paleczek Mathcad w algorytmach EXIT Warszawa 2005
4	T. Kucharski Programowanie obliczeń inżynierskich. Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2000

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy działalności gospodarczej	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK 25	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of business		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Katarzyna Piotrowska	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1			

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe informacje na temat mechanizmów społeczno-gospodarczych występujących w otaczającym nas świecie.
2	Zainteresowanie i umiejętność dostrzegania związków przyczynowo-skutkowych zachodzących w otoczeniu społeczno-gospodarczym.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z pojęciami i specyfiką funkcjonowania przedsiębiorstwa
C2	Zapoznanie studenta z procedurą zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej
C3	Przygotowanie studenta do wstępnej oceny i analizy sytuacji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstwa
C4	Przygotowanie studenta do samodzielnego wyszukiwania i analizy wiedzy ekonomicznej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1A_W23	Zna istotę i uwarunkowania przedsiębiorczości
MBM1A_W23	Charakteryzuje procedury założenia i uruchomienia przedsiębiorstwa
MBM1A_W23	Charakteryzuje podstawowe aspekty zarządzania przedsiębiorstwem
W zakresie umiejętności:	
MBM1A_U21	Projektuje biznes plan
MBM1A_U21	Dokonuje analizy i oceny sytuacji finansowej przedsiębiorstwa
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1A_K05	Akceptuje konieczność krytycznej analizy i oceny zjawisk oraz procesów ekonomicznych
MBM1A_K05	Potrafi uzupełniać i doskonalić zdobytą wiedzę

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie na ocenę na podstawie: - projektu dotyczącego uruchomienia własnej działalności gospodarczej - umiejętność formułowania ocen i wniosków, innowacyjność pomysłu (80%), - ocen cząstkowych związanych z aktywnością studenta na zajęciach (20%).	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Definicja i znaczenie przedsiębiorstw w gospodarce Polski i Unii Europejskiej.	1	
w2	Formy prawne prowadzonej działalności gospodarczej	2	
w3	Procedura zakładania firmy	2	
w4	Biznes Plan	2	
w5	Wybrane formy finansowania działalności gospodarczej	2	
w6	Formy opodatkowania małej firmy w Polsce	2	
w7	Zatrudnianie pracowników i rozliczenia z zakładem ubezpieczeń	2	
w8	Analiza finansowa i rachunek efektywności w firmie	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład informacyjny Wykład konwersacyjny Zestaw multimedialny Teksty drukowane lub w wersji elektronicznej Tablica i kreda Kalkulator	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	W. Markowski, ABC small businessu, Marcus s.c., Łódź 2012
2	P. Mućko, A. Sokół, Jak założyć i poprowadzić działalność gospodarczą w Polsce i wybranych krajach europejskich, CeDeWu, Warszawa 2012
3	H. Godlewska-Majkowska, Przedsiębiorczość, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2009
4	P. Kotler, Marketing, PWE, Warszawa 2002
5	R. Griffin, Podstawy zarządzania organizacjami, PWN, Warszawa 2008
6	C. Sandler, J. Keffe, 101 pomysłów na własną firmę, Helion, Gliwice 2006

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wytrzymałość materiałów	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_26-a	
Przedmiot w języku angielskim: Strengh of Materials		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Andrzej Gontarz	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Mechanika ogólna
2	Matematyka

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studenta z przypadkami obciążeń prostych i złożonych elementów konstrukcji oraz metodami obliczeń wytrzymałościowych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W05	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji, prostych konstrukcji mechanicznych oraz wykonania pomiarów niezbędnych do oceny wytrzymałości konstrukcji
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U24	Student potrafi identyfikować przypadki wytrzymałościowe oraz wyznaczać wymiary elementów poddanych prostym i złożonym stanom obciążeń, a także wykonać badania doświadczalne podstawowych właściwości materiałowych oraz przeprowadzić analizę obciążeń prostych i złożonych układów mechanicznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny opisowy z wykładu na ocenę	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Omówienie literatury obowiązującej i uzupełniającej. Podstawowe pojęcia z wytrzymałości materiałów. Rodzaje naprężeń i podział obciążeń. Zasada de Saint Venanta.	2	
W2	Rozciąganie i ściskanie. Prawo Hooke’a. Naprężenia dopuszczalne. Zasada superpozycji. Układy statycznie niewyznaczalne. Energia odkształcenia sprężystego w pręcie rozciągany.	2	
W3	Analiza naprężeń w jednokierunkowym i w płaskim stanie napięcia. Metoda wykreślna wyznaczania naprężeń – koło Mohra. Naprężenia główne. Koło Mohra dla przestrzennego stanu naprężenia.	2	
W4	Liczba Poissona. Prawo Hooke’a w przestrzennym stanie naprężenia. Energia sprężysta w przestrzennym stanie naprężenia. Czyste ścinanie.	2	
W5	Odkształcenie postaciowe. Prawo Hooke’a przy czystym ścinaniu. Zależność pomiędzy modułem sprężystości postaciowej G i modułem Younga E. Energia sprężysta przy czystym ścinaniu.	2	
W6	Ścinanie techniczne. Odkształcenia i naprężenia w skręcanym pręcie. Biegunowy moment bezwładności przekroju kołowego. Energia sprężysta w pręcie skręcanym.	2	
W7	Praca i moc momentu skręcającego. Obliczenia wytrzymałościowe wału pełnego. Wały wydrążone. Statycznie niewyznaczalne przypadki skręcania wałów.	2	
W8	Obliczanie naprężeń i odkształceń w sprężynach śrubowych. Momenty bezwładności figur płaskich. Zginanie – pojęcia podstawowe. Twierdzenie Schwedlera-Żurawskiego.	2	
W9	Wykresy sił tnących i momentów gnących – siły skupione, obciążenia ciągłe, moment skupiony. Ogólne wnioski praktyczne przy obliczeniach przypadków zginania.	2	
W10	Odkształcenia belki zginanej. Naprężenia w belce poddanej zginaniu. Belki o równomiernej wytrzymałości na zginanie. Zginanie ukośne. Energia sprężysta w prętach zginanych.	2	

W11	Równanie różniczkowe linii ugięcia. Obliczanie różnych przypadków linii ugięcia belki: obciążenie siłą skupioną oraz obciążeniem ciągłym, obciążenie parą sił, obciążenie siłą poprzeczną.	2	
W12	Cd. obliczanie różnych przypadków linii ugięcia belki: obciążenie siłą skupioną oraz obciążeniem ciągłym, obciążenie parą sił, obciążenie siłą poprzeczną. Przypadki wyboczenia prętów. Ogólny wzór Eulera. Zakres ważności wzoru Eulera. Wzory Tetmajera, Johnsona-Ostenfelda, Ylinena	2	
W13	Jednokrotnie i dwukrotnie statycznie niewyznaczalny przykład zginania belki. Obliczanie ram. Belki wielopodporowe. Równanie trzech momentów.	2	
W14	Pojęcia wyężenia materiału. Hipotezy wytrzymałościowe: największych naprężeń normalnych, największego wydłużenia względnego, największych naprężeń tnących, Hubera. Analiza przypadków wytrzymałości złożonej. Zginanie i skręcanie. Zginanie ze ścinaniem.	2	
W15	Rozkład naprężeń w pręcie silnie zakrzywionym. Promień krzywizny warstwy obojętnej w prętach silnie zakrzywionych. Ściskanie i zginanie prętów smukłych. Wytrzymałość zmęczeniowa.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencyonalny - tekst, wzory, wykresy pisane na tablicy.	

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	27		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów. PWN, W-wa 2010.

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
2	Komorzycki C., Teter A.: Wytrzymałość materiałów. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2000.
3	Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłóś Z.: Wytrzymałość materiałów. Tom 1 i 2, WNT, W-wa 2015.
4	Bodnar A.: Wytrzymałość materiałów. Skrypt PK, Kraków 2003
5	Falkowski J.: Wytrzymałość materiałów. Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2014.
6	Bielewicz E.: Wytrzymałość materiałów. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2013.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wytrzymałość materiałów	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_26-b	
Przedmiot w języku angielskim: Strenght of Materials		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Andrzej Gontarz	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Mechanika ogólna
2	Matematyka

Cele przedmiotu	
C1	Przygotowanie studentów do praktycznego stosowania obliczeń wytrzymałościowych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W05	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji, prostych konstrukcji mechanicznych oraz wykonania pomiarów niezbędnych do oceny wytrzymałości konstrukcji.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U24	Student potrafi identyfikować przypadki wytrzymałościowe oraz wyznaczać wymiary elementów poddanych prostym i złożonym stanom obciążeń, a także wykonać badania

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	doświadczalne podstawowych właściwości materiałowych oraz przeprowadzić analizę obciążeń prostych i złożonych układów mechanicznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Rozwiązywanie zadań na ćwiczeniach. Dwa kolokwia sprawdzające umiejętność rozwiązywania zadań na ocenę.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Analityczne wyznaczanie reakcji podpór – rozwiązywanie zadań	2	
Ćw2	Rozciąganie i ściskanie prętów; układy statycznie wyznaczalne - rozwiązywanie zadań	2	
Ćw3	Statycznie niewyznaczalne przypadki rozciągania i ściskania prętów - rozwiązywanie zadań	2	
Ćw4	Wyznaczanie naprężeń metodą analityczną i wykreślną (koło Mohra) - rozwiązywanie zadań	2	
Ćw5	Analiza odkształceń dla przypadków trójosiowego stanu naprężenia (prawo Hooke’a) - rozwiązywanie zadań	2	
Ćw6	Przypadki ścinania technicznego - rozwiązywanie zadań	2	
Ćw7	Skręcanie wałów okrągłych; sprężyny śrubowe - rozwiązywanie zadań	2	
Ćw8	Kolokwium I	2	
Ćw9	Wykresy momentów skręcających, maksymalnych naprężeń oraz odkształceń w układach statycznie niewyznaczalnych skręcania prętów o przekroju kołowym - rozwiązywanie zadań	2	
Ćw10	Momenty bezwładności figur płaskich - rozwiązywanie zadań	2	
Ćw11	Wykresy sił tnących i momentów gnących w belkach zginanych - rozwiązywanie zadań	2	
Ćw12	Zastosowanie hipotez wytrzymałościowych w przypadkach wytrzymałości złożonej - rozwiązywanie zadań	2	
Ćw13	Wyznaczenie równań linii ugięcia belek - rozwiązywanie zadań	2	
Ćw14	Statycznie niewyznaczalne przypadki obciążeń belek i ram - rozwiązywanie zadań	2	
Ćw15	Kolokwium II	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia – rozwiązywanie zadań (zbiory zadań, tablice wytrzymałościowe, tablica, kreda)	

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Zadania z wytrzymałości materiałów, WNT, Warszawa 2008.
2	Gołoś K., Osiński J.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, W-wa 2001.
3	Szymczak C.: Wytrzymałość materiałów: zadania. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2014.
4	Ostwald M.: Wytrzymałość materiałów: zbiór zadań. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012.
5	Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe. WNT, W-wa 2004

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wytrzymałość materiałów	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_26-c	
Przedmiot w języku angielskim: Strenght of Materials		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Andrzej Gontarz	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Mechanika ogólna
2	Matematyka

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studenta z przypadkami obciążeń prostych i złożonych elementów konstrukcji oraz metodami obliczeń wytrzymałościowych
C2	Przygotowanie studentów do praktycznego stosowania obliczeń wytrzymałościowych
C3	Przygotowanie studentów do wyznaczania podstawowych charakterystyk wytrzymałościowych materiałów i wykonywania praktycznych pomiarów naprężeń i odkształceń konstrukcji

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W05	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji, prostych konstrukcji mechanicznych oraz wykonania pomiarów niezbędnych do oceny wytrzymałości konstrukcji
MBM1P_W05	Student posiada wiedzę dotyczącą pomiarów charakterystyk wytrzymałościowych materiałów oraz naprężeń i odkształceń konstrukcji – opisuje metodykę pomiarów i sposób interpretacji wyników
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U24	Student potrafi obliczyć naprężenia i odkształcenia obciążonych elementów konstrukcji
MBM1P_U24	Student potrafi przeprowadzić doświadczenie dotyczące wyznaczania charakterystyk materiałowych oraz pomiaru naprężeń i odkształceń w konstrukcjach
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzenie wiedzy i umiejętności dotyczących pomiarów charakterystyk wytrzymałościowych materiałów oraz naprężeń i odkształceń konstrukcji. Krótkie kolokwium pisemne przed każdym ćwiczeniem laboratoryjnym oraz przygotowanie sprawozdania.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	Zapoznanie z zasadami BHP, regulaminem laboratorium oraz zasadami uzyskania zaliczenia.	2	
ćw2	Wyznaczenie współczynnika tarcia za pomocą równi pochyłej.	2	
ćw3	Tarcie cięgien.	2	
ćw4	Wyznaczanie współczynników tarcia statycznego i kinetycznego.	2	
ćw5	Statyczna próba rozciągania metali (wyznaczenie modułu sprężystości podłużnej, granicy plastyczności i wytrzymałości, naprężeń rozrywających, wydłużenia i przewężenia różnych gatunków materiałów)	2	
ćw6	Badanie odkształceń i naprężeń w belce przy czystym zginaniu (zapoznanie się z zastosowaniem tensometrii oporowej do wyznaczania odkształceń, wyznaczenie stałej tensometru, wyznaczenie odkształceń i naprężeń w górnych i dolnych włóknach zginanej belki, pomiar strzałki ugięcia, porównanie wyników doświadczalnych z wynikami teoretycznymi)	2	
ćw7	Wyboczenie sprężyste prętów prostych (doświadczalne wyznaczenie wartości siły krytycznej dla prętów o określonej	2	

	długości i sztywności oraz porównanie jej z wartością obliczoną teoretycznie).		
ćw8	Udarowa próba zginania (zapoznanie się z budową i działaniem urządzenia do badania udarności na zginanie, wyznaczenie udarności badanego materiału i ocena wyników zgodnie z normą PN-EN 10045-1).	2	
ćw9	Sprawność śruby (ilustracja zachowania energii mechanicznej, wyznaczanie sprawności śruby napędowej).	2	
ćw10	Badanie rozkładu naprężeń w przekroju poprzecznym mimośrodowo rozciąganego pręta (określenie rozkładu i obliczenie wartości naprężeń przy mimośrodowym rozciąganiu, weryfikacja doświadczalna wzoru teoretycznego na wartość przesunięcia osi obojętnej od środka przekroju).	2	
ćw11	Analiza naprężeń i wyznaczania G w rurze skręcaniej (zapoznanie ze sposobem pomiaru odkształceń i naprężeń za pomocą tensometrii oporowej w rurze skręcaniej, wyznaczanie modułu sprężystości postaciowej G).	2	
ćw12	Wyznaczanie charakterystyk sprężyn (wyznaczanie charakterystyk układów sprężyn połączonych równolegle i szeregowo).	2	
ćw13	Próba twardości metali (zapoznanie ze sposobami pomiaru twardości metali)	2	
ćw14	Odrabianie zaległych i niezliczonych ćwiczeń	2	
ćw15	Zaliczenie	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne – wykonywanie doświadczeń	Ćwiczenia laboratoryjne – wykonywanie doświadczeń

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3		3	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12		12	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			

w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:		1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów. PWN, W-wa 2010.
2	Komorzycki C., Teter A.: Wytrzymałość materiałów. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2000.
3	Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłowski Z.: Wytrzymałość materiałów. Tom 1 i 2, WNT, W-wa 2015.
4	Bodnar A.: Wytrzymałość materiałów. Skrypt PK, Kraków 2003
5	Falkowski J.: Wytrzymałość materiałów. Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2014.
6	Bielewicz E.: Wytrzymałość materiałów. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2013.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Techniki i systemy pomiarowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_27-a	
Przedmiot w języku angielskim: Technology and measuring systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Lech Mazurek	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratorium itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej i jednostek miar
2	Podstawowa wiedza z zakresu budowy i współdziałania podzespołów maszyn i urządzeń

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi podstawowych wielkości geometrycznych (wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych, mieszanych oraz kątowych)
C2	Zapoznanie studentów z budową i zasadami działania narzędzi i przyrządów pomiarowych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W08	Student ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, obejmującą w szczególności metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn.
MBM1P_W09	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw grafiki inżynierskiej oraz zasad zapisu konstrukcji z uwzględnieniem grafiki komputerowej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W20	Student ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, oraz organizacji produkcji.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K03	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Bieżąca ocena aktywnego udziału w wykładach	
Zaliczenie przedmiotu w formie kolokwium	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Cele i zadania pomiarów w przemyśle. Podstawowe akty prawne, dotyczące pomiarów. Podstawowe pojęcia metrologiczne: cecha, wielkość, układ wielkości, wymiar wielkości, jednostki miary.	2	
W2	Wymiar tolerowany: określenia podstawowe, norma PN-EN 20286. Tolerancje i odchyłki podstawowe - PN-EN 20286-1 i PN-EN 20286-2.	2	
W3	Działania na wymiarach tolerowanych: metoda z wykorzystaniem rachunku różniczkowego i arytmetyczna. Łańcuchy wymiarowe - analiza.	2	
W4	Pasowanie: pojęcia podstawowe, wskaźniki pasowania oraz obliczanie tych wskaźników.	2	
W5	Pomiar: pojęcia podstawowe, wyniki pomiaru, błędy pomiarowe, niepewność pomiaru. Metody pomiaru, w tym współrzędnościowe techniki pomiarowe. Obliczanie błędów pomiarowych dla każdej z metod.	2	
W6	Klasyfikacja przyrządów pomiarowych: przyrządy pomiarowe, wzorce miar, sprawdziany. Obliczanie wymiarów granicznych sprawdzianów.	2	
W7	Charakterystyki metrologiczne przyrządów pomiarowych, związane z odczytem, błędami wskazania i wydajnością procesu.	2	
W8	Metody statystyczne w zapewnieniu jakości.	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny	
Wykład konwersatoryjny	
Prezentacje multimedialne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	---			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	---			
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Z. Humienny: <i>Specyfikacje geometrii wyrobów</i> – WNT, Warszawa 2004
2	S. Białas: <i>Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników</i> – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1999
3	W. Jakubiec, J. Malinowski: <i>Metrologia wielkości geometrycznych</i> – WNT, Warszawa 2004
4	Ratajczyk E.: <i>Współrzędnościowa technika pomiarowa</i> – Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2005
5	Kujan K.: <i>Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych</i> – Wydawnictwa uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Techniki i systemy pomiarowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_27-b	
Przedmiot w języku angielskim: Technology and measuring systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Lech Mazurek	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej i jednostek miar.
2	Podstawowa wiedza z zakresu budowy i współdziałania podzespołów maszyn i urządzeń.

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie przez studentów umiejętności obliczania parametrów wymiarów tolerowanych i pasowań, wyznaczania i obliczania niepewności pomiaru.
C2	Zdobycie przez studentów umiejętności właściwej analizy niepewności pomiaru.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W08	Student ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, obejmującą w szczególności metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
MBM1P_U11	Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości mechanicznych.
MBM1P_U22	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk mechanicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K03	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw. 1	Obliczanie wymiarów granicznych i odchyłek wymiarów tolerowanych. Rozwiązywanie zadań (analityczne i graficzne).	2	
Ćw. 2	Obliczanie tolerancji wymiarów. Rozwiązywanie zadań (analityczne i graficzne).	2	
Ćw. 3	Obliczanie luzów granicznych i tolerancji pasowania. Rozwiązywanie zadań (analityczne i graficzne).	2	
Ćw. 4	Dodawanie i odejmowanie wymiarów tolerowanych. Rozwiązywanie zadań (analityczne i graficzne).	2	
Ćw. 5	Projektowanie sprawdzianów do wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych.	2	
Ćw. 6	Określanie rodzajów i źródeł błędów pomiarowych oraz zasady ich obliczania.	2	
Ćw. 7	Obliczanie błędów pomiarowych.	2	
Ćw. 8	Właściwy dobór metod pomiarowych.	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia audytoryjne (dyskusja, rozwiązywanie zadań, projektowanie)	
Prezentacje multimedialne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	---		---	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	---		---	
Suma godzin:	30		30	
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Z. Humienny: <i>Specyfikacje geometrii wyrobów</i> – WN-T, Warszawa 2004
2	S. Białas: <i>Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników</i> – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1999
3	W. Jakubiec, J. Malinowski: <i>Metrologia wielkości geometrycznych</i> – WN-T, Warszawa 2004
4	Kujan K.: <i>Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych</i> – Wydawnictwa uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001
5	St. Adamczyk, W. Makiela: <i>Metrologia w budowie maszyn, zadania z rozwiązaniami</i> – WN-T, Warszawa 2007

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Techniki i systemy pomiarowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_27-c	
Przedmiot w języku angielskim: Technology and measuring systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Paweł Pioś	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej.
2	Podstawowa wiedza z zakresu jednostek miar, oraz z zakresu miernictwa i systemów pomiarowych.
3	Podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi podstawowych wielkości geometrycznych (wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych i mieszanych).
C2	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania współrzędnościowej maszyny pomiarowej
C3	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania ramienia pomiarowego.
C4	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania skanera optycznego 3D.
C5	Zdobycie przez studentów umiejętności obliczania parametrów wymiarów tolerowanych i pasowań, wyznaczania i obliczania niepewności pomiaru, przyswojenie wiedzy z zakresu GD&T.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W08	ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, obejmującą w szczególności metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości mechanicznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawozdania, prezentacja umiejętności, kolokwium.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Ćwiczenia wprowadzające (zapoznanie z regulaminem laboratorium oraz zasadami bhp w laboratorium).	2	
Ćw2	Pomiar dokładności geometrycznej wałków i otworów.	2	
Ćw3	Pomiar łuków oraz kątów zewnętrznych i wewnętrznych	2	
Ćw4	Pomiar chropowatości powierzchni	2	
Ćw5	Pomiar kół zębatach oraz walcowych gwintów zewnętrznych	2	
Ćw6	Kolokwium	2	
Ćw7	Przygotowanie i uruchamianie współrzędnościowej maszyny pomiarowej	4	
Ćw8	Przygotowanie planu pomiarowego oraz definiowanie strategii pomiarowej	4	
Ćw9	Przygotowanie i uruchamianie ramienia piomiarowego.	4	
	Przygotowanie i uruchomienie skanera optycznego (przygotowanie, kalibracja i skanowanie przedmiotu).	4	
Ćw10	Zaliczenie przedmiotu	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, podręczniki, specjalistycznie wyposażone pracownie, oprogramowanie specjalistyczne.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3		3	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12		12	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
2	Humienny Z. (red), P.H. Osanna, M. Tamre. A. Weckewnmann, L. Blunt, W Jakubiec. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – podręcznik europejski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004, s. 530.
3	W. Jakubiec, J. Malinowski: Metrologia wielkości geometrycznych – Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004
4	Kujan K.: Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych – Wydawnictwa uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001
5	K. Kujan: Techniki i Systemy Pomiarowe w Budowie Maszyn, Laboratorium – Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2004
6	B. Kamieńska-Brzozowska, K. Kujan: Laboratorium metrologii wielkości geometrycznych – Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Zarządzanie środowiskiem i ekologią	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_28-a	
Przedmiot w języku angielskim: Management environment and ecology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr Józef Sawa	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę w zakresie chemii ogólnej.
2	Posiada wiedzę w zakresie stosowania urządzeń laboratoryjnych.
...	

Cele przedmiotu	
C1	Poznaje organizację państwowych służb ochrony środowiska, podstawowe akty prawne dotyczące ochrony środowiska.
C2	Poznaje rodzaj zanieczyszczeń środowiska, związane z nimi zagrożenia w środowisku, podstawowe techniki zatrzymywania zanieczyszczeń i wpływ tych zanieczyszczeń na organizmy żywe.
C3...	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za powstające zagrożenia.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBMIP K02	Posiada wiedzę o mechanizmach powstawania odpadów i ich oddziaływaniu na środowisko i organizmy żywe, oraz o możliwościach technicznych przy ograniczaniu emisji zanieczyszczeń do środowiska.
W zakresie umiejętności:	
MBMIP U21	Posiada umiejętność oceny oddziaływania urządzenia, lub procesu na środowisko.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBMIP K02	Ma świadomość oddziaływania rozwiązań technicznych na środowisko.
MBMIP K04	Ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, oraz świadomość profesjonalizmu w pracy inżyniera.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pisemne zaliczenie z całości treści wykładów	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	Niestacjonarne
w1	Akty prawne i organizacja służb ochrony środowiska.	2	
w2	Ochrona powietrza i środki techniczne wspomagające eliminację zapylenia powietrza. Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami gazowymi.	3	
w3	Woda, budowa drobin, zasoby wodne i obieg jej w środowisku, jakość wód naturalnych.	3	
w4	Wymagania i przygotowanie wody do różnych procesów technologicznych, rola wody w procesach życiowych organizmów żywych.	3	
w5	Ścieki przemysłowe, bytowe i techniki ich oczyszczania.	2	
w6	Rola gleby w życiu organizmów żywych. Odpady – klasyfikacja, neutralizacja, utylizacja, recykling odpadów.	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykłady z wykorzystaniem multimediiów	

Obciążenie pracą studenta			
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności		
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne
			stacjonarne niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	I. Wiatr, H. Marczak, J. Sawa. Ekoinżynieria- podstawy działań naprawczych w środowisku. WNGB. Lublin 2003.
2	G.W.von Loon, s.j. Duffy. Chemia środowiska. OWN. Warszawa 2007.
3...	J.Sawa, H. Marczak. Zarządzanie środowiskiem i ekologia . Materiały do zajęć laboratoryjnych. PWSZ Chełm w druku. 2019.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Zarządzanie środowiskiem i ekologią	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_28-b	
Przedmiot w języku angielskim: Management environment and ecology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr Józef Sawa	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę w zakresie chemii ogólnej.
2	Posiada wiedzę w zakresie stosowania urządzeń laboratoryjnych.
...	

Cele przedmiotu	
C1	Poznaje organizację państwowych służb ochrony środowiska, podstawowe akty prawne dotyczące ochrony środowiska.
C2	Poznaje rodzaje zanieczyszczeń środowiska, związane z nimi zagrożenia w środowisku, podstawowe techniki zatrzymywania zanieczyszczeń i wpływ tych zanieczyszczeń na organizmy żywe
C3	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za powstające zagrożenia.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBMIP K02	Posiada wiedzę o mechanizmach powstawania odpadów i ich oddziaływaniu na środowisko i organizmy żywe, oraz o możliwościach technicznych przy ograniczaniu emisji zanieczyszczeń do środowiska,
W zakresie umiejętności:	
MBMIP U21	Posiada umiejętność oceny oddziaływania urządzenia, lub procesu na środowisko.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBMIP K02	Ma świadomość oddziaływania rozwiązań technicznych na środowisko.
MBMIP K04	Ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, oraz świadomość profesjonalizmu w pracy inżyniera.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzanie wiedzy do danego ćwiczenia. Zaliczenie sprawozdania z eksperymentu.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	Zajęcia wstępne. Analiza zanieczyszczenia powietrza. Grawitacyjne oznaczanie zapylenia powietrza.	2	
ćw 2	Analiza gazowego zanieczyszczenia powietrza. Oznaczenie siarkowodoru w zanieczyszczonym powietrzu.	3	
ćw3	Fizykochemiczna analiza wody naturalnej. Uzdatnianie naturalnej wody metodą koagulacji.	3	
ćw4	Rola tlenu rozpuszczonego w wodzie. Oznaczenie wolnego tlenu w wodzie.	3	
ćw5	Gospodarka odpadami, segregacja odpadów.	3	
w6	Podsumowanie zajęć – zaliczenie	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Przeprowadzanie eksperymentów w laboratorium.	

Obciążenie pracą studenta			
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności		
	Stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne
			stacjonarne niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12		12	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	I.Wiatr, H.Marczak, J.Sawa. Ekoinżynieria – podstawy działań naprawczych w środowisku WNBG. Lublin 2003.
2	G.W.von Loon, S.J.Duffy. Chemia środowiska.OWN. Warszawa 2007.
3	J.Sawa, H.Marczak. Zarządzanie środowiskiem i ekologia. Materiały do zajęć laboratoryjnych. PWSZ Chełm w druku 2019.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technologia obróbki cieplno-chemicznej	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_29-a	
Przedmiot w języku angielskim: Technology of the thermochemical processing		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi/trzeci
	obieralny		semestr studiów	czwarty/szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Lech Mazurek	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratorium itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1			

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu chemii.
2	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi rodzajami obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej oraz przemianami zachodzącymi w czasie ich wykonywania.
C2	Zapoznanie studentów z budową i zasadami działania urządzeń do obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W03	Student ma wiedzę w zakresie chemii, obejmującą charakterystykę pierwiastków i związków chemicznych oraz podstawowe typy reakcji chemicznych, niezbędną do zrozumienia procesów wytwarzania i eksploatacji maszyn
MBM1P_W06	Student ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane do wytwarzania elementów maszyn oraz ich obróbkę cieplną i cieplno-chemiczną

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K03	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Bieżąca ocena aktywnego udziału w wykładach	
Zaliczenie przedmiotu w formie kolokwium	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Pojęcia i zadania obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej materiałów metalowych. Podstawowe klasyfikacje metod obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej (rodzaje pierwiastków nasycających).	2	
W2	Zjawiska termodynamiczne zachodzące podczas obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej (zasięg obróbki i jego uwarunkowanie).	2	
W3	Struktura warstw dyfuzyjnych po obróbce cieplnej i cieplno-chemicznej oraz własności tych warstw.	2	
W4	Przegląd technologii obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej. Charakterystyka zastosowania obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej.	2	
W5	Podstawy obróbki cieplno-chemicznej: nawęglanie, azotowanie, cyjanowanie, borowanie, stopowanie.	2	
W6	Urządzenia do obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej. Sposoby wytwarzania odpowiednich atmosfer.	2	
W7	Wady wyrobów po hartowaniu, nawęglaniu, azotowaniu. Przyczyny ich powstawania i możliwości uniknięcia.	2	
W8	Bezpieczeństwo i higiena pracy w zakładach obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej.	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny	
Wykład konwersatoryjny	
Prezentacje multimedialne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	---			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	---			
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	L. Dobrzański: <i>Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo</i> – WNT, Warszawa 2002
2	K. Przybyłowicz: <i>Metaloznawstwo</i> – WNT, Warszawa 2003
3	S. Rudnik: <i>Metaloznawstwo</i> – PWN, Warszawa 1999
4	M. Ashby, Jones Jonem: <i>Materiały inżynierskie</i> – WNT, Warszawa 1995
5	M. Blacharski: <i>Wstęp do inżynierii materiałowej</i> – WNT, Warszawa 1998

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technologia obróbki cieplno-chemicznej	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_29-b	
Przedmiot w języku angielskim: Technology of the thermochemical processing		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi/trzeci
	obieralny		semestr studiów	czwarty/szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Krzysztof Świdnicki	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu chemii.
2	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki.
3	Wiedza z zakresu pomiarów twardości metali.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową i zasadami działania urządzeń do obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi rodzajami obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej oraz przemianami zachodzącymi w czasie ich wykonywania.
C3	Zdobycie przez studentów umiejętności dobierania parametrów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej dla wybranych stopów metali.
C4	Zdobycie przez studentów umiejętności wykonania procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wybranych stopów metali oraz analizy przemian zachodzących podczas tych procesów.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W03	ma wiedzę w zakresie chemii, obejmującą charakterystykę pierwiastków i związków chemicznych oraz podstawowe typy reakcji chemicznych, niezbędną do zrozumienia procesów wytwarzania i eksploatacji maszyn.
MBM1P_W06	ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane do wytwarzania elementów maszyn oraz ich obróbkę cieplną i cieplno-chemiczną
MBM1P_W08	ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, obejmującą w szczególności metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości mechanicznych
MBM1P_U13	potrafi zaprojektować proces technologiczny oraz dobrać urządzenia do jego realizacji
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskazywania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.
MBM1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów pracy inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
ćw2 - ćw7 sprawdzanie przygotowania do ćwiczeń ustne lub pisemne, wykonanie ćwiczenia oraz wykonanie sprawozdania ćw1- ćw4 kolokwium sprawdzające ćw1- ćw7 kolokwium zaliczeniowe	ćw2 - ćw7 sprawdzanie przygotowania do ćwiczeń ustne lub pisemne, wykonanie ćwiczenia oraz wykonanie sprawozdania ćw1- ćw4 kolokwium sprawdzające ćw1- ćw7 kolokwium zaliczeniowe

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	BHP, organizacja zajęć laboratoryjnych	1	
ćw2- ćw3	Przygotowanie próbek do procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej	4	
ćw4	Określenie parametrów oraz wykonanie obróbki cieplnej	2	
ćw5	Badania mikroskopowe i twardości stopów po obróbce cieplnej	2	
ćw6	Określenie parametrów oraz wykonanie obróbki cieplno-chemicznej	2	
ćw7	Hartowanie i odpuszczanie po obróbce cieplno-chemicznej, analiza wyników procesu	2	
ćw8	Zajęcia zaliczeniowe, kolokwium zaliczeniowe	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne – przygotowywanie próbek oraz wykonywanie procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej Aparatura laboratoryjna wraz z materiałami porównawczymi Materiały pisemne i graficzne: instrukcje, normy, atlasy	Ćwiczenia laboratoryjne – przygotowywanie próbek oraz wykonywanie procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej Aparatura laboratoryjna wraz z materiałami porównawczymi Materiały pisemne i graficzne: instrukcje, normy, atlasy

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	K. Przybyłowicz: Metaloznawstwo – WNT, Warszawa 2003
2	S. Rudnik: Metaloznawstwo – PWN, Warszawa 1999
3	M. Blacharski: Wstęp do inżynierii materiałowej – WNT, Warszawa 1998
4	L. Dobrzański: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo – WNT, Warszawa 2002
5	A. Weroński: Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii materiałowej – Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2002

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: CAD	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_30	
Przedmiot w języku angielskim: CAD		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa		
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn		
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	
	Dr inż. Jacek Domińczuk		

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	45		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Formalne: nabycie kompetencji z zakresu Podstaw projektowania inżynierskiego.
2	Wstępne: zna podstawy grafiki inżynierskiej.

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu projektowania inżynierskiego.
C2	Poznanie metod projektowania 3D.
C3	Nabycie praktycznych umiejętności wykorzystywania technik komputerowych do projektowania maszyn i urządzeń.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W10 MBM1P_U20	zna podstawowe zasady oraz funkcje tworzenia przestrzennych modeli bryłowych
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U14	konstruuje wykorzystując techniki modelowania bryłowego
MBM1P_U14	wykrywa błędy w konstrukcji

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U14	wprowadza zmiany i ulepszenia w konstrukcji
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K04	pracuje w sposób profesjonalny, poszukuje rozwiązań problemów korzystając z dostępnych źródeł informacji

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zadanie kontrolne sprawdzające stopień opanowania przez studenta podstawowych funkcji programu komputerowego, W oparciu o zadanie praktyczne sprawdzenie umiejętności tworzenia złożeń z części. Wykonanie zadania podsumowującego.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
11	Rozpoczęcie pracy w Solid Edge. Uruchom Solid Edge. Ekran startowy. Interfejs – cechy wspólne wszystkich środowisk.	4	
12	Tworzenie pojedynczej części. Wyciągnięcie – definiowanie płaszczyzn. Wyciągnięcie – definiowanie profili. Szkic. Wyciągnięcie – strona i wartość.	6	
13	Wyciągnięcie – opcje dodatkowe: wypukłość i pochylenie. Wyciągnięcie obrotowe. Wycięcie i Wycięcie obrotowe. Otwór i gwint.	4	
14	Pochylenia. Zaokrąglanie i fazowanie krawędzi. Cienkościenność. Opis parametryczny.	2	
15	Powielanie elementów: wzór prostokątny, wzór kołowy, wzór wzdłuż krzywej, kopia lustrzana. Definiowanie cech materiałowych. Zarządzanie dokumentacją.	4	
16	Tworzenie zespołów. Umieszczanie istniejących części. Umieszczanie części – pasek SmartStep.	5	
17	Zredukowana liczba kroków w tworzeniu zespołu. Zapamiętywanie relacji. Edycja, blokowanie i usuwanie relacji w zespole. Modelowanie w kontekście zespołu.	2	
18	Narzędzia kontroli poprawności zespołów: wykrywanie kolizji w układach statycznych i dynamicznych.	2	
19	Tworzenie rysunków. Tworzenie rzutów części. Widoki części. Umieszczanie pierwszych widoków części.	4	
110	Dodawanie kolejnych widoków do rysunku 2D. Widoki aksonometryczne. Widoki różnych części na jednym arkuszu.	4	
111	Przekroje, kłady i wyrwania. Widoki szczegółowe. Tworzenie rzutów zespołów.	4	
112	Modyfikacja rzutów części i zespołów. Wymiarowanie. Wprowadzanie opisu do rysunków.	4	
Suma godzin:		45	
Metody/techniki i środki dydaktyczne			

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu. Samodzielna praca na stanowiskach komputerowych. Metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Sydor M.: Wprowadzenie do CAD : podstawy komputerowo wspomaganego projektowania. PWN 2009.
2	Luźniak T.: Solid Edge ST krok po kroku. Rysowanie modelowanie tradycyjne. GM System Sp. z o.o. 2009.
3	Staropolski W.: Wybrane zagadnienia komputerowego modelowania konstrukcji inżynierskich. Kraków: Wydaw. PK, 2003

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Tworzywa polimerowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_31-a	
Przedmiot w języku angielskim: Polymer materials		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	Drugi/czwarty
	obieralny		semestr studiów	Trzeci/ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Janusz Sikora	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencje z zakresu podstaw inżynierii materiałowej oraz chemii

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wiadomościami dotyczącymi tworzyw polimerowych stosowanych do wytwarzania elementów maszyn (otrzymywanie, struktura, skład, właściwości i zastosowanie)
C2	Przygotowanie studentów do właściwego stosowania metod badania właściwości tworzyw
C3	Przygotowanie studentów do podejmowania odpowiedzialności za realizowane zadania oraz przestrzegania etyki zawodowej

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie pisemne z wykładów	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W06	Student ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane do wytwarzania elementów maszyn oraz ich obróbkę cieplną i cieplno-chemiczną
MBM1P_W08	Student ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, obejmującą w szczególności metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn
MBM1P_W14	Student ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych oraz metod ich kształtowania
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U02	Student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania
MBM1P_U03	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
MBM1P_U12	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk mechanicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Wiadomości wprowadzające. Podstawowe pojęcia dotyczące tworzyw polimerowych. Podstawy otrzymywania i budowy tworzyw polimerowych. Klasyfikacja tworzyw. Zarys procesów polimeryzacji. Podstawy budowy i struktury polimerów. Siły spójności. Przemiany stanów skupienia. Składniki dodatkowe tworzyw.	2	
W2	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw olefinowych (polietylen, polipropylen,	3	

	poliizobutylen, polibuten) oraz styrenowych (polistyren oraz jego kopolimery).		
W3	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw chlorowych (polichlorek winylu i jego kopolimery, polichlorek winylidenu) oraz fluorowych (politetrafluoroetylen, polifluorek winylidenu).	2	
W4	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw polialkoholowych (polialkohol winylowy, polioctan winylu), aldehydowych (poliformaldehyd, politrioksan, politlenki etylenu, propylenu i fenylenu), fenolowych oraz epoksydowych.	2	
W5	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw akrylowych (polimetakrylan metylu i jego kopolimery, poliakrylonitryl), estrowych (politeraftalan etylenu, politeraftalan butylenu, żywice poliestrowe) oraz węglanowych.	2	
W6	Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw aminowych, amidowych oraz uretanowych. Otrzymywanie, rodzaje, właściwości i zastosowanie tworzyw dienowych oraz nieorganicznych.	2	
W7	Metody badań podstawowych właściwości mechanicznych, cieplnych, elektrycznych oraz optycznych tworzyw. Kierunki stosowania tworzyw w budowie maszyn. Znaczenie odpowiedzialności i etyki w pracy inżyniera w zakresie doboru i zastosowania tworzyw polimerowych.	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie do zajęć i do zaliczenia) – łączna liczba godzin w semestrze	14			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	30			

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	<i>Sikora R: Tworzywa wielkocząsteczkowe. Rodzaje, właściwości i struktura. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, 1991.</i>
2	<i>Saechtling H.: Tworzywa sztuczne. Poradnik. WNT, Warszawa 2007.</i>
3	<i>Broniewski T i in.: Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa 2000.</i>

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Tworzywa polimerowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_31-b	
Przedmiot w języku angielskim: Polymer materials		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	Drugi/czwarty
	obieralny		semestr studiów	Trzeci/ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Janusz Sikora	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencje z zakresu podstaw inżynierii materiałowej i chemii

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wiadomościami dotyczącymi tworzyw polimerowych stosowanych do wytwarzania elementów maszyn
C2	Przygotowanie studentów do właściwego stosowania metod badania właściwości tworzyw
C3	Poznanie specyfiki budowy przyrządów do badań właściwości tworzyw oraz przygotowanie do sprawnego posługiwania się przyrządami pomiarowymi

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W06	Student ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane do wytwarzania elementów maszyn oraz ich obróbkę cieplną i cieplno-chemiczną
MBM1P_W08	Student ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, obejmującą w szczególności metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn
MBM1P_W14	Student ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych oraz metod ich kształtowania
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U02	Student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania
MBM1P_U03	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
MBM1P_U12	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk mechanicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie pisemne (min. 2 kolokwia) z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, zasady pracy w podgrupie, zasady sporządzania sprawozdań, harmonogram ćwiczeń.	1	
L2	Wyznaczanie gęstości normalnej i nasypowej. Wpływ postaci i rodzaju tworzywa na gęstość nasypową, normalną i pozorną.	2	

L3	Wyznaczanie twardości tworzyw. Metody wyznaczania twardości tworzyw w stanie szklistym oraz wysokoelastycznym.	2	
L4	Wyznaczanie wytrzymałości na rozciąganie. Wpływ rodzaju tworzywa na wytrzymałość.	2	
L5	Wyznaczanie udarności. Wpływ rodzaju tworzywa na udarność.	2	
L6	Badanie właściwości tribologicznych. Wpływ rodzaju tworzywa na zużycie tribologiczne.	2	
L7	Wyznaczanie dopuszczalnej temperatury użytkowania. Wyznaczanie temperatury ugięcia pod obciążeniem lub mięknięcia według Vicata.	2	
L8	Zaliczenie	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metoda laboratoryjna, pokaz działania wybranych maszyn, narzędzi i urządzeń z wyjaśnieniami i opisem, wykład konwersatoryjny, metoda aktywizująca z praktycznym działaniem studentów	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do laboratorium, kolokwium, wykonanie sprawozdania) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Sikora J. W.: Tworzywa polimerowe i ich przetwórstwo. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie, Chełm 2015
2	Sikora R: Tworzywa wielkocząsteczkowe. Rodzaje, właściwości i struktura. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 1991.

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
3	<i>Garbacz T., Tor – Świątek A., Samujło B.: Właściwości mechaniczne i cieplne tworzyw polimerowych: ćwiczenia laboratoryjne. Politechnika Lubelska, Lublin 2017.</i>

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy metalurgii i odlewnictwa	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_32	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of metallurgy and foundry engineering		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	Drugi/trzeci
	obieralny		semestr studiów	Trzeci/piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę w zakresie chemii, obejmującą charakterystykę pierwiastków i związków chemicznych oraz podstawowe typy reakcji chemicznych, niezbędną do zrozumienia procesów wytwarzania i eksploatacji maszyn.
2	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami z zakresu wytwarzania metali i stopów
C2	Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami z zakresu wytwarzania części maszyn metodami metalurgii proszków i odlewnictwa

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W06	ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane do wytwarzania elementów maszyn oraz ich obróbkę cieplną i cieplno-chemiczną
MBM1P_W14	ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych oraz metod ich kształtowania
MBM1P_W15	ma wiedzę w zakresie środków pracy stosowanych w przemyśle maszynowym, w tym wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych, a także podstaw programowania maszyn technologicznych
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U27	potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji konstrukcyjnej
MBM1P_U28	potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów pracy inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie pisemne na ocenę.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	<u>Wiadomości ogólne:</u> Rozwój metalurgii i odlewnictwa w świecie. Rozwój metalurgii i odlewnictwa w Polsce. Metale i ich stopy. Układ żelazo węgiel.	2	
W2	<u>Wytwarzanie metali nieżelaznych:</u> Rodzaje metali nieżelaznych i ich rafinacja. Metalurgia miedzi, aluminium, cynku i ołowiu.	2	
W3	<u>Wytwarzanie surówki:</u> Materiały ogniotrwałe i ich właściwości. Paliwa hutnicze – metalurgiczne. Rudy żelaza i ich przygotowanie. Wielki piec, budowa i urządzenia towarzyszące. Materiały wsadowe do wielkiego pieca. Proces wielkopiecowy. Produkty wielkiego pieca.	4	
W4	<u>Stalownictwo:</u> Materiały wsadowe. Mieszalniki. Proces martensowski. Procesy konwertytorowe. Elektrometalurgia stali. Metalurgia próżniowa stali. Odlewanie stali.	4	
W5	<u>Metalurgia żeliwa:</u> Materiały wsadowe. Piece stosowane w metalurgii żeliwa (piece szybowe – żeliwiaki), piece płomienne, piece elektryczne).	2	
W6	<u>Walcownictwo:</u> Materiały wyjściowe do walcowania na gorąco i na zimno. Zarys wiadomości o walcarkach i walcowniach. Podstawy walcowania.	3	

W7	<u>Ciągarstwo</u> : Nazewnictwo. Zakres stosowania. Wyroby ciągnięte. Materiały wyjściowe do ciągnięcia. Technologia ciągnięcia. Budowa ciągadeł. Ciągarki bębnowe i łańcuchowe. Tarcie i smarowanie w procesach ciągnięcia.	3	
W8	<u>Metalurgia proszków</u> : Zastosowanie. Metody wytwarzania proszków metali. Prasowanie proszków metali. Spiekanie proszków metali.	4	
W9	<u>Odlewnictwo</u> : Definicja i podział odlewnictwa. Nazwy i pojęcia odlewnicze. Narzędzia formierskie. Przyrządy przeznaczone do wykonania form i rdzeni. Modele odlewnicze i materiały na modele. Materiały formierskie i rdzeniowe. Przeróbka i przygotowanie materiałów formierskich. Wykonywanie form i rdzeni piaskowych. Formowanie maszynowe. Rdzenie – właściwości i wykonanie. Budowa układu wlewowego. Specjalne metody odlewania.	6	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
- Wykład z prezentacją multimedialną. - Podręcznik. - Teksty drukowane i teksty elektroniczne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Z. Pater: <i>Podstawy metalurgii i odlewnictwa</i> . Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2014
2	A. Tabor i in.: <i>Metalurgia</i> . Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 1999.
3	R. Sypniewski: <i>Walcownictwo i ciągarstwo</i> . Wyd. Szkolne i pedagogiczne, Warszawa 1988.
4	M. Perzyk i in.: <i>Odlewnictwo</i> . WNT, Warszawa 2000
5	W. Weroński, K. Schabowska: <i>Przeróbka plastyczna metali</i> . Cz. 1 i 2. Wyd. Szkolne i pedagogiczne. Warszawa 1989
6	J. Łuksza. <i>Elementy ciągarstwa</i> . Wyd. AGH, Kraków 2001

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
7	J. Mazurkiewicz i in.: <i>Podstawy technologii przetwórstwa metali</i> . Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003
8	<i>Encyklopedia techniki. Metalurgia</i> . Wyd. Śląsk, Katowice 1978

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Mechanika płynów	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_33-a	
Przedmiot w języku angielskim: Fluid mechanics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Dariusz Mika	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka – rachunek wektorowy, pojęcie pochodnej i różniczki funkcji jednej i wielu zmiennych, elementy rachunku operatorowego (gradient, dywergencja, rotacja), całki pól wektorowych (całka krzywoliniowa i powierzchniowa oraz zachodzące między nimi związki) równania różniczkowe zwyczajne liniowe rzędu I i II.
2	Fizyka: ogólna znajomość i zrozumienie zasad zachowania masy, pędu, momentu pędu i energii oraz podstaw termodynamiki.

Cele przedmiotu	
C1	Znać podstawowe prawa-zasady w mechanice płynów, znaczenie pojęć i wielkości oraz ich jednostki i miary.
C2	Znajomość i rozumienie procesów przepływowych w różnych wytworach techniki.
C3	Znać fundamentalne przykłady zastosowań równań i zależności w odniesieniu do zachowań płynów w statycznym, kinematycznym i dynamicznym ujęciu.
C4	Umieć interpretować podstawowe zadania zależności w mechanice płynów, wskazać możliwość ich użycia w praktyce inżynierskiej.
C5	Rozbudzenie u studentów zainteresowania mechaniką płynów jako bazą dla innych nauk przyrodniczych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę stosowaną - przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn;
MBM1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki;
MBM1P_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki technicznej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w tym statycznych, kinematycznych i dynamicznych;
MBM1P_W011	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki płynów, w szczególności wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk przepływowych w procesach, maszynach i urządzeniach.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie;
MBM1P_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów;
MBM1P_U03	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego;
MBM1P_U04	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;
MBM1P_K03	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje;
MBM1P_K04	ma świadomość ważności własnych zachowań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, szacunku wobec klienta, grup społecznych i poszanowania różnorodności poglądów i kultur;
MBM1P_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pokazanie podczas oceniania co zostało opanowane oraz jakie są luki i jak je usunąć.	
Inne zależne od sytuacji.	
Podczas oceniania (kolokwium, rozmowa, pytania) będą uwzględniane czynniki natury oddziaływania wychowawczego np. zachęcanie do systematycznej pracy, umiejętność samooceny, oceny koleżeńskiej.	
Odpowiedzialność, współpraca w grupie.	
Stosowanie efektownej informacji zwrotnej(wyszczególnienie i docenienie dobrych elementów pracy studenta, odnotowanie tego, co wymaga poprawienia lub dodatkowej pracy ze	

strony studenta, wskazówki, w jaki sposób student powinien poprawić tę konkretną pracę oraz wskazówki, w jakim kierunku powinien pracować dalej.	
Inne zależne od sytuacji.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	WIADOMOŚCI WSTĘPNE Podstawowe definicje i właściwości płynów: lepkość, ściśliwość, gęstość, rozszerzalność. Siły w płynach. Podstawowe modele płynów.	2	
W2	Elementy statyki płynów Tensor naprężenia. Równanie i warunki równowagi. Równanie Eulera dla płynu idealnego. Parcie płynu na ścianki. Prawo Pascala, prawo Archimedesesa.	2	
W3	Elementy kinematyki płynów Tor elementu płynu, linia prądu, linia wirowa. Natężenie przepływu(wydatek). Pochodna substancjalna. Tensor prędkości deformacji. Potencjał prędkości.	2	
W4	Podstawowe równania przepływu i równania równowagi Równanie ciągłości(równanie zachowania masy), Płyn nielepki, przepływy potencjalne, wirowość. Równanie ruchu płynu nielepkiego(Eulera). Równowaga płynu.	2	
W5	Równanie Bernoulliego. Całkowanie równań Eulera. Równanie Bernoulliego. Zastosowania równania Bernoulliego (rurki spiętrzeniowe, rurka Pitota, rurka Prandtla, zwężka Venturi). Wypływ cieczy ze zbiornika, zjawisko kontrakcji.	2	
W6	Równanie pędu dla przepływu rzeczywistego (równ. Naviera-Stokesa). Lepkość płynu. Równanie ruchu płynu lepkiego(równanie Naviera-Stokesa). Podobieństwo przepływów. Liczby kryterialne Strouhala, Froude’a, Eulera, Macha i Reynolds’a.	2	
W7	Przepływ laminarny i turbulentny Przepływ laminarny. Przepływ turbulentny. Warstwa przyścienna. Obliczanie strat przepływu.	2	
W8	Elementy hydrauliki Przepływy laminarne w rurach kołowych, przepływy turbulentne w rurach kołowych. Straty hydrauliczne.	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład w zależności od zagadnienia (konwencjonalny, problemowy, z prezentacją multimedialną).	
Sporadycznie inne metody(pogadanka, opis).	
Zestawy demonstracyjne(komputer, rzutnik multimedialny).	

Zestawy laboratoryjne.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chlebny B., Sobieraj W., Wrzesień St.: Mechanika płynów, WAT, Warszawa 2003
2	Bukowski J., Kijowski P. : Kurs mechaniki płynów, PWN, Warszawa 1980
3	Gołębiewski C., Łuczywek E., Walicki E.: Zbiór zadań z mechaniki płynów, PWN, Warszawa 1980
4	<u>Mechanika płynów / Ryszard GRYBOS</u> Politechnika Śląska. - Wyd.7. - Gliwice : PŚl., 1991
5	Prosnak W. J.: Równania klasycznej mechaniki płynów, PWN, Warszawa, 2006 .

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Mechanika płynów	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_33-b	
Przedmiot w języku angielskim: Fluid mechanics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Dariusz Mika	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka – rachunek wektorowy, pojęcie pochodnej i różniczki funkcji jednej i wielu zmiennych, elementy rachunku operatorowego (gradient, dywergencja, rotacja), całki pól wektorowych (całka krzywoliniowa i powierzchniowa oraz zachodzące między nimi związki) równania różniczkowe zwyczajne liniowe rzędu I i II.
2	Fizyka: ogólna znajomość i zrozumienie zasad zachowania masy, pędu, momentu pędu i energii oraz podstaw termodynamiki.

Cele przedmiotu	
C1	Znać podstawowe prawa-zasady w mechanice płynów, znaczenie pojęć i wielkości oraz ich jednostki i miary.
C2	Umieć całkować wybrane typy równań różniczkowych określających zachowania płynów.
C3	Znać fundamentalne przykłady zastosowań równań i zależności w odniesieniu do zachowań płynów w statycznym, kinematycznym i dynamicznym ujęciu.
C4	Umieć interpretować podstawowe zadania zależności w mechanice płynów, wskazać możliwość ich użycia w praktyce inżynierskiej.
C5	Rozbudzenie u studentów zainteresowania mechaniką płynów jako bazą dla innych nauk przyrodniczych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę stosowaną - przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn;
MBM1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki;
MBM1P_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki technicznej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w tym statycznych, kinematycznych i dynamicznych;
MBM1P_W011	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki płynów, w szczególności wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk przepływowych w procesach, maszynach i urządzeniach.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie;
MBM1P_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów;
MBM1P_U03	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego;
MBM1P_U04	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;
MBM1P_K03	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje;
MBM1P_K04	ma świadomość ważności własnych zachowań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, szacunku wobec klienta, grup społecznych i poszanowania różnorodności poglądów i kultur;
MBM1P_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pokazanie podczas oceniania co zostało opanowane oraz jakie są luki i jak je usunąć.	
Inne zależne od sytuacji.	
Podczas oceniania (kolokwium, rozmowa, pytania) będą uwzględniane czynniki natury oddziaływania wychowawczego np. zachęcanie do systematycznej pracy, umiejętność samooceny, oceny koleżeńskiej.	
Odpowiedzialność, współpraca w grupie.	
Stosowanie efektywnej informacji zwrotnej(wyszczególnienie i docenienie dobrych elementów pracy studenta, odnotowanie tego, co wymaga poprawienia lub dodatkowej pracy ze	

strony studenta, wskazówki, w jaki sposób student powinien poprawić tę konkretną pracę oraz wskazówki, w jakim kierunku powinien pracować dalej.	
Inne zależne od sytuacji.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
ćw	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Makroskopowe właściwości płynów: gęstość, lepkość dynamiczna i kinematyczna, ściśliwość płynu, rozszerzalność cieplna.	2	
ĆW2	Natężenie przepływu(wydatek). Parcie hydrostatyczne na powierzchnie płaskie i zakrzywione.	2	
ĆW3	Wypór hydrostatyczny, pływanie ciał(zastosowanie prawa Archimedesesa).	2	
ĆW4	Równowaga cieczy. Powierzchnie ekwipotencjalne i izobaryczne. Rozkład ciśnienia(zastosowanie równania Eulera).	2	
ĆW5	Zastosowania równania Bernoulliego dla cieczy idealnej(prędkość i czas wypływu).	2	
ĆW6	Równowaga atmosfery ziemskiej. Atmosfera wzorcowa.	2	
ĆW7	Ścisłe rozwiązanie równań Naviera- Stokesa. Przepływ między dwoma nieograniczonymi płytami.	2	
ĆW8	Ścisłe rozwiązanie równań Naviera- Stokesa. Przepływ w poziomej nieograniczonej rurze o przekroju kołowym.	2	
ĆW9	Przepływ płynu rzeczywistego. Podobieństwo dynamiczne przepływów. Równość liczb Reynoldsa.	2	
ĆW10	Przepływ płynu rzeczywistego. Podobieństwo dynamiczne przepływów.	2	
ĆW11	Przepływ płynu rzeczywistego(ruch laminarny i turbulentny, promień hydrauliczny).	2	
ĆW12	Przepływ płynu rzeczywistego. Przepływy przez przewody.	2	
ĆW13	Klasyfikacja przepływów. Zadania dotyczące podstawowych zależności.	2	
ĆW14	Rozwiązywanie zadań wykorzystując wiadomości z dynamiki gazów. Adiabatyczny izentropowy przepływ gazu.	2	
ĆW15	Zaliczenie ćwiczeń.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład w zależności od zagadnienia(konwencjonalny, problemowy, z prezentacją multimedialną).	
Sporadycznie inne metody(pogadanka, opis).	
Zestawy demonstracyjne(komputer, rzutnik multimedialny).	
Zestawy laboratoryjne.	

Obciążenie pracą studenta			
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności		
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne

			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chlebny B., Sobieraj W., Wrzesień St.: Mechanika płynów, WAT, Warszawa 2003
2	Bukowski J., Kijowski P. : Kurs mechaniki płynów, PWN, Warszawa 1980
3	Gołębiewski C., Łuczywek E., Walicki E.: Zbiór zadań z mechaniki płynów, PWN, Warszawa 1980
4	<u>Mechanika płynów / Ryszard GRYBOŚ Politechnika Śląska. - Wyd.7. - Gliwice : PŚl., 1991</u>
5	Prosnak W. J.: Równania klasycznej mechaniki płynów, PWN, Warszawa, 2006 .

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Mechanika płynów	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_33-c	
Przedmiot w języku angielskim: Fluid mechanics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Dariusz Mika	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratorium itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu podstaw rachunku prawdopodobieństwa oraz analizy statystycznej wyników pomiarów.
2	Wiedza z zakresu podstaw mechaniki płynów w tym: praw przepływu, statyki i dynamiki płynów nielepkich i lepkich
3	Znajomość obsługi programu do obróbki wyników pomiarów typu EXCEL

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z podstawami mechaniki płynów w szczególności z doświadczalnym sprawdzeniem teoretycznych praw przepływu gazów i cieczy, powstawaniem sił aerodynamicznych, badaniem przepływu w warstwie przyściennej.
C2	Zapoznanie z laboratoryjnym sprzętem pomiarowym oraz jego stosowaniem w kontekście mechaniki płynów. Stworzenie podstaw do samodzielnego przeprowadzenia procesu badawczego w wykorzystaniu dostępnego sprzętu pomiarowego.
C3	Zapoznanie z metodami obróbki i analizy wyników pomiarów. Stworzenie podstaw do właściwej analizy wyników przeprowadzonych badań z wykorzystaniem dostępnych narzędzi badawczych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W11	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki płynów, w szczególności wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk przepływowych w procesach, maszynach i urządzeniach
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U02	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania
MBM1P_U03	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
MBM1P_U22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K04	ma świadomość ważności własnych zachowań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, szacunku wobec klienta, grup społecznych i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pisemne sprawdzenie wiedzy teoretycznej przed przystąpieniem do zajęć	
Sprawdzenie umiejętności przeprowadzenia ćwiczenia na podstawie instrukcji do ćwiczeń	
Ocena aktywności zaangażowania w zadania laboratoryjne	
Sprawozdanie z ćwiczenia	
Ocena końcowa sformułowana na podstawie ocen cząstkowych	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Lab.1	Zajęcia wprowadzające: zasady realizacji zajęć; podział na grupy robocze; zasady BHP w laboratorium	2	
Lab.2	Zadanie 1: Ciśnienie w strumieniu powietrza – celem ćwiczenia jest wyznaczenie rozkładu ciśnienia statycznego przy przepływie powietrza przez zwężkę Venturiego oraz zapoznanie się studentów z metodologią pomiaru ciśnień przy pomocy U-rurek.	2	
Lab.3	Zadanie 2: Powierzchnia cieczy wirującej – celem ćwiczenia jest poznanie zjawiska równowagi cieczy w naczyniu wirującym, form matematycznego opisu jego modelu fizycznego oraz metod pomiaru parametrów charakteryzujących warunki równowagi.	2	

Lab.4	Zadanie 3: Opływ profilu kołowego – celem ćwiczenia jest wyznaczenie rozkładu ciśnień na profilu kołowym, wyznaczenie siły oraz współczynnika oporu ciśnieniowego, która od tego rozkładu ciśnienia pochodzi.	2	
Lab.5	Zadanie 4: Wyznaczanie charakterystyki kierunkowej rurki Prandtla – celem ćwiczenia jest zapoznanie się z zasadą działania rurki Prandtla oraz wyznaczenie jej charakterystyki kierunkowej.	2	
Lab.6	Zadanie 5: Badanie przepływu w warstwie przyściennej – celem ćwiczenia jest badanie warstwy przyściennej przy opływie płaskiej płytki, wyznaczenie rozkładu prędkości w tej warstwie oraz wyznaczenie naprężeń stycznych na powierzchni płytki.	2	
Lab.7	Zajęcia końcowe: zaliczenie laboratorium	3	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne	
Specjalistyczne wyposażenie pracowni mechaniki płynów w Centrum Studiów Inżynierskich	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Laboratorium Mechaniki Płynów: Dariusz Mika, Jerzy Józwik, Arkadiusz Tofil. Skrypt dla studentów. Chełm 2015.
2	Mechanika Płynów: Krystyna Jeżowiecka-Kabsch, Henryk Szewczyk, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001.
3	Laboratorium z mechaniki płynów i hydrauliki: praca zbiorowa pod redakcją Katarzyny Weinerowskiej, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2004.
4	Laboratorium mechaniki płynów: Artur Bartosik, Skrypt dla studentów, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2005.

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
5	Mechanika płynów: Ryszard Gryboś, Skrypty uczelniane Nr 1654, Politechnika Śląska, Gliwice 1991.
6	Laboratorium mechaniki płynów: Janusz Iwan, Andrzej Jakubek, Jacek Jankowski, Andrzej Ogonowski, Skrypt dla studentów, Politechnika Gdańska, Gdańsk 1988.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy konstrukcji maszyn I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_34-a	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of machine construction I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Grzegorz Ponieważ	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.
3	Ma wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej, w tym szczególnie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi typami elementów maszyn i mechanizmów.
C2	Zapoznanie studentów z klasycznymi metodami obliczeń konstrukcyjnych elementów maszyn i mechanizmów.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W05 MBM1P_W10	ma wiedzę w zakresie obliczeń zmęczeniowych elementów maszyn, połączeń spawanych, śrubowych oraz kształtowych, obliczeń wałów maszynowych i węzłów łożyskowych oraz obliczeń geometrycznych przekładni zębatych
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02 MBM1P_K03 MBM1P_K04	ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi obejmującymi zagadnienia teoretyczne oraz zagadnienia problemowe. Próg zaliczenia: 45%.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Ogólne uwagi dotyczące projektowania maszyn, podstawy obliczeń elementów maszynowych, podstawowe wiadomości o wytrzymałości zmęczeniowej, czynniki wpływające na wytrzymałość zmęczeniową, zmęczeniowe współczynniki bezpieczeństwa.	4	
W2	Połączenia spawane, podstawy obliczeń wytrzymałościowych połączeń spawanych.	3	
W3	Połączenia śrubowe, siły działające w połączeniu gwintowym, sprawność połączenia gwintowego, klasyfikacja typowych przypadków obciążeń śrub, obliczenia wytrzymałościowe połączeń śrubowych (pierwszy oraz drugi przypadek obciążeń).	4	
W4	Połączenia kształtowe, obliczenia połączeń wpustowych, wielowypustowych, kołkowych i wielobocznych.	3	
W5	Osie i wały, obliczenia wytrzymałościowe osi i wałów, kształtowanie wałów, obliczenia dynamiczne wałów.	4	
W6	Łożyska toczne, klasyfikacja łożysk tocznych, trwałość łożysk, równanie trwałości, nośność dynamiczna i spoczynkowa łożysk tocznych, dobór łożysk tocznych, konstrukcja węzłów łożyskowych.	3	
W7	Przekładnie mechaniczne, podział przekładni, charakterystyczne parametry, przekładnie zębate, podstawowe wymiary koła zębatego, podstawy budowy uzębienia, zarys odniesienia, prawo zazębienia, liczba przyporu, graniczna liczba zębów, korekcja kół zębatych walcowych o zębach prostych.	6	
W8	Koła zębate walcowe o zębach śrubowych, podstawowe wymiary kół o zębach śrubowych, zastępcza liczba zębów, liczba przyporu w kołach o zębach śrubowych, korekcja kół zębatych walcowych o zębach śrubowych.	3	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny lub multimedialny.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do sprawdzianów, samokształcenie – łączna liczba godzin w semestrze	29			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	60			
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Dietrich M., red.: Podstawy konstrukcji maszyn, t.1-3, WNT, Warszawa, 1995,1999.
2	Mazanek E., red.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, t.1,2, WNT Warszawa 2005
3	Osiński Z., red.: Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, 2003

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy konstrukcji maszyn I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_34-b	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of machine construction I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Grzegorz Ponieważ	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.
3	Ma wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej, w tym szczególnie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z klasycznymi metodami obliczeń konstrukcyjnych elementów maszyn i mechanizmów.
C2	Opanowanie umiejętności obliczania elementów maszyn na podstawie kryteriów wytrzymałościowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W05 MBM1P_W10	ma wiedzę w zakresie obliczeń zmęczeniowych elementów maszyn, połączeń spawanych, śrubowych oraz kształtowych, obliczeń wałów maszynowych i węzłów łożyskowych oraz obliczeń geometrycznych przekładni zębatych
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U09 MBM1P_U14 MBM1A_U24	potrafi przeprowadzić obliczenia połączeń spawanych, śrubowych oraz wałów maszynowych i węzłów łożyskowych
MBM1P_U09 MBM1P_U14 MBM1A_U24	potrafi przeprowadzić obliczenia wymiarów geometrycznych przekładni zębatych, w tym przeprowadzić korekcję zazębienia.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02 MBM1P_K03 MBM1P_K04	ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi obejmującymi zagadnienia teoretyczne oraz zagadnienia problemowe. Próg zaliczenia: 45%.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
CW1	Obliczenia prostych elementów maszynowych w przypadku obciążeń stałych.	4	
CW2	Wykresy zmęczeniowe, obliczenia rzeczywistego współczynnika bezpieczeństwa.	4	
CW3	Obliczenia połączeń spawanych.	2	
CW4	Obliczenia połączeń śrubowych.	4	
CW5	Obliczenia połączeń kształtowych.	2	
CW6	Obliczenia wałów maszynowych.	4	
CW7	Obliczenia i dobór łożysk tocznych.	4	
CW8	Korekcja zazębienia kół walcowych o zębach prostych.	4	
CW9	Korekcja zazębienia kół walcowych o zębach śrubowych.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia audytoryjne - rozwiązywanie zagadnień problemowych.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do sprawdzianów i zajęć, samokształcenie – łączna liczba godzin w semestrze	29		29	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Dietrich M., red.: Podstawy konstrukcji maszyn, t.1-3, WNT, Warszawa, 1995,1999.
2	Czarnigowski J., Ferdynus M., Kuśmierz L., Ponieważ G.: Podstawy konstrukcji maszyn, Zbiór zadań, Edit, Otwock, 2008
3	Mazanek E., red.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, t.1,2, WNT Warszawa 2005
4	Osiński Z., red.: Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, 2003

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy konstrukcji maszyn II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_35-a	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of Machine Construction II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Grzegorz Ponieważ	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.
3	Ma wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej w tym szczególnie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji.
4	Posiada wiedzę oraz umiejętności związane z osiągnięciem efektów kształcenia z przedmiotu PKM I.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z podstawowymi elementami maszyn i mechanizmów, w tym szczególnie napędów mechanicznych.
C2	Zapoznanie studentów z klasycznymi modelami i metodami obliczeń projektowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W05 MBM1P_W10	ma wiedzę w zakresie procesu konstruowania oraz obliczeń konstrukcyjnych połączeń śrubowych, wciskowych, podatnych, łożysk ślizgowych
MBM1P_W05 MBM1P_W10	ma wiedzę w zakresie obliczeń wytrzymałościowych kół zębatach wg normy PN-ISO 6336.
MBM1P_W05 MBM1P_W10	ma podstawową wiedzę w zakresie sprzęgieł i hamulców.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02 MBM1P_K03 MBM1P_K04	ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne - próg oceny pozytywnej: 45% punktów.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Obliczenia wytrzymałościowe połączeń śrubowych (wyboczenie, trzeci oraz czwarty przypadek obciążeń).	6	
W2	Obliczenia wytrzymałościowe przekładni zębatach. Stan obciążenia przekładni. Obciążenia dynamiczne. Kryteria zniszczenia zębów. Obliczanie zębów na zginanie i na nacisk powierzchniowy wg normy PN-ISO 6336.	8	
W3	Elementy procesu konstruowania, metody i kryteria oceny konstrukcji, optymalizacja konstrukcji.	2	
W4	Połączenia wciskowe, ogólna charakterystyka połączeń wciskowych, konstrukcja i obliczanie połączeń wciskowych.	2	
W5	Elementy podatne, ogólna charakterystyka elementów podatnych, rodzaje sprężyn, obliczanie sprężyn śrubowych naciskowych, układy sprężyn.	2	
W6	Łożyska ślizgowe. Podstawowe elementy trybologii. Obliczanie łożysk pracujących przy tarciu mieszanym, uszczelnienia łożysk.	2	
W7	Sprzęgła i hamulce. Rodzaje sprzęgieł i ich charakterystyczne własności. Przykłady konstrukcyjne wybranych rodzajów sprzęgieł. Rodzaje hamulców ciernych i ich konstrukcja.	4	
W8	Systemy CAD/CAM/CAE, zintegrowane systemy wspomagania prac projektowych, budowa oraz przegląd systemów CAD/CAM/CAE, wykorzystanie w procesie konstruowania maszyn.	4	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny lub multimedialny	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do egzaminu, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Dietrich M., red.: Podstawy konstrukcji maszyn, t.1-3, WNT, Warszawa, 1995,1999.
2	Czarnigowski J., Ferdynus M., Kuśmierz L., Ponieważ G.: Podstawy konstrukcji maszyn, Zbiór zadań, Edit, Otwock, 2008
3	Ponieważ G., Kuśmierz L.: Podstawy konstrukcji maszyn: projektowanie mechanizmów śrubowych oraz przekładni, Politechnika Lubelska, 2011
4	Mazanek E., red.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, t.1,2, WNT Warszawa 2005
5	Osiński Z., red.: Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, 2003

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy konstrukcji maszyn II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_35-b	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of Machine Construction II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Grzegorz Ponieważ	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	45		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.
3	Ma wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej w tym szczególnie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji oraz komputerowych metod wspomagania procesu projektowania maszyn i mechanizmów.
4	Posiada wiedzę oraz umiejętności związane z osiągnięciem efektów uczenia się z przedmiotu PKM I.

Cele przedmiotu	
C1	Opanowanie umiejętności projektowania oraz tworzenia dokumentacji technicznej maszyn i mechanizmów.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W05 MBM1P_W10	ma wiedzę w zakresie procesu konstruowania oraz obliczeń konstrukcyjnych mechanizmów śrubowych oraz przekładni zębatych
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi zastosować znane modele obliczeniowe do postawionych zadań oraz pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł
MBM1P_U02 MBM1P_U03 MBM1P_U09 MBM1P_U10 MBM1P_U14 MBM1P_U15 MBM1P_U20 MBM1P_U23 MBM1P_U24	potrafi wykonać obliczenia konstrukcyjne oraz dokumentację techniczną mechanizmu śrubowego oraz przekładni zębatej, z wykorzystaniem komputerowych metod wspomagania projektowania CAD
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02 MBM1P_K03 MBM1P_K04	ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Prezentacja pisemna opracowanej dokumentacji technicznej, sprawdzian ustny dotyczący przedstawionej dokumentacji; kryteria oceny: poprawność pod względem merytorycznym, innowacyjność rozwiązania, staranność przeprowadzonych obliczeń i dokumentacji, terminowość realizacji zadania, wiedza dotycząca prezentowanego rozwiązania. Zaliczenie zajęć uwarunkowane jest zaliczeniem obu projektów.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
CP1	Projekt nr 1 - mechanizm śrubowy: obliczenia konstrukcyjne, wykonanie dokumentacji technicznej mechanizmu śrubowego oraz wybranych podzespołów.	18	
CP2	Projekt nr 2 - przekładnia walcowa o zębach śrubowych: obliczenia wytrzymałościowe zazębienia wg normy PN-ISO 6336, obliczenia geometryczne przekładni, obliczenia konstrukcyjne i zmęczeniowe wałków, dobór i obliczenia układu łożyskowania, wykonanie dokumentacji technicznej przekładni oraz wybranych podzespołów.	27	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe - rozwiązywanie zagadnień problemowych.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, samodzielna realizacja zadań – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Dietrich M., red.: Podstawy konstrukcji maszyn, t.1-3, WNT, Warszawa, 1995,1999.
2	Czarnigowski J., Ferdynus M., Kuśmierz L., Ponieważ G.: Podstawy konstrukcji maszyn, Zbiór zadań, Edit, Otwock, 2008
3	Ponieważ G., Kuśmierz L.: Podstawy konstrukcji maszyn: projektowanie mechanizmów śrubowych oraz przekładni, Politechnika Lubelska, 2011
4	Mazanek E., red.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, t.1,2, WNT Warszawa 2005
5	Osiński Z., red.: Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, 2003
6	Normy, katalogi i inne materiały pomocnicze

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Obróbka ubytkowa	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_36-a	
Przedmiot w języku angielskim: Subtractive manufacturing		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Antoni Świć	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza o budowie maszyn i materiałach stosowanych do wytwarzania elementów maszyn.
2	Znajomość grafiki inżynierskiej

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy w zakresie podstaw ubytkowego kształtowania elementów maszyn.
C2	Zdobycie umiejętności zastosowania obróbki ubytkowej do kształtowania różnych przedmiotów, zdolności dostrzegania związków między zastosowanymi sposobami, odmianami i rodzajami obróbki a jakością wytworzonych przedmiotów.
C3	Wykształcenie umiejętności odnoszenia zdobytej wiedzy do praktyki przemysłowej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W14	Ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych oraz metod ich kształtowania.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W15	Ma wiedzę w zakresie środków pracy stosowanych w przemyśle maszynowym, w tym wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U27	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji konstrukcyjnej.
MBM1P_U28	Potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi- dłuższa wypowiedź pisemna	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Omówienie programu wykładu, warunków zaliczenia i literatury. Znaczenie obróbki ubytkowej w procesie wytwarzania elementów maszyn. Charakterystyka ogólna i klasyfikacja obróbki ubytkowej. Pojęcia podstawowe	2	
W2	Geometria ostrza. Pojęcia ogólne. Układ narzędzia. Płaszczyzny w układzie narzędzia. Kąty w układzie narzędzia. Zastosowanie innych układów odniesienia.	2	
W3	Materiały narzędziowe. Ogólna charakterystyka materiałów narzędziowych. Obróbka cieplna stali szybko tnących. Podstawowe gatunki i skład stali szybko tnących. Stale szybko tnące spiekane. Stale szybko tnące pokrywane azotkiem tytanu.	2	
W4	Węglik spiekany. Ogólna charakterystyka węglików spiekanych. Klasyfikacja węglików spiekanych. Węglik spiekany pokrywany. Narzędzia z ostrzami z węglików spiekanych. Cermetale. Stellite. Materiały ceramiczne. Materiały supertwarde.	2	
W5	Proces tworzenia się wióra. Strefa skrawania. Narost. Spękanie wióra. Wióry. Powierzchnia obrobiona.	2	
W6	Siły skrawania. Siły w strefie skrawania. Siły działające na narzędzie. Opór właściwy skrawania. Zależność sił skrawania od parametrów skrawania. Moc skrawania.	2	
W7	Ciepło w procesie skrawania. Bilans cieplny w strefie skrawania. Temperatura ostrza. Metody pomiaru temperatury ostrza. Płyny obróbkowe.	2	
W8	Zużycie i trwałość ostrza. Wskaźniki zużycia ostrza. Okres trwałości ostrza. Zależność okresu trwałości ostrza od	2	

	parametrów skrawania. Trwałość ostrza przy zmiennych parametrach skrawania. Dobór parametrów skrawania.		
W9	Toczenie: charakterystyka, odmiany i rodzaje toczenia; noże tokarskie, mocowanie narzędzi, sposoby mocowania przedmiotów obrabianych, podstawowe prace na tokarkach	2	
W10	Frezowanie: charakterystyka i odmiany frezowania, geometria warstwy skrawanej, warunki frezowania, frezy i ich klasyfikacja, kształty ostrzy frezów	2	
W11	Wiercenie, powiercanie, pogłębianie i rozwiercanie: charakterystyka kinematyczna i technologiczna, możliwości kształtowania powierzchni na wiertarkach, parametry charakteryzujące obróbkę otworów na wiertarkach; parametry kinematyczne, parametry charakteryzujące warstwę skrawaną, wiertła, rozwiertaki, pogłębiacze, nawiertaki, gwintowniki, mocowanie narzędzi, mocowanie przedmiotów na wiertarkach, dokładność obróbki i chropowatość powierzchni w obróbce otworów na wiertarkach.	2	
W12	Struganie: ogólna charakterystyka i klasyfikacja strugania, noże strugarskie i dłutownice, dokładność obróbki i parametry chropowatości powierzchni obrobionej. Przeciąganie: ogólna charakterystyka	2	
W13	Szlifowanie: ogólna charakterystyka, klasyfikacja szlifowania i charakterystyka odmian szlifowania, powierzchnie obrabiane szlifowaniem.	2	
W14	Gładzenie: charakterystyka gładzenia, narzędzia do gładzenia, obrabiarki do gładzenia. Docieranie: charakterystyka, zawiesziny ściernie, docierarki, docieraki, warunki technologiczne docierania. Polerowanie ściernie: charakterystyka i odmiany polerowania, warunki technologiczne polerowania ściernego	2	
W15	Obróbka erozyjna: obróbka elektroerozyjna, obróbka elektrochemiczna, obróbka strumieniowo- erozyjna Tendencje rozwojowe procesów obróbki ubytkowej	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			

Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. WNT, Warszawa 2010.
2	Zaleski K., Matuszak J. Podstawy obróbki ubytkowej. Politechnika Lubelska, Lublin 2016.
3	Olszak W.: Obróbka skrawaniem. Warszawa: WNT, 2009.
4	Gawlik J., Plichta J., Świć A.. Procesy produkcyjne. Warszawa: PWE 2014.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Obróbka ubytkowa	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_36-b	
Przedmiot w języku angielskim: Subtractive manufacturing		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Krzysztof Świdnicki	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu budowy i przeznaczenia oraz możliwości użytkowych obrabiarek
2	Wiedza z zakresu materiałów obrabianych za pomocą metod obróbki ubytkowej
3	Wiedza z zakresu metod pomiarowych

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu metod obróbki ubytkowej
C2	Poznanie budowy i zasad działania maszyn przeznaczonych do wykonywania procesów obróbki ubytkowej
C3	Nabywanie umiejętności samodzielnego projektowania i wykonywania procesów obróbki ubytkowej. Opanowanie sprawnego posługiwania się przyrządami pomiarowymi podczas sprawdzania dokładności wymiarowej detali wykonanych w wyniku obróbki ubytkowej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W08	ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, obejmującą w szczególności metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn
MBM1P_W14	ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych oraz metod ich kształtowania
MBM1P_W15	ma wiedzę w zakresie środków pracy stosowanych w przemyśle maszynowym, w tym wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych, a także podstaw programowania maszyn technologicznych
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U27	potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji konstrukcyjnej
MBM1P_U28	potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn
MBM1P_U29	potrafi sprawdzić poprawność wykonania elementów maszyn, posługując się aparaturą pomiarową, metrologią warsztatową i metodami szacowania błędów pomiarów
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania
MBM1P_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
ćw2 – ćw5 sprawdzanie przygotowania do ćwiczeń ustne lub pisemne, wykonanie ćwiczenia oraz wykonanie sprawozdania ćw2- ćw5 kolokwium zaliczeniowe	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	BHP, organizacja zajęć laboratoryjnych	1	
ćw2	Dobór narzędzi skrawających do obróbki	2	
ćw3	Struktura geometryczna powierzchni przedmiotu po obróbce	2	
ćw4	Obróbka otworów tolerowanych	2	
ćw5	Nacinanie gwintów zewnętrznych i wewnętrznych	2	
ćw6	Badanie reguły „wiper” podczas toczenia	2	
ćw7	Sporządzanie charakterystyki stabilnego tworzenia się wióra	2	
ćw8	Frezowanie sprzęgła kłowego na frezarce uniwersalnej	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne – przygotowywanie materiałów i narzędzi oraz wykonywanie procesów obróbki ubytkowej Aparatura i maszyny laboratoryjne wraz	

z materiałami instruktarzowymi Materiały pisemne i graficzne: instrukcje, tablice poglądowe	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Obróbka skrawaniem – W. Olszak – WNT Warszawa
2	Obróbka skrawaniem. Podstawy teoretyczne – H. Słupik – Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
3	Obróbka skrawaniem – K. Jemielnik – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
4	Skrawanie i narzędzia – W. Brodowicz – WSiP Warszawa

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy automatyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_37-a	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of automation		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	Drugi/trzeci
	obieralny		semestr studiów	Czwarty/szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr hab. inż. Marian Janczarek	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka - rachunek różniczkowy, funkcje zmiennej zespolonej
2	Podstawowe prawa z fizyki ze szczególnym uwzględnieniem mechaniki
3	Podstawowe zagadnienia z elektrotechniki oraz informatyki

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw automatycznych układów sterowania i regulacji
C2	Zapoznanie studentów z podstawami modelowania matematyczno - fizycznego układów sterowania i regulacji, wyznaczanie transmitancji oraz własności statycznych i dynamicznych członów układów regulacji automatycznej, zapoznanie z układami logicznymi

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę stosowaną -

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn.
MBM1P_W16	ma podstawową wiedzę w zakresie syntezy układów sterowania oraz automatyzacji maszyn i procesów technologicznych oraz napędów hydraulicznych i pneumatycznych
MBM1P_W18	orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U16	potrafi projektować i stosować układy i algorytmy sterownia maszynami oraz procesami technologicznymi
MBM1P_U30	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzanie na bieżąco nabytych wiadomości formą ustną i pisemną – sprawdzian zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	Niestacjonarne
1.	Pojęcia podstawowe związane z opisem matematyczno-fizycznym układów sterowania i regulacji – układy otwarte i zamknięte	2	
2.	Podział układów automatyki ze względu na ich rodzaje – liniowe i nieliniowe oraz własności statyczne i dynamiczne	2	
3.	Sygnały i ich rodzaje jako nośniki informacji w układach automatyki	2	
4.	Wprowadzenie i wyjaśnienie pojęć transformacji Laplace'a oraz transmitancji operatorowej	2	
5.	Analityczne wyznaczanie przebiegu wielkości wyjściowej układu regulacji na typowe sygnały wejściowe wraz z określeniem stanów ustalonych odpowiedzi	2	
6.	Rozwiązywanie równań różniczkowych przy pomocy transformacji Laplace'a oraz rozkład na sumę ułamków prostych dla złożonych wyrażeń – transformacja prosta i odwrotna	2	
7.	Algebra schematów blokowych – wyznaczanie transmitancji wypadkowych	2	
8.	Własności statyczne i dynamiczne podstawowych członów układów automatyki	2	
9.	Przykłady praktyczne dla poszczególnych elementów automatyki	2	
10.	Charakterystyki częstotliwościowe – transmitancja widmowa	2	
11.	Wykreślanie charakterystyk amplitudowo - fazowych	2	
12.	Stabilność i jej znaczenie dla układów regulacji automatycznej	2	

13.	Kryterium stabilności Hurwitz,a i Michajłowa	2	
14.	Kryterium stabilności Nyquist,a	2	
15.	Jakość regulacji układów automatyki	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych; Ćwiczenia rachunkowe oparte na analizie matematyczno - fizycznej członów i układów regulacji; Zajęcia oparte na obserwacji i analizie, metoda aktywizacyjna związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	Niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Żelazny M.: Podstawy automatyki. PWN – Warszawa 1976.
2	Holejko D., Kościelny W., Niewczas W.: Zbiór zadań z podstaw automatyki. Wyd. Politechniki Warszawskiej Warszawa 1985
3	Takahashi Y., Rabins M.J., Auslander D.M.: Sterowanie i systemy dynamiczne. Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 1976

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy automatyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_37-b	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of automation		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	Drugi/trzeci
	obieralny		semestr studiów	Czwarty/szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	mgr inż. Adam Ćwikła	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza w zakresie matematyki, fizyki i mechaniki.

Cele przedmiotu	
C1	Wyznaczanie własności statycznych i dynamicznych członów układów regulacji automatycznej, transmitancji operatorowej i widmowej oraz ocena stabilności i jakości układów regulacji automatycznej.
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw automatycznych układów regulacji

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W16	ma podstawową wiedzę w zakresie syntezy układów sterowania oraz automatyzacji maszyn i procesów technologicznych oraz napędów hydraulicznych i pneumatycznych
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U07	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii, do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań związanych z mechaniką i budową maszyn
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości mechanicznych
MBM1P_U12	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk mechanicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski
MBM1P_U16	potrafi projektować i stosować układy i algorytmy sterownia maszynami oraz procesami technologicznymi
MBM1P_U17	potrafi dobierać i analizować elektryczne układy napędowe i układy sterowania maszyn
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzenie w formie ustnej lub pisemnej przygotowania studenta do przeprowadzenia ćwiczenia. Ocena końcowa jest średnią ocen za wszystkie przeprowadzone ćwiczenia laboratoryjne.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – Laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Badanie charakterystyk statycznych.	3	
L2	Regulacja dwupołożeniowa	3	
L3	Badanie właściwości dynamicznych. Model obiektu inercyjnego I-go rzędu z opóźnieniem	3	
L4	Cyfrowy regulator PID	3	
L5	Sekwencyjne układy przełączające. Sterowanie manipulatorem pneumatycznym	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium oparte na obserwacji i analizie, metoda aktywizacyjna związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu. Stanowiska laboratoryjne z zakresu automatyki będące na wyposażeniu PANS w Chełmie.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Żelazny M.: Podstawy automatyki. PWN – Warszawa 1976.
2	Holejko D., Kościelny W., Niewczas W.: Zbiór zadań z podstaw automatyki. Wyd. Politechniki Warszawskiej Warszawa 1985
3	Kościelny W.: Materiały pomocnicze do nauczania podstaw automatyki. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2001, wyd. III

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Maszyny technologiczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_38-a	
Przedmiot w języku angielskim: Technological machines		

Typ przedmiotu	Obowiązkowy kierunkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Leszek Semotiuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi
3	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji technologicznej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, kinematyką i zasadami eksploatacji obrabiarek do obróbki ubytkowej oraz ich wyposażeniem specjalnym.
C2	Zapoznanie studentów z trendami rozwojowymi w zakresie budowy i sterowania obrabiarek

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W15	Ma wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji maszyn technologicznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W16 MBM1P_W18	Orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych obrabiarek oraz zna podstawowe zasady programowania obrabiarek CNC.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U06	Orientuje się w trendach rozwojowych maszyn technologicznych dlatego ma świadomość samokształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
MBM1P_U21 MBM1P_U29	Potrafi dobrać maszyny technologiczne niezbędne do poprawnego przebiegu procesu technologicznego obróbki typowych elementów maszyn
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie wykładów: test z częścią zamkniętą i otwartą	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Wiadomości podstawowe: definicja obrabiarki, proces roboczy, kinematyka podstawowych procesów obróbki, ruchy w obrabiarkach, struktura i układ kinematyczny obrabiarki.	2	
w2	Cechy techniczno-ruchowe obrabiarek, sterowanie skrzynek przekładniowych, sterowanie numeryczne. Układy napędowe obrabiarek: ogólne zasady budowy napędu ruchów głównych i posuwowych, wykresy $v=f(d)$ w skali proporcjonalnej i logarytmicznej.	2	
W3	Normalizacja prędkości obrotowych wrzecion obrabiarek, tabela prędkości normalnych, tabela sum zębów.	2	
W4	Projekt łańcucha napędu głównego: przekładnie podstawowe skrzynek prędkości, wykresy strukturalne, wykresy przełożeń, dobór liczby zębów kół zębatych skrzynek prędkości.	2	
W5	Budowa, przeznaczenie i eksploatacja obrabiarek o prostych ruchach kształtowania: tokarki, wiertarki, frezarki, wytaczarki, strugarki, dłutownice, przeciągarki, szlifierki.	2	
W6	Budowa, przeznaczenie i eksploatacja obrabiarek o prostych ruchach kształtowania: tokarki, wiertarki.	2	
W7	Budowa, przeznaczenie i eksploatacja obrabiarek o prostych ruchach kształtowania: frezarki. Wyposażenie specjalne frezarek: głowice stoły obrotowe, podzielnice jedno- i dwutarczowe, podział zwykły, podział złożony, podział na części, podział na kąty,	2	
W8	Wykorzystanie podzielnic do frezowania linii śrubowych, krzywek i podziału liniowego.	2	
W9	Budowa, przeznaczenie i eksploatacja obrabiarek o prostych ruchach kształtowania: wytaczarki, strugarki, dłutownice, przeciągarki, szlifierki.	2	

W10	Metody obróbki walcowych kół zębatach, kinematyka obrabiarek do obróbki kół zębatach - dłutownice Fellowsa, dłutownice Maaga i Sunderlanda	2	
W11	Budowa, przeznaczenie i eksploatacja frezarek obwiedniowych, analiza łańcuchów kinematycznych frezarek obwiedniowych,.	2	
W12	Frezarki obwiedniowe: zasady wyprowadzania wzorów użytkowych do doboru kół zmianowych do przekładni gitarowych	2	
W13	Podstawy budowy obrabiarek sterowanych numerycznie. Przegląd grup obrabiarek sterowanych numerycznie: frezarskie centra obróbkowe, tokarskie centra obróbkowe. Tendencje rozwojowe w budowie obrabiarek sterowanych numerycznie	2	
W14	Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie, systemy narzędziowe, zasady organizacji przestrzeni roboczej obrabiarki.	2	
W15	Metody programowania obrabiarek. Struktura programu sterującego. Metodyka postępowania podczas programowania obrabiarek NC w kodach ISO, w systemach dedykowanych oraz z wykorzystaniem programów typu CAM.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		0	
Praca własna studenta: samokształcenie, przygotowanie się do kolokwium	13		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Lutek K.: Obrabiarki I. Budowa i eksploatacja obrabiarek ogólnego przeznaczenia. Wydawnictwa Uczelniane, Lublin 1998.
2	Lutek K.: Obrabiarki II. Do gwintów i uzębień. Wydawnictwa Uczelniane, Lublin 1999.
3	Paderewski K.: Zarys kinematyki obrabiarek. WNT Warszawa 1976.
4	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Maszyny technologiczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_38-b	
Przedmiot w języku angielskim: Technological machines		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Leszek Semotiuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi
3	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji technologicznej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, kinematyką i zasadami eksploatacji obrabiarek do obróbki ubytkowej oraz ich wyposażeniem specjalnym.
C2	Zapoznanie studentów z podstawami obsługi obrabiarek sterowanych numerycznie

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W15	Ma wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji maszyn technologicznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W15	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy i obsługi obrabiarek sterowanych numerycznie
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U14 MBM1P_U17 MBM1P_U09	Potrafi zaprojektować kinematykę napędu głównego obrabiarki.
MBM1P_U02 MBM1P_U30	Potrafi wykorzystać dodatkowe oprzyrządowanie pozwalające na rozszerzenie zakresu możliwości technologicznych obrabiarek
MBM1P_U30 MBM1P_U23 MBM1P_U19	Potrafi wykonać podstawowe czynności obsługowe w pracy na frezarskich centrach obróbkowych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej w promowaniu wiedzy z zakresu osiągnięć techniki i innych aspektów pracy inżyniera.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	Omówienie zasad BHP oraz tematyki laboratorium.	2	
ćw2	Analiza łańcucha napędu głównego tokarki kłowej uniwersalnej. Zasady projektowania stopniowych skrzynek prędkości. Analiza schematu kinematycznego tokarki: obliczenie ilości stopni prędkości wrzeciona, ustalenie ilorazu ciągu ϕ . Wykres strukturalny i wykres przełożeń. Dobór prędkości wrzeciona na podstawie tabeli prędkości normalnych.	2	
ćw3	Badanie dokładności geometrycznej tokarki uniwersalnej.	2	
ćw4	Podzielnice. Podział prosty i złożony na podzielnicy uniwersalnej jednotarczowej. Podział na części i na kąty na podzielnicy uniwersalnej dwutarczowej.	2	
ćw5	Obsługa magazynu narzędziowego frezarskiego centrum obróbkowego	2	
ćw6	Metody ustalania punktu zerowego przedmiotu obrabianego	2	
ćw7	Kalibracja sondy narzędziowej i przedmiotowej	2	
ćw8	Omówienie poprawności wykonanych sprawozdań	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metoda aktywizująca z praktycznym działaniem studentów. Praca w grupie.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Lutek K.: Obrabiarki I. Budowa i eksploatacja obrabiarek ogólnego przeznaczenia. Wydawnictwa Uczelniane, Lublin 1998.
2	Lutek K.: Obrabiarki II. Do gwintów i uzębień. Wydawnictwa Uczelniane, Lublin 1999.
3	Lutek K., Semotiuk L.: Laboratorium Obrabiarek. Wydawnictwa Uczelniane, Lublin 1996.
4	Wrotny L. T.: Kinematyka i dynamika maszyn technologicznych i robotów przemysłowych, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 1996.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalności: - *Automatyka i robotyka przemysłowa*
Inżynieria środków transportu
Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Praktyka zawodowa I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_39	
Przedmiot w języku angielskim: Professional practice I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	mgr inż. Adam Ćwikła	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praktyka zawodowa	180		6		6	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.
2	Zna zasady rysunku technicznego i mechaniki oraz posługuje się inżynierskimi narzędziami informatycznymi.
3	Ma podstawową wiedzę w prawa gospodarczego oraz w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów ze strukturą organizacyjną zakładu pracy, zasadami jego funkcjonowania oraz zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.
C2	Zapoznanie studenta ze wybranymi metodami oraz środkami wytwarzania produktów oraz stosowanym wyposażeniem technicznym i informatycznym.

C3	Zapoznanie studentów z rynkiem pracy oraz z wymaganiami stawianymi przez przyszłych pracodawców.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki technicznej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w tym statycznych, kinematycznych i dynamicznych
MBM1P_W07	ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych
MBM1P_W22	ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle maszynowym, a także wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju techniki
MBM1P_W23	ma elementarną wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
MBM1P_U22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
MBM1P_U30	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy
MBM1P_U31	dzięki doświadczeniu zdobytemu w przedsiębiorstwach zajmujących się działalnością inżynierską potrafi z uwzględnieniem norm i standardów rozwiązać zadania inżynierskie
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.
MBM1P_K04	ma świadomość ważności własnych zachowań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, szacunku wobec klienta, grup społecznych i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena końcowa z praktyki ustalana jest na podstawie: • oceny od zakładowego opiekuna praktyk wyrażonej w formularzu oceny praktyki wraz z propozycją stopnia, • wypełnionego dziennika praktyk i sprawozdania z praktyk opisujące sposób realizacji programu praktyk ze szczególnym uwzględnieniem sposobów	

osiągnięcia założonych efektów kształcenia,	
wypełnionego arkusza samooceny,	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Pr1	Praktyka odbywa się według zaproponowanego przez Uczelnię programu praktyk lub w oparciu o program przygotowany indywidualnie dla studenta z uwzględnieniem specyfiki zakładu pracy, w który odbywa się praktyka. Program musi umożliwiać osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. Student odbywający praktykę, w celu osiągnięcia założonych efektów uczenia się, jest zobowiązany wykonywać prace zlecone mu przez zakładowego opiekuna praktyk.	180	
Suma godzin:		180	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Szkolenia stanowiskowe Zajęcia praktyczne Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy. Instrukcje obsługi stosowanego oprzyrządowania na stanowisku pracy.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	180		180	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	180		180	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			6	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	BRAK

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalności: - *Automatyka i robotyka przemysłowa*
Inżynieria środków transportu
Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Praktyka zawodowa II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_40	
Przedmiot w języku angielskim: Professional practice II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	mgr inż. Adam Ćwikła	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praktyka zawodowa	780		26		26	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy i potrafi je stosować.
2	Zna rysunek techniczny i przynajmniej jeden program typu CAD oraz zna zasady mechaniki technicznej i wytrzymałości maszyn i podstaw konstrukcji maszyn.
3	Ma podstawową wiedzę w zakresie studiowanej specjalności.
4	Zna budowę i zasadę działania podstawowych maszyn i urządzeń używanych w przedsiębiorstwach z obszaru studiowanej specjalności.
5	Posiada podstawowe kompetencje funkcjonowania przedsiębiorstwa oraz zadań inżyniera zdobyte podczas Praktyki podstawowej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów ze strukturą organizacyjną zakładu pracy oraz zasadami funkcjonowania jego działów, w tym np. działów związanych np. z projektowaniem,

	przygotowaniem produkcji, wytwarzaniem, eksploatacją maszyn lub serwisem z uwzględnieniem obowiązujących zasad BHP.
C2	Zapoznanie studenta z działaniem oraz zasadami eksploatacji maszyn lub urządzeń w firmie związanej ze studiowaną specjalnością oraz ze stosowanymi technologiami i używanymi narzędziami z uwzględnienie przepisów obowiązujących w danej branży.
C3	Przygotowanie studenta do pracy w zespole i przestrzegania zasad gwarantujących właściwą jakość pracy oraz bezpieczeństwo własne, współpracowników i pracowników oraz dbałości o powierzony sprzęt.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
<i>MBM1P_W04</i>	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki technicznej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w tym statycznych, kinematycznych i dynamicznych
<i>MBM1P_W07</i>	ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych
<i>MBM1P_W15</i>	ma wiedzę w zakresie środków pracy stosowanych w przemyśle maszynowym, w tym wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych, a także podstaw programowania maszyn technologicznych
<i>MBM1P_W22</i>	ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle maszynowym, a także wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju techniki
<i>MBM1P_W23</i>	ma elementarną wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej
W zakresie umiejętności:	
<i>MBM1P_U01</i>	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
<i>MBM1P_U03</i>	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
<i>MBM1P_U06</i>	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
<i>MBM1P_U10</i>	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi narzędziami informatycznymi do symulacji, projektowania i oceny elementów i zespołów mechanicznych
<i>MBM1P_U11</i>	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości mechanicznych
<i>MBM1P_U19</i>	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, zwłaszcza w przemyśle maszynowym
<i>MBM1P_U22</i>	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
<i>MBM1P_U23</i>	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla mechaniki i budowy maszyn oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
<i>MBM1P_U30</i>	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy
<i>MBM1P_U31</i>	dzięki doświadczeniu zdobytemu w przedsiębiorstwach zajmujących się działalnością inżynierską potrafi z uwzględnieniem norm i standardów rozwiązać zadania inżynierskie
W zakresie kompetencji społecznych:	
<i>MBM1P_K01</i>	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.
MBM1P_K04	ma świadomość ważności własnych zachowań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, szacunku wobec klienta, grup społecznych i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena końcowa z praktyki ustalana jest na podstawie: • oceny od zakładowego opiekuna praktyk wyrażonej w formularzu oceny praktyki wraz z propozycją stopnia, • wypełnionego dziennika praktyk i sprawozdania z praktyk opisujące sposób realizacji programu praktyk ze szczególnym uwzględnieniem sposobów osiągnięcia założonych efektów kształcenia, • wypełnionego arkusza samooceny,	•

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.

	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Pr1	Praktyka odbywa się według zaproponowanego przez Uczelnię programu praktyk lub w oparciu o program przygotowany indywidualnie dla studenta z uwzględnieniem specyfiki zakładu pracy, w który odbywa się praktyka. Program musi umożliwiać osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się i być dostosowany do zakresu studiowanej specjalności. Student odbywający praktykę, w celu osiągnięcia założonych efektów uczenia się, jest zobowiązany wykonywać prace zlecone mu przez zakładowego opiekuna praktyk.	780	
Suma godzin:		780	

Metody/techniki i środki dydaktyczne

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Szkolenia stanowiskowe Zajęcia praktyczne Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy. Instrukcje obsługi stosowanego oprzyrządowania na stanowisku pracy.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	780		780	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	780		780	
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	26			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			26	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	BRAK

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: - Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Praktyka zawodowa I (inżynieria lotnicza)	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_39/1	
Przedmiot w języku angielskim: Professional practice I (aerospace engineering)		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	mgr inż. Adam Ćwikła	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praktyka zawodowa	330		11		11	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy z przedsiębiorstwach w zakresie studiowanego kierunku.
2	Zna zasady rysunku technicznego i mechaniki oraz posługuje się inżynierskimi narzędziami informatycznymi.
3	Ma podstawową wiedzę w prawa gospodarczego oraz w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów ze strukturą organizacyjną zakładu pracy, zasadami jego funkcjonowania oraz zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przedsiębiorstw w zakresie studiowanego kierunku

C2	Zapoznanie studenta ze wybranymi metodami oraz środkami wytwarzania produktów lub obsługi wyposażenia oraz stosowanym wyposażeniem technicznym i informatycznym.
C3	Zapoznanie studentów z rynkiem pracy oraz z wymaganiami stawianymi przez przyszłych pracodawców.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W04	ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki technicznej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych
MBM1P_W07	ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych
MBM1P_W22	ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przedsiębiorstwach z zakresu studiowanego kierunku, a także wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej
MBM1P_W23	ma elementarną wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski
MBM1P_U06	ma umiejętność samokształcenia się
MBM1P_U22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
MBM1P_U30	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy
MBM1P_U31	dzięki doświadczeniu zdobytemu w przedsiębiorstwach zajmujących się działalnością inżynierską potrafi z uwzględnieniem norm i standardów rozwiązać zadania inżynierskie
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena końcowa z praktyki ustalana jest na podstawie: • oceny od zakładowego opiekuna praktyk wyrażonej w formularzu oceny praktyki wraz z propozycją stopnia, • wypełnionego dziennika praktyk i sprawozdania z praktyk opisujące sposób realizacji programu praktyk ze szczególnym uwzględnieniem sposobów osiągnięcia założonych efektów kształcenia, • wypełnionego arkusza samooceny,	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Pr1	Praktyka odbywa się według zaproponowanego przez Uczelnię programu praktyk lub w oparciu o program przygotowany indywidualnie dla studenta z uwzględnieniem specyfiki zakładu pracy, w który odbywa się praktyka. Program musi umożliwiać osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. Student odbywający praktykę, w celu osiągnięcia założonych efektów uczenia się, jest zobowiązany wykonywać prace zlecone mu przez zakładowego opiekuna praktyk.	330	
Suma godzin:		330	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Szkolenia stanowiskowe Zajęcia praktyczne Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy. Instrukcje obsługi stosowanego oprzyrządowania na stanowisku pracy.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	330		330	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	330		330	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	11			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			11	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	BRAK

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: - Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Praktyka zawodowa II (inżynieria lotnicza)	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_40/1	
Przedmiot w języku angielskim: Professional practice II (aerospace engineering)		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	
	mgr inż. Adam Ćwikła	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praktyka zawodowa	330		11		11	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy i potrafi je stosować.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie studiowanej specjalności.
3	Zna budowę i zasadę działania podstawowych maszyn i urządzeń używanych w przedsiębiorstwach z obszaru studiowanej specjalności.
4	Posiada podstawowe kompetencje w zakresie funkcjonowania przedsiębiorstwa oraz doświadczenie zdobyte podczas Praktyki zawodowej I.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów ze strukturą organizacyjną zakładu pracy oraz zasadami funkcjonowania jego działów, w tym np. działów związanych np. z projektowaniem, przygotowaniem produkcji, wytwarzaniem, eksploatacją maszyn lub serwisem z uwzględnieniem obowiązujących zasad BHP.

C2	Zapoznanie studenta z działaniem oraz zasadami eksploatacji maszyn lub urządzeń wykorzystywanych w firmie oraz ze stosowanymi technologiami z uwzględnienie przepisów obowiązujących w branży lotniczej.
C3	Przygotowanie studenta do pracy w zespole i przestrzegania zasad gwarantujących właściwą jakość pracy oraz bezpieczeństwo własne, współpracowników i pracowników oraz dbałości o powierzony sprzęt.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
<i>MBM1P_W04</i>	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki oraz rozwiązywania problemów technicznych w obszarze studiowanej specjalności
<i>MBM1P_W07</i>	ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych używanych w przedsiębiorstwach z zakresu studiowanej specjalności
<i>MBM1P_W22</i>	ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przedsiębiorstwach z obszaru studiowanej specjalności, a także wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej
<i>MBM1P_W23</i>	ma elementarną wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej
W zakresie umiejętności:	
<i>MBM1P_U01</i>	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
<i>MBM1P_U03</i>	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
<i>MBM1P_U06</i>	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
<i>MBM1P_U10</i>	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi narzędziami informatycznymi stosowanymi w przedsiębiorstwach z obszaru studiowanej specjalności
<i>MBM1P_U19</i>	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, zwłaszcza w branży lotniczej
<i>MBM1P_U22</i>	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
<i>MBM1P_U30</i>	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń stosowanych w lotnictwie z uwzględnieniem odpowiednich norm i standardów.
<i>MBM1P_U31</i>	dzięki doświadczeniu zdobytemu w przedsiębiorstwach zajmujących się działalnością w obszarze szeroko pojętej branży lotniczej, potrafi z uwzględnieniem norm i standardów rozwiązać zadania inżynierskie.
W zakresie kompetencji społecznych:	
<i>MBM1P_K01</i>	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
<i>MBM1P_K02</i>	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie studiowanej specjalności, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
<i>MBM1P_K04</i>	ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, szacunku wobec klienta, grup społecznych i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Ocena końcowa z praktyki ustalana jest na podstawie:	
• oceny od zakładowego opiekuna praktyk wyrażonej w formularzu oceny praktyki wraz z propozycją stopnia, • wypełnionego dziennika praktyk i sprawozdania z praktyk opisujące sposób realizacji programu praktyk ze szczególnym uwzględnieniem sposobów osiągnięcia założonych efektów kształcenia, • wypełnionego arkusza samooceny,	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Pr1	Praktyka odbywa się według zaproponowanego przez Uczelnię programu praktyk lub w oparciu o program przygotowany indywidualnie dla studenta z uwzględnieniem specyfiki zakładu pracy, w który odbywa się praktyka. Program musi umożliwiać osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się i być dostosowany do zakresu studiowanej specjalności. Student odbywający praktykę, w celu osiągnięcia założonych efektów uczenia się, jest zobowiązany wykonywać prace zlecone mu przez zakładowego opiekuna praktyk.	330	
Suma godzin:		330	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Szkolenia stanowiskowe Zajęcia praktyczne Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy. Instrukcje obsługi stosowanego oprzyrządowania na stanowisku pracy.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	330		330	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	

Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	330		330	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	11			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			11	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	BRAK

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: - Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Praktyka zawodowa III (inżynieria lotnicza)	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_40/2	
Przedmiot w języku angielskim: Professional practice III (aerospace engineering)		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	
	mgr inż. Adam Ćwikła	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praktyka zawodowa	300		10		10	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy i potrafi je stosować.
2	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie studiowanej specjalności.
3	Zna budowę i zasadę działania podstawowych maszyn i urządzeń używanych w przedsiębiorstwach z obszaru studiowanej specjalności.
4	Posiada zaawansowane kompetencje w zakresie funkcjonowania przedsiębiorstwa z branży lotniczej
5	Posiada kompetencje zdobyte podczas Praktyki zawodowej II.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów ze zakresem działalności, strukturą organizacyjną i posiadanymi certyfikatami lub uprawnieniami zakładu pracy oraz zasadami funkcjonowania jego działów, w tym np. działów związanych z uwzględnieniem obowiązujących zasad BHP.

C2	Zapoznanie studenta z działaniem oraz zasadami eksploatacji maszyn i urządzeń wykorzystywanych w firmie oraz ze stosowanymi technologiami oraz używanymi urządzeniami i narzędziami z uwzględnienie przepisów obowiązujących w branży lotniczej.
C3	Przygotowanie studenta do pracy w zespole i przestrzegania zasad gwarantujących właściwą jakość pracy oraz bezpieczeństwo własne, współpracowników i pracowników oraz dbałości o powierzony sprzęt.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
<i>MBM1P_W04</i>	ma zaawansowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki oraz rozwiązywania problemów technicznych w obszarze studiowanej specjalności
<i>MBM1P_W07</i>	ma rozbudowaną wiedzę w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych używanych w przedsiębiorstwach z zakresu studiowanej specjalności
<i>MBM1P_W15</i>	ma wiedzę w zakresie środków pracy stosowanych w przedsiębiorstwach z zakresu studiowanej specjalności, w tym wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
<i>MBM1P_W22</i>	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przedsiębiorstwach z obszaru studiowanej specjalności, a także wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w tym aspektów prawnych.
<i>MBM1P_W23</i>	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej w przedsiębiorstwach z wiązanych z branżą lotniczą.
W zakresie umiejętności:	
<i>MBM1P_U01</i>	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
<i>MBM1P_U03</i>	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
<i>MBM1P_U06</i>	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
<i>MBM1P_U10</i>	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi narzędziami informatycznymi stosowanymi w przedsiębiorstwach z obszaru studiowanej specjalności
<i>MBM1P_U11</i>	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakterystycznych dla urządzeń wykorzystywanych w firmach z zakresu studiowanej specjalności
<i>MBM1P_U19</i>	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, zwłaszcza w branży lotniczej
<i>MBM1P_U22</i>	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
<i>MBM1P_U23</i>	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla branży lotniczej oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
<i>MBM1P_U30</i>	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń stosowanych w lotnictwie z uwzględnieniem odpowiednich norm i standardów.
<i>MBM1P_U31</i>	dzięki doświadczeniu zdobytemu w przedsiębiorstwach zajmujących się działalnością w obszarze szeroko pojętej branży lotniczej, potrafi z uwzględnieniem norm i standardów rozwiązać zadania inżynierskie.
W zakresie kompetencji społecznych:	
<i>MBM1P_K01</i>	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się przepisom obowiązującym w branży lotniczej i zasadom pracy w zespole jak również ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.
MBM1P_K04	ma świadomość ważności własnych zachowań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, szacunku wobec klienta, grup społecznych i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena końcowa z praktyki ustalana jest na podstawie: • oceny od zakładowego opiekuna praktyk wyrażonej w formularzu oceny praktyki wraz z propozycją stopnia, • wypełnionego dziennika praktyk i sprawozdania z praktyk opisujące sposób realizacji programu praktyk ze szczególnym uwzględnieniem sposobów osiągnięcia założonych efektów kształcenia, • wypełnionego arkusza samooceny,	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Pr1	Praktyka odbywa się według zaproponowanego przez Uczelnię programu praktyk lub w oparciu o program przygotowany indywidualnie dla studenta z uwzględnieniem specyfiki zakładu pracy, w który odbywa się praktyka. Program musi umożliwiać osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się i być dostosowany do zakresu studiowanej specjalności. Student odbywający praktykę, w celu osiągnięcia założonych efektów uczenia się, jest zobowiązany wykonywać prace zlecone mu przez zakładowego opiekuna praktyk.	300	
Suma godzin:		300	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Szkolenia stanowiskowe Zajęcia praktyczne Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy. Instrukcje obsługi stosowanego oprzyrządowania na stanowisku pracy.	

Obciążenie pracą studenta			
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności		
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne

			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	300		300	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	300		300	
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	10			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			10	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	BRAK

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Praktyka zawodowa I (mechanika lotnicza)	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_40/3	
Przedmiot w języku angielskim: Professional practice I (aviation mechanics)		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Tomasz Muszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praktyka	60		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego. Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego.
2	Ma zdolność czytania ze zrozumieniem dokumentów zawierających przepisy lotnicze

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i definicjami zawartymi w dokumentach normatywnych związanych z obsługą techniczną statku powietrznego
C2	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami wykonywania czynności obsługowych, ze sposobem przeprowadzania inspekcji i napraw oraz eksploatacją statków powietrznych.
C3	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi wykonywania usług, z zasadami wypełniania dokumentów i formularzy związanych z obsługą techniczną statku powietrznego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
<i>MBM1P_W13</i>	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych; <i>MBM1P_W13</i>
<i>MBM1P_W16</i>	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie; <i>MBM1P_W16</i>
W zakresie umiejętności:	
<i>MBM1P_U03</i>	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów; <i>MBM1P_U03</i>
<i>MBM1P_U17</i>	potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników; <i>MBM1P_U17</i>
<i>MBM1P_U11</i>	potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych; <i>MBM1P_U11</i>
<i>MBM1P_U21</i>	potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne w swojej pracy, w tym wynikające z prawa lotniczego <i>MBM1P_U21</i>
W zakresie kompetencji społecznych:	
<i>MBM1P_K01</i>	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się.
<i>MBM1P_K01</i>	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa; <i>MBM1P_K01</i>
<i>MBM1P_K02</i>	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko; <i>MBM1P_K02</i>
<i>MBM1P_K03</i>	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania; <i>MBM1P_K03</i>

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena umiejętności praktycznych studenta/ kursanta odbywa się podstawie oceny zgodnie z poniższymi wytycznymi, student: - wykazał się umiejętnościami użycia odpowiednich narzędzi / wyposażenia / urządzeń testowych zgodnie z instrukcjami ich producentów; - korzystania z podręczników obsługowych w celu przeprowadzenia wymaganych inspekcji / prób bez pominięcia żadnej istniejącej niesprawności; - wykonuje co najmniej niezbędną liczbę inspekcji / testów oraz demontaży / montażu / regulacji podzespołów w celu zademonstrowania swoich umiejętności; - łatwo lokalizuje podzespoły, przeprowadza ich prawidłowy demontaż / montaż / regulację tych podzespołów; - dba o czystość w miejscu pracy oraz zachowuje środki ostrożności w zakresie zagrożeń zdrowia i życia osób i uszkodzeń sprzętu; - demonstruje odpowiednią postawę do zagadnień bezpieczeństwa wykonywania lotów oraz zdatości do użytkowania statku powietrznego.	

Treści programowe przedmiotu
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.

	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Cw1	Świadomość zagrożeń podczas pracy przy samolocie – hałas, ciepło, ruchome powierzchnie, śmigła, itp. Zasady obowiązujące w czasie pracy w hangarze obsługowym. Wyposażenie hangaru obsługowego. Środki bezpieczeństwa - statek powietrzny i warsztat Aspekty bezpieczeństwa pracy wraz ze środkami bezpieczeństwa przy pracy z energią elektryczną, gazami, w szczególności tlenem, olejami i chemikaliami.	8	
Cw2	Instrukcje podejmowania czynności zaradczych w przypadku ognia lub innego wypadku z jednym lub więcej wspomnianymi czynnikami ryzyka wraz z wiedzą na temat środków gaśniczych. Środki bezpieczeństwa - statek powietrzny i warsztat. Zapoznanie się z rozmieszczeniem sprzętu warsztatowego (zajęcia zapoznawcze).	8	
Cw3	Aspekty bezpieczeństwa pracy wraz ze środkami bezpieczeństwa przy pracy z energią elektryczną, gazami, w szczególności tlenem, olejami i chemikaliami.	8	
Cw4	Instrukcje podejmowania czynności zaradczych w przypadku ognia lub innego wypadku z jednym lub więcej wspomnianymi czynnikami ryzyka wraz z wiedzą na temat środków gaśniczych.	8	
Cw5	BHP na stanowisku pracy Posługiwanie się narzędziami, dbanie o narzędzia, dobór narzędzi, identyfikacja narzędzi, użycie materiałów warsztatowych; Posługiwanie się narzędziami, dbanie o narzędzia, użycie materiałów warsztatowych;	8	
Cw6	Wymiary, luzy i tolerancje, normy jakości wykonania; Kalibracja narzędzi i wyposażenia, normy kalibracji.	8	
Cw7	Rodzaje pospolitych narzędzi ręcznych; Rodzaje pospolitych narzędzi elektrycznych;	8	
Cw8	Działanie i użycie narzędzi do pomiarów precyzyjnych;	4	
Suma godzin:		60	

Metody/techniki i środki dydaktyczne

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład informujący Analiza dokumentów Pokaz praktyczny Praktyka obsługowa	

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	60		60	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Rozporządzenie (UE) 2018/1139, rozporządzenie (UE) nr 748/2012, rozporządzenie (UE) nr 1321/2014 i rozporządzenie (UE) nr 376/2014. Związek pomiędzy poszczególnymi załącznikami (częściami) rozporządzenia (UE) nr 748/2012, rozporządzenia (UE) nr 1321/2014 i rozporządzenia (UE) nr 965/2012
2	Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (Dz. U. z 2006 r. Nr 100, poz. 696 z późni. zm.).
3	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 września 2003 r. w sprawie licencjonowania personelu lotniczego (Dz.U. 165 poz. 1603 z późn. zm.).
4	Service Manual 1978thru Model 152Series
5	Pilots Operating Handbook 197S Model 152 Series Instrukcja użytkowania w locie
6	Operator's Manual Lycoming O-235 and O-290 Series
7	Illustrated Part's Catalog 1978 thru 1985 Model 152 Series
8	Illustrated Parfs Catalog 0-235
9	Piston Engine Continued Airworthiness Program Model 100 Series
10	Fixed Pitch Propellers Service Manual
11	Instrukcja Użytkowania Śmigła Mc Cauley

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Praktyka zawodowa II (mechanika lotnicza)	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_40/4	
Przedmiot w języku angielskim: Professional practice II (aviation mechanics)		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Tomasz Muszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praktyka	165		5,5		5,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego. Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego.
2	Ma zdolność czytania ze zrozumieniem dokumentów zawierających przepisy lotnicze

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i definicjami zawartymi w dokumentach normatywnych związanych z obsługą techniczną statku powietrznego
C2	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami wykonywania czynności obsługowych, ze sposobem przeprowadzania inspekcji i napraw oraz eksploatacją statków powietrznych.
C3	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi wykonywania usług, z zasadami wypełniania dokumentów i formularzy związanych z obsługą techniczną statku powietrznego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
<i>MBM1P_W13</i>	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych; <i>MBM1P_W13</i>
<i>MBM1P_W16</i>	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie; <i>MBM1P_W16</i>
W zakresie umiejętności:	
<i>MBM1P_U03</i>	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów; <i>MBM1P_U03</i>
<i>MBM1P_U17</i>	potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników; <i>MBM1P_U17</i>
<i>MBM1P_U11</i>	potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych; <i>MBM1P_U11</i>
<i>MBM1P_U21</i>	potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne w swojej pracy, w tym wynikające z prawa lotniczego <i>MBM1P_U21</i>
W zakresie kompetencji społecznych:	
<i>MBM1P_K01</i>	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się.
<i>MBM1P_K01</i>	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa; <i>MBM1P_K01</i>
<i>MBM1P_K02</i>	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko; <i>MBM1P_K02</i>
<i>MBM1P_K03</i>	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania; <i>MBM1P_K03</i>

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena umiejętności praktycznych studenta/ kursanta odbywa się podstawie oceny zgodnie z poniższymi wytycznymi, student: a) wykazał się umiejętnościami użycia odpowiednich narzędzi / wyposażenia / urządzeń testowych zgodnie z instrukcjami ich producentów; b) korzystania z podręczników obsługowych w celu przeprowadzenia wymaganych inspekcji / prób bez pominięcia żadnej istniejącej niesprawności; c) wykonuje co najmniej niezbędną liczbę inspekcji / testów oraz demontaży / montażu / regulacji podzespołów w celu zademonstrowania swoich umiejętności; e) łatwo lokalizuje podzespoły, przeprowadza ich prawidłowy demontaż / montaż / regulację tych podzespołów; f) dba o czystość w miejscu pracy oraz zachowuje środki ostrożności w zakresie zagrożeń zdrowia i życia osób i uszkodzeń sprzętu; g) demonstrowa odpowiednią postawę do zagadnień bezpieczeństwa wykonywania lotów oraz zdolności do użytkowania statku powietrznego.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Cw1	Świadomość zagrożeń podczas pracy przy samolocie – hałas, ciepło, ruchome powierzchnie, śmigła, itp. Zasady BHP obowiązujące w czasie pracy w warsztacie i w hangarze obsługowym. Działanie, funkcjonowanie i użytkowanie urządzeń do ogólnego testowania elektrycznego Praktyczne posługiwanie się urządzeniami ogólnego testowania elektrycznego (testy zespołów i elementów elektrycznych/ elektronicznych samolotu);	7	
Cw2	Urządzenia i metody smarowania (<i>stosowanie narzędzi do smarowania</i>); <i>Oleje, smary i inne środki chemiczne stosowane w lotnictwie.</i> Smarowanie elementów statku powietrznego.	7	
Cw3	Rodzaje rysunków technicznych, wykresy, ich symbole, wymiary, tolerancje i rzuty. Informacje identyfikujące tabliczki rysunkowe. Mikrofilmy, mikrokarty i prezentacje komputerowe (praktyczne odczytywanie rysunków technicznych związanych ze statkiem powietrznym); Interpretacja rysunku technicznego i praca z rysunkiem technicznym przy wykonywaniu części z blach duraluminiowych.	7	
Cw4	Specyfikacja 100 amerykańskiego Stowarzyszenia Transportu Lotniczego (ATA). Lotnicze i inne stosowane normy wraz z ISO, AN, MS, NAS i MIL (praktyczne odczytywanie tabliczek rysunkowych, rysunków technicznych związanych ze statkiem powietrznym); Interpretacja rysunku technicznego i praca z rysunkiem technicznym przy montażu/demontażu części na samolocie.	7	
Cw5	Schematy instalacji elektrycznych i schematy ideowe. Interpretacja schematów i praktyczne odczytywanie schematów elektrycznych związanych ze statkiem powietrznym.	7	
Cw6	Rozmiary wiertel do otworów na śrubę, klasy pasowania; Wykonanie elementu z gwintami zewnętrznymi i wewnętrznymi. Pomiary gwintów. Jednostki miar w systemie SI i imperialnym; przeliczanie jednostek miar stosowanych w lotnictwie.	7	
Cw7	Powszechnie używany system pasowań i tolerancji. Harmonogram pasowania i tolerancji dla statków powietrznych i silników; Praktyczne wykonywanie połączeń pasowanych. Użycie powszechnie stosowanych metod do sprawdzania wałków, łożysk i innych elementów SP.	7	
Cw8	Ograniczenia wyginania, skręcania i ścierania (określanie i	7	

	pomiar kątów odchylenia, pomiar zużycia elementów); Standardowe metody sprawdzania wałów, łożysk i innych części Określanie i pomiar kątów odchylenia, pomiary elementów narażonych na zużycie.		
Cw9	Nitowanie. Połączenia nitowe, rozmieszczenie i skok nitów, przygotowanie elementów do nitowania. Narzędzia używane do nitowania i nitowania zagłębianego Praktyczne wykonywanie połączeń nitowanych za pomocą młotka ręcznego (zidentyfikuj i wybierz narzędzia potrzebne do wykonania połączenia nitowanego; dobierz nity wpuszczane do zleconej pracy blacharskiej, określ ich wielkość by prawidłowo połączyć użyte materiały; użyj odpowiednich narzędzi do wykonania połączenia nitowanego)	7	
Cw10	Nitowanie Roznitowywanie elementów struktury płatownia.	7	
Cw11	Praktyczne wykonywanie połączeń nitowanych w celu wykonania połączenia nitowanego z dokładnością $\pm 0,30$ inch / $0,75$ mm za pomocą młotka pneumatycznego (zidentyfikuj i wybierz narzędzia potrzebne do wykonania połączenia nitowanego; dobierz nity wpuszczane do zleconej pracy blacharskiej, określ ich wielkość by prawidłowo połączyć użyte materiały; użyj odpowiednich narzędzi do wykonania połączenia nitowanego)	7	
Cw12	Praktyczne wykonywanie połączeń nitowanych (nity zrywkowe) w celu wykonania połączenia nitowanego z dokładnością $\pm 0,30$ inch / $0,75$ mm za pomocą nitownicy ręcznej (zidentyfikuj i wybierz narzędzia potrzebne do wykonania połączenia nitowanego; dobierz nity wpuszczane do zleconej pracy blacharskiej, określ ich wielkość by prawidłowo połączyć użyte materiały; użyj odpowiednich narzędzi do wykonania połączenia nitowanego)	7	
Cw13	Kontrola połączeń nitowych. Badanie połączeń nitowych.	7	
Cw14	Zginane oraz kielichowane/rozwarne rury statku powietrznego; Instalacja i mocowanie rur różnymi metodami. Wykonanie rur zaginanych i kielichowanych według rysunku. Identyfikacja oraz rodzaje rur sztywnych i giętkich oraz ich złączy używanych w statkach powietrznych. Standardowe złącza w przewodach wodnych wysokociśnieniowych, przewodach paliwowych, olejowych, pneumatycznych i systemów powietrznych używanych w statkach powietrznych.	7	
Cw15	Badanie i testowanie rur i przewodów statku powietrznego. Instalacja i mocowanie rur. Badanie szczelności połączeń rur i przewodów hydraulicznych.	7	
Cw16	<i>Sprężyny</i> Badanie i testowanie sprężyn Rodzaje sprężyn, materiały, właściwości i zastosowanie. Montaż /demontaż sprężyn, testowanie sprężyn.	8	
Cw17	<i>Łożyska</i> Testowanie, czyszczenie i badanie łożysk; Wymagania smarownicze łożysk; Uszkodzenia łożysk i ich przyczyny. Montaż/demontaż łożyska, pomiar luzów.	8	
Cw18	Smarowanie łożysk ; Wymagania smarownicze łożysk. Smarowanie łożysk	8	
Cw19	Badanie kół zębatach, luzu Badanie pasów i kół pasowych, łańcuchów i zębów koła łańcuchowego Badanie	8	

	zużycia kół zębatach, luzu, praktyczne sprawdzanie. Skrzynia przekładniowe.		
Cw20	Badanie, praktyczne sprawdzanie dźwigników śrubowych, urządzeń dźwigniowych, systemy cięgieł przeciwsobnych. Badanie zużycia dźwigników śrubowych, luzu, praktyczne sprawdzanie.	8	
Cw21	Praktyczne sprawdzanie elastycznych układów sterowania statkiem powietrznym. Zabezpieczanie elementów elastycznych układów sterowania drutem kontrującym.	8	
Cw22	Blacha cienka, zaznaczanie i obliczanie luzu zginania, zginanie i formowanie; Praktyczne wykonanie wycinania elementu z blachy cienkiej	8	
Cw23	Blacha cienka, zaznaczanie i obliczanie luzu zginania, zginanie i formowanie; Praktyczne wykonanie gięcia elementu z blachy cienkiej	4	
Suma godzin:		165	

Metody/techniki i środki dydaktyczne

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład informujący Analiza dokumentów Pokaz praktyczny Praktyka obsługowa	

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	165		165	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	165		165	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			5,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Rozporządzenie (UE) 2018/1139, rozporządzenie (UE) nr 748/2012, rozporządzenie (UE) nr 1321/2014 i rozporządzenie (UE) nr 376/2014. Związek pomiędzy poszczególnymi załącznikami (częściami) rozporządzenia (UE) nr 748/2012, rozporządzenia (UE) nr 1321/2014 i rozporządzenia (UE) nr 965/2012
2	Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (Dz. U. z 2006 r. Nr 100, poz. 696 z późni. zm.).
3	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 września 2003 r. w sprawie

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
	licencjonowania personelu lotniczego (Dz.U. 165 poz. 1603 z późn. zm.).
4	Service Manual 1978thru Model 152 Series
5	Pilots Operating Handbook 197S Model 152 Series Instrukcja użytkowania w locie
6	Operator's Manual Lycoming O-235 and O-290 Series
7	llustrated Part's Catalog 1978 thru 1985 Model 152 Series
8	llustrated Parfs Catalog O-235
9	Piston Engine Continued Airworthiness Program Model 100 Series
10	Fixed Pitch Propellers Service Manual
11	Instrukcja Użytkowania Śmigła Mc Cauley

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Praktyka zawodowa III (mechanika lotnicza)	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_40/5	
Przedmiot w języku angielskim: Professional practice III (aviation mechanics)		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Tomasz Muszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praktyka	225		7,5		7,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego. Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego.
2	Ma zdolność czytania ze zrozumieniem dokumentów zawierających przepisy lotnicze

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i definicjami zawartymi w dokumentach normatywnych związanych z obsługą techniczną statku powietrznego
C2	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami wykonywania czynności obsługowych, ze sposobem przeprowadzania inspekcji i napraw oraz eksploatacją statków powietrznych.
C3	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi wykonywania usług, z zasadami wypełniania dokumentów i formularzy związanych z obsługą techniczną statku powietrznego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych; MBM1P_W13
MBM1P_W16	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie; MBM1P_W16
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów; MBM1P_U03
MBM1P_U17	potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników; MBM1P_U17
MBM1P_U11	potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych; MBM1P_U11
MBM1P_U21	potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne w swojej pracy, w tym wynikające z prawa lotniczego MBM1P_U21
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się.
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa; MBM1P_K01
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko; MBM1P_K02
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania; MBM1P_K03

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena umiejętności praktycznych studenta/ kursanta odbywa się podstawie oceny zgodnie z poniższymi wytycznymi, student: - wykazał się umiejętnościami użycia odpowiednich narzędzi / wyposażenia / urządzeń testowych zgodnie z instrukcjami ich producentów; - korzystania z podręczników obsługowych w celu przeprowadzenia wymaganych inspekcji / prób bez - pominięcia żadnej istniejącej niesprawności; - wykonuje co najmniej niezbędną liczbę inspekcji / testów oraz demontaży / montażu / regulacji podzespołów w celu zademonstrowania swoich umiejętności; - łatwo lokalizuje podzespoły, przeprowadza ich prawidłowy demontaż / montaż / regulację tych podzespołów; - dba o czystość w miejscu pracy oraz zachowuje środki ostrożności w zakresie zagrożeń zdrowia i życia osób i uszkodzeń sprzętu; - demonstruje odpowiednią postawę do zagadnień bezpieczeństwa wykonywania lotów oraz zdutności do użytkowania statku powietrznego.	

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Cw1	Obróbka blachy cienkiej, wraz ze zginaniem i formowaniem; Badanie działania blachy cienkiej. Praktyczne wykonanie elementu z blachy cienkiej z utwardzonego wydzieleniowo duralu.	9	
Cw2	Kompozyty i niemetale. Wykonywanie spoiw; Warunki środowiskowe; Metody badania. Wykonywanie naprawy wielowarstwowej kompozytowej struktury przekładkowej powierzchni płaskiej;	9	
Cw3	Klejenie elementów kompozytowych; Warunki dotyczące środowiska. Metody badań kompozytów; Wykonanie połączenia klejonego elementu kompozytowego.	9	
Cw4	Metody spawania. Metody lutowania miękkiego i twardego; Wykonanie elementu spawanego lub wykonanie elementu lutowanego.	9	
Cw5	Metody łączenia i badanie złączy spojonych. Badanie elementu spawanego lub badanie elementu lutowanego.	9	
Cw6	Wykrywanie usterek statków powietrznych /troubleshooting/. Szkolenie BHP ogólne i stanowiskowe.	9	
Cw7	Rola Zamówienia Obsługowego/ Work Order/, procesy planowania prac, przygotowanie technologii, dokumentacji wykonawczej /Task card/, przygotowanie części zamiennych, materiałów. planowanie personelu wykonawczego. Dokumentacja obsługowa :AMM, biuletyny serwisowe, AD,SI,SL. Instrukcja użytkowania w locie. Szkolenie BHP ogólne i stanowiskowe.	8	
Cw8	<i>Procedury obsługi technicznej</i> Przygotowanie dokumentacji wykonawczej, przygotowanie części zamiennych, technologii, materiałów, planowanie personelu wykonawczego.	8	
Cw9	Procedury zakupów wyrobów lotniczych, wymagania dla dostawców i wyrobów lotniczych, obieg dokumentów. Zasady przechowywania materiałów i podzespołów, gospodarka materiałowa, obieg dokumentów, kontrola dostaw wyrobów lotniczych.	8	
Cw10	Zasady przechowywania narzędzi i przyrządów pomiarowych, gospodarowanie narzędziami i przyrządami pomiarowymi, obieg dokumentów, kontrola narzędzi i	8	

	przrządów pomiarowych, obsługa metrologiczna przrządów pomiarowych.		
Cw11	Podstawowe zasady dotyczące obsługi stacji paliw i tankowania statków powietrznych.	8	
Cw12	Rola i zadania organizacji zarządzania ciągłą zdolnością do lotu (CAMO), procedury CAME, dokumentacja SP (książki, świadectwa, pozwolenia), dane obsługowe (Instrukcje obsługi, SB, SL, AD, itp.) program obsługi technicznej samolotu.	8	
Cw13	Pokładowy dziennik techniczny (PDT), świadectwo ważności obsługi (MS), system nadzorowania zdolności do lotu oraz realizacji zadań obsługowych, przeglądy przedlotowe, planowanie obsług/ zamawianie obsług, nadzorowanie usterek.	8	
Cw14	Loty próbne kontrolne, zarządzanie modyfikacjami, raportowanie zdarzeń lotniczych, zasady przechowywania zapisów ciągłej zdolności do lotu.	8	
Cw15	<i>Dział Operacyjny i Dział Szkolenia FTO:</i> Zasady planowanie lotów, przygotowanie pilota do lotu, podstawowe czynności pilota przed lotem;	8	
Cw16	<i>Procedury obsługi technicznej</i> <i>Badanie obsługi technicznej/kontrola jakości/gwarancja jakości;</i> <i>Dodatkowe procedury obsługi technicznej;</i> <i>Kontrola podzespołów o ograniczonej trwałości</i> <i>Procedury certyfikacji/dopuszczania;</i> System jakości w organizacji obsługowej i organizacji CAMO, rola nadzoru lotniczego (ULC) i zasady współpracy, procedury jakości, personel jakości – kwalifikacje i wymagania, dokumentacja jakości, harmonogram audytów jakości, audyty jakości, działania korygujące i zapobiegawcze.	8	
Cw17	<i>Badanie obsługi technicznej/kontrola jakości/gwarancja jakości;</i> <i>Dodatkowe procedury obsługi technicznej;</i> <i>Kontrola podzespołów o ograniczonej trwałości</i> Wybrane zagadnienia związane z zapewnieniem właściwej działalności SMS organizacji: - System Zarządzania Bezpieczeństwem (SMS) w AMO - rola nadzoru lotniczego i zasady współpracy z ULC - procedury (zasady) zarządzania bezpieczeństwem - personel systemu bezpieczeństwa, kwalifikacje i wymagania	8	

Cw18	- dokumentacja SMS - procedury i zasady obowiązujące w SMS procedury działań zapobiegawczych i korygujących związanych z bezpieczeństwem Raportowanie zdarzeń lotniczych /CBZ/.	8	
Cw19	<i>Obsługa i przechowywanie statku powietrznego</i> Kołowanie i holowanie statku powietrznego oraz powiązane z tym środki bezpieczeństwa; Podnoszenie, klinowanie, zabezpieczanie statku powietrznego i powiązane z tym środki bezpieczeństwa; Metody przechowywania statku powietrznego; Asysta przy holowaniu samolotu.	8	
Cw20	<i>Obsługa i przechowywanie statku powietrznego</i> Przeglądy liniowe, drobne naprawy, wymiany komponentów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.	8	
Cw 21	<i>Obsługa i przechowywanie statku powietrznego</i> Przeprowadzenie inspekcji przed odlotem samolotu; przegląd DY i PFI; a – tankowanie,	8	
Cw 22	<i>Obsługa i przechowywanie statku powietrznego</i> Przeprowadzenie inspekcji przed odlotem samolotu; b – sprawdzenie i uzupełnienie poziomu oleju instalacji olejowej, hydraulicznej, napełnianie instalacji pneumatycznej, sprawdzenie ciśnienia w kołach;	8	
Cw23	<i>Obsługa i przechowywanie statku powietrznego</i> Lotniskowe zasilanie elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne; - prawidłowe podłączanie i użycie naziemnego źródła zasilania instalacji elektrycznej, - prawidłowe podłączanie i użycie naziemnego źródła zasilania instalacji pneumatycznej,	8	
Cw24	<i>Obsługa i przechowywanie statku powietrznego</i> - pobieranie i przechowywanie próbek czystości paliwa / odstojów/. - zabezpieczenie samolotu na miejscu postojowym.	8	
Cw25	<i>Obsługa i przechowywanie statku powietrznego</i> <i>Przeglądy liniowe, drobne naprawy, wymiany komponentów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Przegląd wyposażenia, sprawdzenie pasów bezpieczeństwa pod kątem ich sprawności;	8	

Cw26	<i>Obsługa i przechowywanie statku powietrznego</i> <i>Przeglądy liniowe, drobne naprawy, wymiany komponentów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Uzupełnienie oleju i azotu w amortyzatorze podwozia przedniego.	8	
Cw27	<i>Obsługa i przechowywanie statku powietrznego</i> <i>Przeglądy liniowe, drobne naprawy, wymiany komponentów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi</i> Wykonanie przeglądu podwozia samolotu	8	
Suma godzin:		225	

Metody/techniki i środki dydaktyczne

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład informujący Analiza dokumentów Pokaz praktyczny Praktyka obsługowa	

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	225		225	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	225		225	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	7,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			7,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Rozporządzenie (UE) 2018/1139, rozporządzenie (UE) nr 748/2012, rozporządzenie (UE) nr 1321/2014 i rozporządzenie (UE) nr 376/2014. Związek pomiędzy poszczególnymi załącznikami (częściami) rozporządzenia (UE) nr 748/2012, rozporządzenia (UE) nr 1321/2014 i rozporządzenia (UE) nr 965/2012
2	Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (Dz. U. z 2006 r. Nr 100, poz. 696 z późn. zm.).
3	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 września 2003 r. w sprawie

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
	licencjonowania personelu lotniczego (Dz.U. 165 poz. 1603 z późn. zm.).
4	Service Manual 1978thru Model 152 Series
5	Pilots Operating Handbook 197S Model 152 Series Instrukcja użytkowania w locie
6	Operator's Manual Lycoming O-235 and O-290 Series
7	llustrated Part's Catalog 1978 thru 1985 Model 152 Series
8	llustrated Parfs Catalog O-235
9	Piston Engine Continued Airworthiness Program Model 100 Series
10	Fixed Pitch Propellers Service Manual
11	Instrukcja Użytkowania Śmigła Mc Cauley

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Praktyka zawodowa IV (mechanika lotnicza)	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_40/6	
Przedmiot w języku angielskim: Professional practice IV (aviation mechanics)		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Tomasz Muszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praktyka	120		4		4	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego. Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego.
2	Ma zdolność czytania ze zrozumieniem dokumentów zawierających przepisy lotnicze

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i definicjami zawartymi w dokumentach normatywnych związanych z obsługą techniczną statku powietrznego
C2	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami wykonywania czynności obsługowych, ze sposobem przeprowadzania inspekcji i napraw oraz eksploatacją statków powietrznych.
C3	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi wykonywania usług, z zasadami wypełniania dokumentów i formularzy związanych z obsługą techniczną statku powietrznego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych; MBM1P_W13
MBM1P_W16	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie; MBM1P_W16
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów; MBM1P_U03
MBM1P_U17	potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników; MBM1P_U17
MBM1P_U11	potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych; MBM1P_U11
MBM1P_U21	potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne w swojej pracy, w tym wynikające z prawa lotniczego MBM1P_U21
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się.
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa; MBM1P_K01
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko; MBM1P_K02
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania; MBM1P_K03

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Obecność i aktywność na zajęciach. Końcowe zaliczenie ustne z zakresu treści podawanych na wykładzie.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Cw1	<i>Obsługa i przechowywanie statku powietrznego</i> <i>Przeglądy liniowe, drobne naprawy, wymiany komponentów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Demontaż, montaż tłumika drgań Shimmy. Sprawdzenie/wymiana oleju tłumika drgań Shimmy.	8	

Cw2	<i>Obsługa i przechowywanie statku powietrznego</i> <i>Przeglądy liniowe, drobne naprawy, wymiany komponentów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Wybudowa i zabudowa silnika.	8	
Cw3	<i>Obsługa i przechowywanie statku powietrznego</i> <i>Przeglądy liniowe, drobne naprawy, wymiany komponentów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Obsługa instalacji paliwowych silnika. Obsługa układów zasilania /gaźniki, układy wtryskowe/.	8	
Cw4	<i>Obsługa i przechowywanie statku powietrznego</i> <i>Przeglądy liniowe, drobne naprawy, wymiany komponentów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Obsługa układów wydechowych silnika.	8	
Cw5	<i>Waga i równowaga statku powietrznego</i> <i>Obliczanie środka ciężkości/ograniczeń: używanie odnośnych dokumentów.</i> <i>Przygotowanie statku powietrznego do ważenia;</i> <i>Ważenie statku powietrznego.</i> Przygotowanie i ważenie statku powietrznego Obliczanie środka ciężkości statku powietrznego i jego ograniczenia. Wypełnianie odpowiednich dokumentów.	8	
Cw6	<i>Techniki demontażu, badania, naprawy i montażu</i> <i>Montaż, demontaż, regulacje, przeglądy, inspekcje, naprawy statków powietrznych, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Montaż i demontaż podwozia przedniego. Wybudowa / zabudowa kół.	8	
Cw7	<i>Montaż, demontaż, regulacje, przeglądy, inspekcje, naprawy statków powietrznych, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Asysta przy podnoszeniu i opuszczaniu samolotu na podnośnikach. Podnoszenie samolotu do poziomu umożliwiającego wykonanie prac funkcjonalnych instalacji.	8	
Cw8	<i>Montaż, demontaż, regulacje, przeglądy, inspekcje, naprawy statków powietrznych, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i>	8	

	Montaż i demontaż podwozia głównego. Wybudowa i zabudowa podzespołów instalacji hydraulicznej.		
Cw9	<i>Montaż, demontaż, regulacje, przeglądy, inspekcje, naprawy statków powietrznych, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Wybudowa i wymiana przewodów sztywnych wraz z elementami mocującymi. Uzupełnienie płynu hamulcowego. Odpowietrzanie zespołów hamulcowych	8	
Cw10	<i>Montaż, demontaż, regulacje, przeglądy, inspekcje, naprawy statków powietrznych, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Montaż, demontaż, regulacja klap.	8	
Cw11	<i>Montaż, demontaż, regulacje, przeglądy, inspekcje, naprawy statków powietrznych, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Montaż i demontaż lotek, wymiana zawiasów, regulacja kątów wychylenia lotek.	8	
Cw12	<i>inspekcje, naprawy statków powietrznych, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Montaż, demontaż, statecznika poziomego i regulacja kątów wychylenia steru wysokości	8	
Cw13	<i>Montaż, demontaż, regulacje, przeglądy, inspekcje, naprawy statków powietrznych, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Montaż i demontaż statecznika pionowego i regulacja kątów wychylenia steru kierunku. Regulacja trymera steru kierunku.	8	
Cw14	<i>Montaż, demontaż, regulacje, przeglądy, inspekcje, naprawy statków powietrznych, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Przegląd 50-godzinny Procedura wykonywania próby silnika; sytuacje awaryjne, asysta przy uruchamianiu silnika.	8	
Cw15	<i>Montaż, demontaż, regulacje, przeglądy, inspekcje, naprawy statków powietrznych, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Przegląd 100-godzinny Demontaż, montaż, czyszczenie, sprawdzanie i kalibracja świec zapłonowych, obsługa przyrządu SPCT .	8	

	Obsługa układów chłodzenia silników lotniczych. Wymiana i uzupełnianie płynu chłodzącego.		
Cw16	<i>Montaż, demontaż, regulacje, przeglądy, inspekcje, naprawy statków powietrznych, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Montaż/demontaż elementów tapicerki samolotu; Montaż/demontaż elementów mocowania foteli załogi; Przechowywanie samolotu w stanie niezdatności do lotu. Przywrócenie do eksploatacji. Konserwacja silnika i płatowca.	8	
Suma godzin:		120	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład informujący Analiza dokumentów Pokaz praktyczny Praktyka obsługowa	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	120		120	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	120		120	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			4	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Rozporządzenie (UE) 2018/1139, rozporządzenie (UE) nr 748/2012, rozporządzenie (UE) nr 1321/2014 i rozporządzenie (UE) nr 376/2014. Związek pomiędzy poszczególnymi załącznikami (częściami) rozporządzenia (UE) nr 748/2012, rozporządzenia (UE) nr 1321/2014 i rozporządzenia (UE) nr 965/2012
2	Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (Dz. U. z 2006 r. Nr 100, poz. 696 z późn. zm.).
3	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 września 2003 r. w sprawie licencjonowania personelu lotniczego (Dz.U. 165 poz. 1603 z późn. zm.).
4	Service Manual 1978thru Model 152 Series
5	Pilots Operating Handbook 197S Model 152 Series Instrukcja użytkowania w locie

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
6	Operator's Manual Lycoming O-235 and O-290 Series
7	Illustrated Part's Catalog 1978 thru 1985 Model 152 Series
8	Illustrated Parfs Catalog O-235
9	Piston Engine Continued Airworthiness Program Model 100 Series
10	Fixed Pitch Propellers Service Manual
11	Instrukcja Użytkowania Śmigła Mc Cauley

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Praktyka zawodowa V (mechanika lotnicza)	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_40/7	
Przedmiot w języku angielskim: Professional practice V (aviation mechanics)		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Tomasz Muszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praktyka	150		5		5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego. Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego.
2	Ma zdolność czytania ze zrozumieniem dokumentów zawierających przepisy lotnicze

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i definicjami zawartymi w dokumentach normatywnych związanych z obsługą techniczną statku powietrznego
C2	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami wykonywania czynności obsługowych, ze sposobem przeprowadzania inspekcji i napraw oraz eksploatacją statków powietrznych.
C3	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi wykonywania usług, z zasadami wypełniania dokumentów i formularzy związanych z obsługą techniczną statku powietrznego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
<i>MBM1P_W13</i>	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych; <i>MBM1P_W13</i>
<i>MBM1P_W16</i>	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie; <i>MBM1P_W16</i>
W zakresie umiejętności:	
<i>MBM1P_U03</i>	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów; <i>MBM1P_U03</i>
<i>MBM1P_U17</i>	potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników; <i>MBM1P_U17</i>
<i>MBM1P_U11</i>	potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych; <i>MBM1P_U11</i>
<i>MBM1P_U21</i>	potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne w swojej pracy, w tym wynikające z prawa lotniczego <i>MBM1P_U21</i>
W zakresie kompetencji społecznych:	
<i>MBM1P_K01</i>	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się.
<i>MBM1P_K01</i>	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa; <i>MBM1P_K01</i>
<i>MBM1P_K02</i>	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko; <i>MBM1P_K02</i>
<i>MBM1P_K03</i>	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania; <i>MBM1P_K03</i>

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena umiejętności praktycznych studenta/ kursanta odbywa się podstawie oceny zgodnie z poniższymi wytycznymi, student: - wykazał się umiejętnościami użycia odpowiednich narzędzi / wyposażenia / urządzeń testowych zgodnie z instrukcjami ich producentów; - korzystania z podręczników obsługowych w celu przeprowadzenia wymaganych inspekcji / prób bez pominięcia żadnej istniejącej niesprawności; - wykonuje co najmniej niezbędną liczbę inspekcji / testów oraz demontaży / montażu / regulacji podzespołów w celu zademonstrowania swoich umiejętności; - łatwo lokalizuje podzespoły, przeprowadza ich prawidłowy demontaż / montaż / regulację tych podzespołów; - dba o czystość w miejscu pracy oraz zachowuje środki ostrożności w zakresie zagrożeń zdrowia i życia osób i uszkodzeń sprzętu;	

g) demonstruje odpowiednią postawę do zagadnień bezpieczeństwa wykonywania lotów oraz zdolności do użytkowania statku powietrznego.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Cw1	<i>Rodzaje uszkodzeń i techniki kontroli wzrokowej.</i> <i>Usuwanie korozji, ocena i ponowne zabezpieczanie przed korozją.</i> <i>Metody naprawy generalnej, podręcznik naprawy konstrukcji;</i> <i>Programy kontroli starzenia się, zmęczenia i korozji;</i> <i>Techniki demontażu i ponownego montażu.</i> <i>Techniki wykrywania i usuwania usterek.</i> <i>Techniki wykonywania przeglądów strukturalnych.</i> Wybudowa i naprawa oznaczonych paneli samolotu. Kontrola poszycia płatowca przy pomocy boroskopu. Nakładanie powłok zabezpieczających duraluminium przed warunkami atmosferycznymi. Wykonywanie napraw ubytków lakierniczych. Kontrola poszycia płatowca przy pomocy lusterka i źródła światła. Lokalizacja podzespołów przy zastosowaniu układu odniesienia, według umieszczonych numerów.	8	
Cw2	Roznitowywanie elementu płatowca i wykonanie nowego połączenia nitowego za pomocą młotka pneumatycznego	8	
Cw3	Praktyczne wykonywanie połączeń nitowanych (nity zrywkowe) w celu wykonania połączenia nitowanego z dokładnością $\pm 0,30$ inch / $0,75$ mm za pomocą nitownicy ręcznej (zidentyfikuj i wybierz narzędzia potrzebne do wykonania połączenia nitowanego; dobierz nity wpuszczane do zleconej pracy blacharskiej, określ ich wielkość by prawidłowo połączyć użyte materiały; użyj odpowiednich narzędzi do wykonania połączenia nitowanego)	8	
Cw4	Kontrola połączeń nitowych (rozpoznaj niewłaściwe połączone pakiety blach; usuń wadliwe nity z połączeń nitowanych bez uszkodzenia elementów łączonych).	8	
Cw5	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Wybudowa i zabudowa szyby w kabinie załogi/ lub innego elementu kadłuba (Zadanie wykonywane na samolocie wyłączonym z obsługi). Nakładanie substancji uszczelniających. Okna / czyszczenie / naprawa/polerowanie. Awaryjny zrzut kabiny - zabezpieczanie i obsługa.	8	
Cw6	<i>Kompozyty i niemetalne</i> Wykonywanie elementu kompozytowego w autoklawie z półfabrykatów; Klejenie elementów kompozytowych;	8	

Cw7	Wykonywanie elementu kompozytowego w technologii mokrej; Naprawa uszkodzonego brzegu panelu.	8	
Cw8	Wykonywanie naprawy wielowarstwowej kompozytowej struktury przekładkowej;	8	
Cw9	<i>Sprężyny</i> Montaż demontaż sprężyn w układzie sterowania sterem kierunku, w układzie sterowania kołem przednim. Montaż i demontaż elementów sprężystych podwozia samolotu.	8	
Cw10	<i>Linki sterujące</i> Zarabianie końcówek; Badanie i testowanie linek sterowniczych; Linki Bowdena; Elastyczne układy sterowania statkiem powietrznym. Demontaż i montaż linek w układzie sterowania. Regulacja naprężenia linek sterowniczych. Smarowanie elementów układu sterowania samolotu. Kontrola i wymiana elementów układu sterowania. Zabezpieczanie elementów układów sterowania.	8	
Cw11	<i>System połączeń elektrycznych (EWIS)</i> Praktyczne zademonstrowanie środków bezpieczeństwa przy testowaniu instalacji elektrycznych; Ciągłość, techniki izolowania, łączenia i testowania; Praktyczne testowanie ciągłości izolacji i połączeń. Wykonanie łączenia wiązki elektrycznej	8	
Cw12	Użycie zagniataków: obsługiwanych ręcznie i hydraulicznie. Testowanie połączeń zagniatanych. Umieszczanie i wyjmowanie kołków (pinów) przyłączeniowych Praktyczne użycie zagniataków ręcznych. Praktyczne testowanie złączy zagniatanych Praktyczne umieszczanie i wyjmowanie pinów przyłączeniowych.	8	
Cw13	Kable współosiowe: środki bezpieczeństwa przy testowaniu i instalacji (praktyczna demonstracja technik ochronnych stosowanych przy montażu kabli współosiowych na pokładzie SP); Przegląd i pomiary instalacji elektrycznej samolotu, praktyczna demonstracja technik ochronnych stosowanych przy montażu instalacji elektrycznych na pokładzie SP.	8	
Cw14	<i>Urządzenia do ogólnego testowania elektroniki lotniczej</i> Działanie, funkcjonowanie i użytkowanie urządzeń do ogólnego testowania elektroniki lotniczej Testy podzespołów awionicznych za pomocą testerów / transponder, radio /.	8	
Cw15	Oznakowanie typów przewodów, kryteria ich przeglądów oraz tolerancja uszkodzeń. Techniki ochrony instalacji elektrycznej: wiązanie kabli i wsparcie wiązki kabli, techniki narękawników ochronnych wraz z obwojem obkurczania cieplnego, ekranowanie. Standardy instalacji, przeglądów, napraw, konserwacji i utrzymania czystości systemów EWIS	8	

	Przegląd i pomiary instalacji elektrycznej samolotu, praktyczna demonstracja technik ochronnych stosowanych przy montażu instalacji elektrycznych na pokładzie SP.		
Cw16	Źródła prądu stałego. Obsługa akumulatorów, pomiar gęstości elektrolitu uzupełnianie elektrolitu, ładowanie, wymiana, pomiary charakterystyk. Układ ładowania akumulatora-budowa i zasada działania.	8	
Cw17	Prądnice prądu przemiennego. Montaż, demontaż alternatora.Wymiana szczotek. Silnik prądu stałego i rozruszniki. Montaż, demontaż rozrusznika. Wymiana szczotek. Budowa i zasada działania układów rozruchowych silnika.	8	
Cw18	<i>Kompozyty i niemetal</i> <i>Wykonywanie spoiw; Warunki środowiskowe; Metody badania</i> Typowe uszkodzenia elementów kompozytowych. Badanie kompozytów metodą wizualną, osłuchową i penetracyjną. Badania właściwości mechanicznych kompozytów polimerowych wzmocnionych jednokierunkowo. Badanie kompozytów metodą ultradźwiękową; Badanie kompozytów metodą RTG;	8	
Cw19	Badanie kompozytów metodą termograficzną ; Badanie kompozytów metodą prądów wirowych;	6	
Suma godzin:		150	

Metody/techniki i środki dydaktyczne

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład informujący Analiza dokumentów Pokaz praktyczny Praktyka obsługowa	

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	150		150	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	150		150	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Rozporządzenie (UE) 2018/1139, rozporządzenie (UE) nr 748/2012, rozporządzenie (UE) nr 1321/2014 i rozporządzenie (UE) nr 376/2014. Związek pomiędzy poszczególnymi załącznikami (częściami) rozporządzenia (UE) nr 748/2012, rozporządzenia (UE) nr 1321/2014 i rozporządzenia (UE) nr 965/2012
2	Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (Dz. U. z 2006 r. Nr 100, poz. 696 z późni. zm.).
3	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 września 2003 r. w sprawie licencjonowania personelu lotniczego (Dz.U. 165 poz. 1603 z późn. zm.).
4	Service Manual 1978thru Model 152 Series
5	Pilots Operating Handbook 197S Model 152 Series Instrukcja użytkowania w locie
6	Operator's Manual Lycoming O-235 and O-290 Series
7	Illustrated Part's Catalog 1978 thru 1985 Model 152 Series
8	Illustrated Parfs Catalog O-235
9	Piston Engine Continued Airworthiness Program Model 100 Series
10	Fixed Pitch Propellers Service Manual
11	Instrukcja Użytkowania Śmigła Mc Cauley

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Praktyka zawodowa VI (mechanika lotnicza)	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_40/8	
Przedmiot w języku angielskim: Professional practice VI (aviation mechanics)		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Tomasz Muszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praktyka	240		8		8	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego. Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego.
2	Ma zdolność czytania ze zrozumieniem dokumentów zawierających przepisy lotnicze

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i definicjami zawartymi w dokumentach normatywnych związanych z obsługą techniczną statku powietrznego
C2	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami wykonywania czynności obsługowych, ze sposobem przeprowadzania inspekcji i napraw oraz eksploatacją statków powietrznych.
C3	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi wykonywania usług, z zasadami wypełniania dokumentów i formularzy związanych z obsługą techniczną statku powietrznego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
<i>MBM1P_W13</i>	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych; <i>MBM1P_W13</i>
<i>MBM1P_W16</i>	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie; <i>MBM1P_W16</i>
W zakresie umiejętności:	
<i>MBM1P_U03</i>	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów; <i>MBM1P_U03</i>
<i>MBM1P_U17</i>	potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników; <i>MBM1P_U17</i>
<i>MBM1P_U11</i>	potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych; <i>MBM1P_U11</i>
<i>MBM1P_U21</i>	potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne w swojej pracy, w tym wynikające z prawa lotniczego <i>MBM1P_U21</i>
W zakresie kompetencji społecznych:	
<i>MBM1P_K01</i>	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się.
<i>MBM1P_K01</i>	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa; <i>MBM1P_K01</i>
<i>MBM1P_K02</i>	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko; <i>MBM1P_K02</i>
<i>MBM1P_K03</i>	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania; <i>MBM1P_K03</i>

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena umiejętności praktycznych studenta/ kursanta odbywa się podstawie oceny zgodnie z poniższymi wytycznymi, student: - wykazał się umiejętnościami użycia odpowiednich narzędzi / wyposażenia / urządzeń testowych zgodnie z instrukcjami ich producentów; - korzystania z podręczników obsługowych w celu przeprowadzenia wymaganych inspekcji / prób bez - pominięcia żadnej istniejącej niesprawności; - wykonuje co najmniej niezbędną liczbę inspekcji / testów oraz demontaży / montażu / regulacji podzespołów w celu zademonstrowania swoich umiejętności; - łatwo lokalizuje podzespoły, przeprowadza ich prawidłowy demontaż / montaż / regulację tych podzespołów; - dba o czystość w miejscu pracy oraz zachowuje środki ostrożności w zakresie zagrożeń zdrowia i życia osób i uszkodzeń sprzętu; demonstruje odpowiednią postawę do zagadnień bezpieczeństwa wykonywania lotów oraz zdatności do użytkowania statku powietrznego.	

Treści programowe przedmiotu
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.

	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Cw1	<i>Zdarzenia nadzwyczajne Badanie po uderzeniu pioruna oraz penetracja HIRF. Badanie po zdarzeniach nadzwyczajnych takich jak twarde lądowanie oraz lot przez turbulencje.</i> Badanie po uderzeniu pioruna oraz penetracja HIRF.	8	
Cw2	<i>Badanie po uderzeniu pioruna oraz penetracja HIRF. Badanie po zdarzeniach nadzwyczajnych takich jak twarde lądowanie oraz lot przez turbulencje.</i> Przeprowadzenie inspekcji po twardym lądowaniu / locie w silnej turbulencji i przekroczeniach prędkości.	8	
Cw3	Szkolenie stanowiskowe w Organizacji Part -145: - środowisko Part 145; - zasady i organizacja pracy; - prowadzenie dokumentacji obsługowej w Organizacji Part-145. Organizacja szkolenia praktycznego studentów. Szkolenie stanowiskowe, tankowanie, holowanie, hangarowanie Przeprowadzenie inspekcji przed odlotem samolotu a – tankowanie	8	
Cw4	Przeprowadzenie inspekcji przed odlotem samolotu b - sprawdzenie i uzupełnienie instalacji olejowej, hydraulicznej i pneumatycznej; c- sprawdzenie ciśnienia w kołach	8	
Cw5	Przeprowadzenie inspekcji przed odlotem samolotu d - wykonanie przeglądów PFI oraz DY.	8	
Cw6	Przeprowadzenie inspekcji przed odlotem samolotu Procedury uruchamiania silników lotniczych, asystowanie przy uruchamianiu silników. Procedury uruchamiania silników lotniczych, asystowanie przy uruchamianiu silników, procedury w sytuacjach awaryjnych.	8	
Cw7	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Lutowanie gniazd i wtyków lotniczych		
Cw8	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Praktyczne posługiwanie się urządzeniami ogólnego testowania elektroniki lotniczej;		
Cw9	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i>		

	Działanie, funkcjonowanie i użytkowanie awionicznych urządzeń testowych ogólnego przeznaczenia;		
Cw10	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Sprawdzenie i wymiana komponentów elektronicznych.		
Cw11	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Wybudowa / zabudowa rurki Prandtla. Sprawdzenie szczelności		
Cw12	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Sprawdzenie instalacji statycznej przy użyciu testera szczelności instalacji statycznej rurki Prandtla.		
Cw13	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Programowanie procesorów i pamięci programowalnej.		
Cw14	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Sprawdzenie uzgadniania układów nawigacji bezwładnościowej.		
Cw15	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Wymiana i testy funkcjonalne podzespołów przyrządów żyroskopowych.		
Cw16	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Podciśnieniowe instalacje przyrządów pokładowych.	8	
Cw17	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i>	8	

	Wymiana anten (różnych typów) /Pomiary współczynnika fali stojącej		
Cw18	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Wymiana podzespołów łączności VHF i sprawdzenie łączności	8	
Cw19	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Łączność pokładowa / wymiana i testy podzespołów nagłośnienia kabiny.	8	
Cw20	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Wykonanie testów serwomechanizmów, regulatorów napięcia.	8	
Cw21	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Wykonanie testów funkcjonalnych autopilota (dowolny, stały, tylko skrzydłowy)	8	
Cw22	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Sprawdzanie i ustawianie luzu zaworowego.	8	
Cw23	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Badanie luzu na przewodnicy zaworu wydechowego.	8	
Cw24	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Badanie szczelności cylindrów metodą różnicową.	8	
Cw25	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i>	8	

	Wybudowa/zabudowa podzespołów silnika, sprawdzenie i regulacja;		
Cw26	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Kontrola elementów filtrujących olej silnikowy.	8	
Cw27	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Kontrola silnika przy użyciu boroskopii.	8	
Cw28	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Wybudowa/zabudowa podzespołów silnika, sprawdzenie i regulacja;	8	
Cw29	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Wybudowa, ustawianie i zabudowa iskrowników.	8	
Cw30	<i>Montaż, demontaż, regulacje, inspekcje, naprawy podzespołów, stosowanie narzędzi i przyrządów pomiarowych, stosowanie dokumentacji wykonawczej i danych obsługowych, procedura poświadczania obsługi.</i> Sprawdzanie i regulacja zapłonu.	8	
Suma godzin:		240	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład informujący Analiza dokumentów Pokaz praktyczny Praktyka obsługowa	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	240		240	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	

Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	240		240	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	8			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			8	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Rozporządzenie (UE) 2018/1139, rozporządzenie (UE) nr 748/2012, rozporządzenie (UE) nr 1321/2014 i rozporządzenie (UE) nr 376/2014. Związek pomiędzy poszczególnymi załącznikami (częściami) rozporządzenia (UE) nr 748/2012, rozporządzenia (UE) nr 1321/2014 i rozporządzenia (UE) nr 965/2012
2	Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (Dz. U. z 2006 r. Nr 100, poz. 696 z późn. zm.).
3	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 września 2003 r. w sprawie licencjonowania personelu lotniczego (Dz.U. 165 poz. 1603 z późn. zm.).
4	Service Manual 1978thru Model 152 Series
5	Pilots Operating Handbook 197S Model 152 Series Instrukcja użytkowania w locie
6	Operator's Manual Lycoming O-235 and O-290 Series
7	Illustrated Part's Catalog 1978 thru 1985 Model 152 Series
8	Illustrated Parfs Catalog O-235
9	Piston Engine Continued Airworthiness Program Model 100 Series
10	Fixed Pitch Propellers Service Manual
11	Instrukcja Użytkowania Śmigła Mc Cauley

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technologia maszyn	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_41-a	
Przedmiot w języku angielskim: Machine Technology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Antoni Świć	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu obróbki ubytkowej, obróbki plastycznej oraz metod otrzymywania półfabrykatów
2	Student powinien mieć podstawową wiedzę z zakresu obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej
3	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu maszyn technologicznych

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wiadomościami z zakresu projektowania procesów technologicznych wytwarzania części maszyn
C2	Zapoznanie studentów z metodami wytwarzania powierzchni części masz

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W15	Ma wiedzę w zakresie środków pracy stosowanych w przemyśle maszynowym, w tym wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych, a także podstaw programowania maszyn technologicznych .

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13	Potrafi zaprojektować proces technologiczny oraz dobrać urządzenia do jego realizacji.
MBM1P_U15	Potrafi korzystać z katalogów oraz norm krajowych i międzynarodowych w celu dobrania odpowiednich komponentów do projektowanego systemu mechanicznego.
MBM1P_U28	Potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi- dłuższa wypowiedź pisemna.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Pojęcie i rozwój technologii. Procesu produkcyjny i proces technologiczny. Elementy składowe procesu technologicznego.	3	
W1	Zasady normowania procesu technologicznego. Techniczna norma czasu. Dokumentacja technologiczna.	3	
W2	Program produkcyjny i wpływ jego wielkości na proces technologiczny. Rodzaje produkcji. Cechy charakterystyczne poszczególnych rodzajów produkcji.	3	
W3	Naddatki na obróbkę: rodzaje naddatków. Czynniki wpływające na wielkość naddatków. Zasady określania naddatków obróbkowych.	3	
W4	Dokładność obróbki: Czynniki wpływające na dokładność obróbki. Rodzaje dokładności i ich charakterystyka. Ekonomiczna dokładność obróbki.	3	
W5	Zasady ustalania przedmiotów obrabianych. Bazy w technologii maszyn. Sposoby ustalania przedmiotów do obróbki. Dokładność ustalania. Klasyfikacja powierzchni ustalających. Wybór powierzchni ustalających. Zasady wyboru baz obróbkowych.	4	
W6	Kolejność projektowania procesu technologicznego. Typowe procesy technologiczne. Obróbka zgrubna i kształtująca powierzchni walców kołowych prostych. Obróbka zgrubna i kształtująca powierzchni stożków.	4	
W7	Metody i sposoby obróbki otworów.	4	
W8	Obróbka płaszczyzn.	3	
W9	Metody i sposoby obróbki uzębień.	3	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	27			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	0

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Puff T. Technologia budowy maszyn. Warszawa: PWN 1985.
2	Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. Warszawa: WNT 2003.
3	Gawlik J., Plichta J., Świć A.. Procesy produkcyjne. Warszawa: PWE 2013.
4	Świć A. Technologia obróbki wałów o małej sztywności. Lublin: Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2009.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technologia maszyn	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_41-b	
Przedmiot w języku angielskim: Machine Technology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Antoni Świć	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu z zakresu podstawowych techniki wytwarzania
2	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu maszyn technologicznych

wytwarzania	
C1	Nabycie wiedzy z zakresu projektowania procesów technologicznych wykonania części maszyn
C2	Nabycie umiejętności projektowania procesów technologicznych wykonania części maszyn

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W15	Ma wiedzę w zakresie środków pracy stosowanych w przemyśle maszynowym, w tym wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych, a także podstaw programowania maszyn technologicznych.
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U02	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania
MBM1P_U13	Potrafi zaprojektować proces technologiczny oraz dobrać urządzenia do jego realizacji.
MBM1P_U15	Potrafi korzystać z katalogów oraz norm krajowych i międzynarodowych w celu dobrania odpowiednich komponentów do projektowanego systemu mechanicznego.

W zakresie kompetencji społecznych:

MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskazywania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K03	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Bieżące sprawdzanie wiedzy i umiejętności w trakcie konsultacji i sprawdzania poprawności wykonania projektu. Sprawdzenie i omówienie wykonanego projektu.	

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.

	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Zajęcia wprowadzające: zasady zaliczenia przedmiotu. Przydział tematów będących podstawą do opracowania projektu procesu technologicznego części. Analiza rysunku wykonawczego. Analiza wymagań materiałowych, gładkościowych, dokładnościowych, wielkość produkcji.	3	
Ćw2	Analiza technologiczności przedmiotu. Dobór półfabrykatu. Dobór naddatków obróbkowych. Opracowanie karty półfabrykatu. Plan operacji. Analiza obróbki zgrubnej, kształtującej i wykańczającej. Opracowanie karty technologicznej (planu operacji).	3	
Ćw3	Określenie rodzaju i liczby operacji wchodzących w skład procesu technologicznego obróbki wybranej części. Dobór obrabiarek do kolejnych operacji.	4	
Ćw4	Opracowanie kart instrukcyjnych poszczególnych operacji procesu technologicznego.	4	
Ćw5	Dobór parametrów technologicznych obróbki skrawaniem do poszczególnych zabiegów dla wszystkich operacji procesu technologicznego.	3	
Ćw6	Określenie technicznej normy czasu dla wybranych operacji. Opracowanie kart normowania czasu. Sporządzenie szkicu obrabianego przedmiotu dla wybranych operacji z zaznaczeniem niezbędnych do określenia czasu wymiarów.	3	
Ćw7	Obliczenia czasu głównego operacji oraz pozostałych składowych normy czasu.	3	
Ćw8	Sporządzenie i uzupełnienie pozostałej dokumentacji procesu technologicznego, m.in. karty kontrolnej, spisu pomocy	4	

	warsztatowych, spisu dokumentów wchodzących w skład procesu technologicznego.		
Ćw9	Zaliczenie projektu	3	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Bieżące konsultacje wykonywanych projektów. Podręczniki do projektowania procesów, poradniki oraz normy.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. Warszawa: WNT 2003.
2	Poradnik Inżyniera. Obróbka skrawaniem. W 3 t. Warszawa WNT 1991.
3	Cichosz P.: Narzędzia skrawające. Warszawa WNT 2009.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Obróbka plastyczna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_42-a	
Przedmiot w języku angielskim: Metal forming		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratorium itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane do wytwarzania elementów maszyn oraz ich obróbkę cieplną i cieplno-chemiczną
2	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie się z wybranymi metodami kształtowania plastycznego metali i stopów
C2	Przygotowanie studentów do praktycznego stosowania wiedzy z zakresu obróbki plastycznej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W14	ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych oraz metod ich kształtowania

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W15	ma wiedzę w zakresie środków pracy stosowanych w przemyśle maszynowym, w tym wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych, a także podstaw programowania maszyn technologicznych
MBM1P_W18	orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13	potrafi zaprojektować proces technologiczny oraz dobrać urządzenia do jego realizacji
MBM1P_U27	potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji konstrukcyjnej
MBM1P_U28	potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin na ocenę	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	<u>Podstawy obróbki plastycznej.</u> Budowa krystaliczna metali. Mechanizm odkształceń plastycznych. Zjawiska towarzyszące odkształceniom plastycznym. Podział procesów obróbki plastycznej. Stan naprężenia i odkształcenia. Naprężenie uplastyczniające. Miary odkształcenia plastycznego. Metody wyznaczania krzywych płynięcia. Tarcie w obróbce plastycznej.	4	
W2	<u>Nagrzewanie metali do obróbki plastycznej.</u> Pojęcia dotyczące nagrzewania metali. Zakres temperatury kształtowania. Rodzaje atmosfer pieca i ich wpływ na jakość nagrzewania. Zgar, jego wielkość i warunki powstawania. Zjawiska towarzyszące procesowi nagrzewania. Zjawiska towarzyszące odkształceniom plastycznym na gorąco i półgorąco. Nagrzewanie za pomocą elektrycznych urządzeń grzewczych. Piece do nagrzewania materiału.	2	
W3	<u>Cięcie i wykrawanie.</u> Pojęcia podstawowe. Fazy procesu cięcia. Siły i praca cięcia. Cięcie za pomocą wykrojników. Wykrojniki. Cięcie na nożycach. Cięcie dokładne (gładkie) blach. Cięcie gumą. Cięcie prętów.	2	
W4	<u>Gięcie.</u> Podstawowe metody gięcia. Przebieg gięcia – rozkład naprężeń i odkształceń. Procesy technologiczne gięcia. Własności wyrobów giętych. Podział kształtowników. Urządzenia do produkcji kształtowników giętych.	2	

W5	<u>Kształtowanie przedmiotów o powierzchni nierozwijalnej.</u> Ciągienie i rozciąganie. Kształtowanie wytłoczek przez rozciąganie. Kształtowanie wytłoczek przez ciągnięcie. Wytłaczanie. Przetłaczanie. Wyciąganie. Kształtowanie wyrobów przez wyoblanie i zginięcie obrotowe. Operacje wykończające. Urządzenia produkcyjne tłoczni.	2	
W6	<u>Kucie swobodne i półswobodne.</u> Pojęcia kucia swobodnego i półswobodnego. Asortyment wyrobów kutych swobodnie. Podstawowe operacje przy kuciu swobodnym. Maszyny i urządzenia kuźnicze do kucia swobodnego. Wady wyrobów kutych swobodnie.	2	
W7	<u>Kucie matrycowe na młotach i prasach.</u> Wiadomości wstępne. Matryce jako narzędzia kuźnicze, materiały stosowane do produkcji matryc. Kinematyka płynięcia metalu przy kuciu matrycowym. Prawo najmniejszego oporu płynięcia. Rodzaje młotów do kucia matrycowego. Rodzaje pras do kucia matrycowego. Rysunek odkuwki. Podział odkuwek na grupy. Wsad na odkuwki matrycowe i jego przygotowanie. Wykonywanie przedkuwek, kształtowanie wstępne, gięcie odsadzanie, spęczanie. Wypływka i jej rola w procesie kucia matrycowego. Konstrukcja rowka na wypływkę. Operacje wykończające odkuwek. Rodzaje wad odkuwek matrycowych	6	
W8	<u>Walcowanie kuźnicze.</u> Metody walcowania kuźniczego. Walcowanie wzdłużne: parametry charakteryzujące walcowanie wzdłużne, zjawiska zachodzące w strefie walcowania, walcowanie przedkuwek. Walcowanie poprzeczno – klinowe (WPK): parametry charakteryzujące proces WPK, metody WPK, ograniczenia procesu WPK, projektowanie narzędzi klinowych, przykład zastosowania. Walcowanie skośne: kalibrowanie walca, przebieg kształtowania.	2	
W9	<u>Wyciskanie.</u> Wiadomości wstępne. Metody wyciskania. Teoretyczne podstawy wyciskania. Siły wyciskania. Podział odkuwek na grupy. Wyciskanie hydrauliczne odkuwek na gotowo.	2	
W10	<u>Naginięcie.</u> Wiadomości wstępne. Wygładzanie powierzchni. Kształtowanie warstwy zewnętrznej wyrobów. Kształtowanie gwintów. Kształtowanie uzębień.	2	
W11	<u>Nowe technologie kształtowania plastycznego.</u> Mechaniczne łączenie blach pod naciskiem. Wiercenie plastyczne. Kucie w maszynach kuźniczych o złożonym ruchu narzędzi kształtujących. Wielosuwakowe prasy kuźnicze. Urządzenia specjalne do kucia wałów korbowych. Przyrządy TR. Kształtowanie odkuwek drażonych.	4	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną Podręcznik	Teksty drukowane i elektroniczne

Teksty drukowane i elektroniczne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	27			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Z. Pater, G. Samołyk. <i>Podstawy technologii obróbki plastycznej metali</i> . Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2013
2	Z. Pater, G. Samołyk. <i>Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali</i> . Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2011
3	J. Tomczak, J. Bartnicki. <i>Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej</i> . Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2012
4	W. Weroński i in.: <i>Obróbka plastyczna. Technologia</i> . Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 1991
5	W. Weroński, K. Schabowska: <i>Przeróbka plastyczna metali</i> . Cz. 1 i 2. Wyd. Szkolne i pedagogiczne. Warszawa 1989
6	W. Wasiuńyk. <i>Kucie matrycowe</i> . WNT, Warszawa 1987
7	Chodnikiewicz K.: <i>Mechanika młotów i pras mechanicznych</i> . Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1985
8	Banaszek R., Dubicki K., Muster A. <i>Obróbka plastyczna. Laboratorium z podstaw</i> . Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 1985
9	Golatowski T. <i>Projektowanie procesów tłoczenia i tłoczników</i> . Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1991.
10	Brodziński A. <i>Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej. Laboratorium ogólne</i> . Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 1993
11	Erbel S., Kuczyński K., Olejnik L. <i>Technologia obróbki plastycznej. Laboratorium</i> . Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Obróbka plastyczna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_42-b	
Przedmiot w języku angielskim: Metal forming		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Ireneusz Usydus	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiadomości podstawowe z zakresu technik wytwarzania
2	Znajomość rysunku technicznego
...	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami obróbki plastycznej
C2	Przygotowanie studentów do praktycznego stosowania wiedzy z obróbki plastycznej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W14	Student ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych oraz metod ich kształtowania
MBM1P_W06	Student ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane do wytwarzania elementów maszyn oraz ich obróbkę cieplną i cieplno-chemiczną

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W22	Student ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle maszynowym, a także wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju techniki
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U2 8	Student potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn
MBM1P_U0 3	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
MBM1P_U0 1	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K0 2	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K0 3	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne dotyczące realizowanych zajęć. Analiza sprawozdań.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, harmonogram ćwiczeń, zapoznanie z laboratorium	1	
L2	Gięcie: wykonanie procesu technologicznego gięcia, wpływ gięcia na parametry geometryczne profili.	2	
L3	Wykrawanie: wykonanie doświadczenia w zakresie wpływu luzu na przebieg procesu wykrawania i działających sił oraz budowy i zasady działania przyrządów .	2	
L4	Wytłaczanie: wykonanie doświadczenia pokazujące wpływ parametrów wsadu na proces i siłę wytłaczania, zapoznanie z budową i działaniem przyrządów	2	
L5	Ciągnięcie: Wykonanie ćwiczenia ciągnięcia drutu, budową ciągadeł i ciągarok, określenie podstawowych parametrów maszyny,	2	
L6	Walcowanie:, wykonanie ćwiczenia walcowania wzdłużnego i analiza zjawisk zachodzących w kotlinie walcowniczej, zapoznanie się z metodami walcowania kuźniczego, narzędziami.	2	

L7	Kucie: wykonanie ćwiczenia kucia, zapoznanie z budową matryc otwartych i zamkniętych.	2	
L8	Zajęcia zaliczeniowe: wystawienie ocen końcowych, wpisy do indeksu.	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne Wykonywanie doświadczeń Specjalistyczne wyposażenie pracowni Tablica, książki	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Pater Z., Samołyk G. Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali. Lublin 2011: Wyd. Politechniki Lubelskiej
2	Erbel A., Kuczyński K., Marciniak Z. Obróbka plastyczna. Warszawa 1981: PWN
3	Golatowski T. Projektowanie procesów tłoczenia i tłoczników. Warszawa 1991: Wyd. Politechniki Warszawskiej
4	Zbigniew Pater, Grzegorz Samołyk Podstawy teoretyczne obróbki plastycznej metali Chełm 2007 PWSZ w Chełmie
5	Pater Z. Walcowanie poprzeczno-klinowe. Lublin 2009: Wyd. Politechniki Lubelskiej
6	Erbel S., Kuczyński K., Olejnik L. Technologia obróbki plastycznej. Laboratorium. Warszawa 2003: Wyd. Politechniki Warszawskiej
7	Obróbka plastyczna : laboratorium z podstaw / Ryszard Banaszak, Korneliusz Dubicki, Andrzej Muster. - Lublin 1985:Wyd. Politechniki Lubelskiej
8	Edward Stanisław Dzidowski Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej . - Wrocław 1988.: Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Pneumatyka z hydrauliką	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_43-a	
Przedmiot w języku angielskim: Pnuumatics and hydraulics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	Trzeci/czwarty
	obieralny		semestr studiów	Piąty/ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Piotr Penkała	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiadomości obejmujące przemiany gazowe z zakresu fizyki i termodynamiki
2	Podstawowe prawa z zakresu hydrostatyki i hydrodynamiki realizowane w przedmiocie: mechanika płynów
3	Wiadomości z zakresu elementów i układów regulacji realizowane w przedmiocie: podstawy automatyki

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania i zastosowaniem elementów pneumatycznych i hydraulicznych
C2	Zapoznanie studentów z funkcjonowaniem podstawowych układów pneumatycznych oraz hydraulicznych stosowanych w maszynach i urządzeniach mechanicznych
C3	Zapoznanie studentów z zasadami projektowania podstawowych układów pneumatyki i hydrauliki

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W16	Posiada wiedzę z zakresu budowy, zasady działania i zastosowania elementów pneumatycznych i hydraulicznych
MBM1P_W16	Posiada wiedzę z zakresu funkcjonowania podstawowych układów pneumatycznych i hydraulicznych
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U15	Potrafi, na podstawie katalogów dobrać element pneumatyczny i hydrauliczny w celu zastosowania w odpowiednim układzie
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	Ma świadomość pozatechnicznych skutków działalności inżyniera mechanika w dziedzinie pneumatyki i hydrauliki

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzana po zakończeniu zajęć w semestrze.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Charakterystyka napędu pneumatycznego – podstawowe pojęcia, czynnik roboczy, obszar zastosowań.	2	
w2	Przygotowanie i przesyłanie sprężonego powietrza.	2	
w3	Siłowniki pneumatyczne – klasyfikacja, budowa oraz przegląd siłowników tłokowych i membranowych.	2	
w4	Elementy i zespoły sterujące – rozdzielacze pneumatyczne.	2	
w5	Elementy i zespoły sterujące – zawory zwrotne i odcinające, przełączniki obiegu. Elementy i zespoły sterujące – zawory ograniczające ciśnienie oraz zawory sterujące natężeniem przepływu.	2	
w6	Czujniki, wzmacniacze i przetworniki pneumatyczne	2	
w7	Podstawy budowy układów hydrostatycznych. Pompy wyporowe – zasada działania, klasyfikacja, rozwiązania konstrukcyjne.	2	
w8	Silniki wyporowe – zasada działania, klasyfikacja, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych.	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład informacyjny Wykład problemowy Podręczniki Katalogi	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szenajch W.: „Napęd i sterowanie pneumatyczne”, WNT, Warszawa 1992, 1997, 2003
2	Osiecki A.: „Hydrostatyczny napęd maszyn”, WNT, Warszawa 1998
3	Jędrzykiewicz Z.: „Projektowanie układów hydrostatycznych. Podstawy metodyczno – obliczeniowe”, Skrypt AGH nr 1313, Kraków 1992.
4	Stryczek S.: „Napęd hydrostatyczny. Tom I – Elementy, Tom II - Układy”, WNT, Warszawa 1990.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Pneumatyka z hydrauliką	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_43-b	
Przedmiot w języku angielskim: Pneumatics and hydraulics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	Trzeci/czwarty
	obieralny		semestr studiów	Piąty/ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	mgr inż. Adam Ćwikła	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza w zakresie mechaniki płynów oraz automatyki.

Cele przedmiotu	
C1	Nauka budowy układów napędów i sterowania pneumatycznego opartych o siłowniki jednostronnego i dwustronnego działania z wykorzystaniem tzw. metod intuicyjnych.
C2	Nauka budowy układów sterowanie i napędu pneumatycznego opartych o cyklogramy pracy i wykorzystania zaworów realizujących funkcje logiczne, oraz budowa układów bezpieczeństwa typu „dwie ręce”.
C3	Nauka montażu złożonych układów pneumatyki na podstawie schematów zbudowanych ze znormalizowanych symboli oraz samodzielnego tworzenia układów sterowanie według zadanych cykli pracy.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 11	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki płynów, w szczególności wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk przepływowych w procesach, maszynach i urządzeniach
MBM1P_W 16	ma podstawową wiedzę w zakresie syntezy układów sterowania oraz automatyzacji maszyn i procesów technologicznych oraz napędów hydraulicznych i pneumatycznych
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U14	potrafi projektować części maszyn, zespoły oraz proste urządzenia mechaniczne przeznaczone do różnych zastosowań używając właściwych metod, technik i narzędzi
MBM1P_U15	potrafi korzystać z katalogów oraz norm krajowych i międzynarodowych w celu dobrania odpowiednich komponentów do projektowanego systemu mechanicznego
MBM1P_U16	potrafi projektować i stosować układy i algorytmy sterownia maszynami oraz procesami technologicznymi
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pisemne lub ustne sprawdzenie wiedzy teoretycznej przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń. Oceny ze sprawozdań z wykonaną poszczególnych ćwiczeń.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Symbole stosowane w układach pneumatyki i hydrauliki.	2	
L2	Układy sterowania siłownikami jednostronnego.	3	
L3	Układy sterowania dwustronnego działania	3	
L4	Układy sterowanie realizujące cyklogram pracy	2	
L5	Układy logiczne i układy bezpieczeństwa w pneumatyce	2	
L6	Złożone układy pneumatyki	3	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne. Stanowiska laboratoryjne do budowy układów pneumatycznych.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szenajch W. „Napęd i sterowanie pneumatyczne”, WNT, Warszawa 1997
2	Olszewski M. (red.) „Podstawy mechatroniki: wyd. REA, Warszawa 2006
3	Materiały ze strony producenta stanowisk laboratoryjnych , www.pneumax.pl

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Proseminarium dyplomowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_44	
Przedmiot w języku angielskim: The graduation pro-seminar		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa		
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn		
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	
	Dr hab. inż. Grzegorz Samołyk		

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	15		4		4	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Opanowana podstawowa wiedza z dotychczasowego toku studiów
2	Umiejętność posługiwania się edytorem tekstu
3	Umiejętność posługiwania się oprogramowaniem do sporządzania prezentacji

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami edycji prac dyplomowych oraz sposobami pozyskiwania i oceny stanu wiedzy i standardami prawa własności intelektualnej
C2	Samodzielne lub grupowe wykonanie zadania proseminaryjnego i ćwiczenia w prezentacji wyników zadania

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W18	Student orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn;
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U01	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U02	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania
MBM1P_U03	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
MBM1P_U04	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywność w dyskusji; Ogólna kultura techniczna i umiejętność dyskusji na różne tematy związane z tematyką prac przejściowych; Ocena prezentacji pracy przejściowej; Ocena pracy przejściowej; Ocena merytorycznego przygotowania do formułowania wypowiedzi i dyskusji	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Formy zapisu wiedzy: opis tekstowy, prezentacja wiedzy, wzór matematyczny, rysunek, wykres, schemat, oraz inne.	3	
Ćw2	Standardy edycji zadania proseminaryjnego, struktura typowego opracowania, element prawa własności intelektualnej, sposoby pozyskiwania informacji, bazy danych nt. źródeł literaturowych.	3	
Ćw3	Dyskusja dotycząca analizy literatury stosownie do tematyki zadania proseminaryjnego. Zasady cytowania i powoływania się na źródła literaturowe.	3	
Ćw4	Omówienie postępów w realizacji zadań proseminaryjnych. Utrwalenie nabytych umiejętności.	3	
Ćw5	Prezentacja i dyskusja dotycząca opracowania zadania proseminaryjnego.	3	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metody: dyskusja indywidualna, dyskusja w grupie; Techniki i środki dydaktyczne: podręczniki, teksty drukowane, teksty elektroniczne, prezentacja multimedialna	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3		3	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	102		102	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	120		120	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			4	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Literatura podstawowa (stosownie do tematu zadania proseminaryjnego)
2	Literatura uzupełniająca (stosownie do tematu zadania proseminaryjnego)
3	Arkadiusz Dudziak, Agnieszka Żejmo: Redagowanie prac dyplomowych, 2008, ISBN: 978-83-7251-787-6
4	Stanisław Urban, Wiesław Ładoński: Jak napisać dobrą pracę magisterską. Akademia Ekonomiczna im. O. Langego, 2006, ISBN: 978-83-235-0373-6

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Organizacja i zarządzanie produkcją	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_45-a	
Przedmiot w języku angielskim: Organisation and Management of Production		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Tomasz Gorecki	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe informacje o organizacji procesów produkcyjnych, podstaw projektowania, technik obliczeniowych
2	
...	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z organizacją procesów produkcyjnych
C2	Zapoznanie studentów z projektowaniem struktur produkcyjnych i projektowaniem harmonogramów
C3	Uświadomienie studentom odpowiedzialności za własną pracę, ważności własnych zachowań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, przestrzegania etyki zawodowej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W20	Wiedza w zakresie organizacji i przebiegu produkcji
MBM1P_W23	Wiedza w zakresie projektowania produkcji
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U18	Student potrafi określić podstawowe parametry procesu organizacji produkcji dla wybranych detalooperacji
MBM1P_U02	Student zna struktury produkcyjne i harmonogramy produkcji w systemie produkcji rytmicznej
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	Student poznaje znaczenie pracy w zespole i uczy się odpowiedzialności za podejmowane decyzje organizacyjne
MBM1P_K04	Student ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę i ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenia treści wykładu w formie pisemnej	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	System produkcyjny	1	
W2	Zasady organizacji procesu produkcyjnego	1	
W3	Parametryczny opis procesu produkcyjnego	2	
W4	Struktura produkcyjna i produkcyjno administracyjna	1	
W5	Typy formy i odmiany organizacji produkcji	2	
W6	Projektowanie organizacji produkcji	1	
W7	System produkcji rytmicznej	1	
W8	System produkcji nierytmicznej	1	
W9	Dokumentacja przepływu produkcji	1	
W10	Rozruch nowej produkcji	1	
W11	Cykl życia wyrobu	1	
W12	Nowoczesne i przyszłościowe systemy produkcyjne	1	
W13	Optymalizacja w planowaniu i sterowaniu produkcją	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład, wykład z prezentacją	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	M. Brzeziński, Organizacja produkcji, Wydawnictwo Uczelniane PL, Lublin 2000
2	M. Brzeziński, Organizacja produkcji, materiały do ćwiczeń i projektowania; Opracowanie zbiorowe, wydawnictwo uczelniane PL, Lublin 2002
3	M. Brzeziński, Organizacja i sterowanie produkcją, projektowanie systemów i procesów sterownia produkcją, metody i narzędzia organizowania i sterowania produkcją w przedsiębiorstwach obecnych i przyszłych, Agencja wydawnicza Placet, Warszawa 2002
4	I. Durlik, Inżynieria zarządzania cz.1, cz.2, Warszawa 2005

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Organizacja i zarządzanie produkcją	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_45-b	
Przedmiot w języku angielskim: Organisation and Management of Production		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Tomasz Gorecki	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe informacje o organizacji procesów produkcyjnych, podstaw projektowania, technik obliczeniowych
2	
...	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z organizacją procesów produkcyjnych
C2	Projektowanie struktury produkcyjnej i wydzielenie komórek produkcyjnych pierwszego stopnia w systemie produkcji rytmicznej, projektowanie harmonogramów produkcji
C...	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
EK1	Wiedza w zakresie organizacji i przebiegu produkcji

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W 23	Wiedza w zakresie projektowania produkcji
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U1 8	Student potrafi określić podstawowe parametry procesu organizacji produkcji dla wybranych detalooperacji
MBM1P_U0 2	Student potrafi projektować struktury produkcyjne i harmonogramy produkcji w systemie produkcji rytmicznej
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K0 3	Student poznaje znaczenie, zasady pracy w zespole i uczy się odpowiedzialności za podejmowane decyzje organizacyjne

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wystawiona po sprawdzeniu prawidłowości wykonania zadana	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Wprowadzenie, cel i zadania do wykonania „Projektowanie struktury i wydzielenie komórek produkcyjnych pierwszego stopnia KP ¹ ”	1	
Ćw2	Ustalenie programu spływu produkcji, programu uruchamiania produkcji, zadania godzinowego i taktu spływu produkcji	1	
Ćw3	Obliczenie współczynnika obciążenia poszczególnych typów stanowisk roboczych danymi detalooperacjami	1	
Ćw4	Ustalenie ilości potrzebnych stanowisk roboczych i przydział detalooperacji do poszczególnych stanowisk roboczych	1	
Ćw5	Uporządkowanie zbiorów detali, tablica podobieństw technologicznych detali	1	
Ćw6	Uporządkowanie zbiorów stanowisk roboczych, oraz wydzielenie komórek produkcyjnych pierwszego stopnia KP ¹	1	
Ćw7	Określenie wielkości partii produkcyjnej dla wytypowanych wyrobów	1	
Ćw8	Wyznaczenie liczby partii transportowych L_{pt} Wyznaczenie czasu wykonania na poszczególnych stanowiskach	1	
Ćw9	Określenie czasu wykonania wyrobów w układzie szeregowym i szeregowo-równoległym	1	
Ćw10	Wykonanie harmonogramu pracy w układzie szeregowym	2	
Ćw11	Wykonanie harmonogramu pracy w układzie szeregowo-równoległym	2	
Ćw12	Wyznaczenie współczynnika wydłużenia cyklu produkcyjnego	1	
Ćw13	Uwagi i wnioski	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca własna, praca w grupie, praca z podręcznikiem, dyskusja, konsultacje	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	M. Brzeziński, Organizacja produkcji, Wydawnictwo Uczelniane PL, Lublin 2000
2	M. Brzeziński, Organizacja produkcji, materiały do ćwiczeń i projektowania; Opracowanie zbiorowe, wydawnictwo uczelniane PL, Lublin 2002
3	M. Brzeziński, Organizacja i sterowanie produkcją, projektowanie systemów i procesów sterownia produkcją, metody i narzędzia organizowania i sterowania produkcją w przedsiębiorstwach obecnych i przyszłych, Agencja wydawnicza Placet, Warszawa 2002
4	I. Durlik, Inżynieria zarządzania cz.1, cz.2, Warszawa 2005

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia I stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Spawalnictwo		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MK_46-a MK_46-b	
Przedmiot w języku angielskim:	Welding		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	III/IV
	obieralny		semestr studiów	5/8

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	Doc dr inż. Piotr Penkała, dr inż. Paweł Lonkwić, dr inż. Ireneusz Usydus

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
<i>Wykład</i>	30		1,5		0	
<i>Laboratoria</i>	30		1,5		1.5	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	egzamin/zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Kompetencje uzyskane przy realizacji przedmiotu: Inżynieria materiałowa
Kompetencje uzyskane przy realizacji przedmiotu: Fizyka, ze szczególnym uwzględnieniem fizyki ciała stałego.
Umiejętności czytania rysunku technicznego.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z technologiami spawania, zgrzewania, przypawania oraz cięcia termicznego.
C2	Wykształcenie umiejętności posługiwania się technologiami spawania, zgrzewania, przypawania oraz cięcia termicznego.

Cele przedmiotu	
C3	Wykształcenie umiejętności doboru technologii łączenia materiałów podczas projektowania podzespołów mechanicznych.
C4	Zapoznanie studentów z obszarem stosowania metod łączenia materiałów metalowych wykorzystujących procesy cieplne.
C5	Zapoznanie studentów z obszarem stosowania metod łączenia materiałów metalowych wykorzystujących procesy cieplne pod kątem występowania defektów.
C6	Zapoznanie studentów z obszarem stosowania oprzyrządowania spawalniczego oraz zrobotyzowanych stanowisk spawalniczych.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student posiada wiedzę z zakresu konstruowania typowych elementów maszyn z uwzględnieniem procesów spawalniczych.	MBM1P_W10
W2	Student posiada wiedzę z zakresu obliczeń typowych elementów maszyn z uwzględnieniem połączeń spawanych.	MBM1P_W12
W3	Student orientuje się w obecnie panującym rozwoju w zakresie mechaniki i budowy maszyn.	MBM1P_W18
W zakresie umiejętności:		
U1	Student potrafi dokonać analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich, potrafi zaplanować proces produkcyjny z uwzględnieniem procesów spawalniczych.	MBM1P_U18
U2	Student potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji konstrukcyjnej.	MBM1P_U27
U3	Student potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn.	MBM1P_U28
U4	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	MBM1P_U01
U5	Student ma świadomość i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	MBM1P_U22
U6	Student ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	MBM1P_U06
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia własnych kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki.	MBM1P_K01
K2	Student ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnym uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko	MBM1P_K02
K3	Student potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania	MBM1P_K05
Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., ...)

W2 W3 U1 U2 U3 U4 U6 K1 K2 K3	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzona po zakończeniu zajęć w semestrze.	Wykład
W1 W2 U2 U5 U6 K1 K3	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie zaliczenia sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń objętych programem.	Laboratorium

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć– wykład

1	Klasyfikacja procesów spawalniczych. Spawalność metali i stopów. Naprężenia i odkształcenia spawalnicze.
2	Rodzaje i właściwości spoin oraz złączy spawanych. Właściwości eksploatacyjne połączeń spawanych. Pozycje spawania
3	Charakterystyka spawania łukowego elektrodą topliwą. Spawanie łukowe elektrodą otuloną. Spawanie łukiem krytym.
4	Spawanie łukowe elektrodą topliwą w osłonie gazowej. Spawanie łukowe drutem z rdzeniem proszkowym.
5	Charakterystyka spawania łukowego elektrodą nietopliwą. Spawanie plazmowe.
6	Charakterystyka cięcia termicznego.
7	Technologie zgrzewania rezystancyjnego (zgrzewanie doczołowe zwarciove, zgrzewanie doczołowe iskrowe, zgrzewanie punktowe). Metalurgiczne stany tworzenia zgrzein.
8	Technologie przypawania.
9	Charakterystyka procesów lutowania.
10	Napawanie i natryskiwanie cieplne.
11	Charakterystyka spawania gazowego.
12	Charakterystyka procesów klejenia metali.
13	Projektowanie oprzyrządowania spawalniczego.
14	Charakterystyka zrobotyzowanych stanowisk spawalniczych.
15	Zaliczenie.

Forma zajęć – Laboratorium

1	Zapoznanie studentów z obowiązującymi zasadami BHP oraz wymaganiami obowiązującymi na laboratorium.
2	Spawanie metodą MMA
3	Spawanie metodą MIG/MAG
4	Spawanie metodą TIG
5	Przypawanie kondensatorowe kołków
6	Cięcie plazmowe
7	Zgrzewanie oporowe

Metody dydaktyczne

Dla wykładu:
Wykład informacyjny

Wykład problemowy
Podręczniki

Dla laboratorium:
Wstęp teoretyczny do zajęć w postaci 15 minutowego wykładu

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	60		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	27		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	90		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szydło K., Lonkwic P., Jóźwik J.: <i>Spawalnictwo</i> . Wydawnictwo PWSZ Chełm, 2013
2	Mizerski J.: <i>Spawanie. Wiadomości podstawowe. Podręcznik dla spawaczy i personelu nadzoru spawalniczego</i> . Wydawnictwo REA, 2014
3	Ferenc K.: <i>Spawalnictwo</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016
4	Klimpel A.: <i>Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali</i> . Wydawnictwo WNT, 1999

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wprowadzenie do praktyk zawodowych	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_47	
Przedmiot w języku angielskim:		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	mgr inż. Adam Ćwikła	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu pracy zespołowej, komunikacji społecznej, autoprezentacji.
2	Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu przedsiębiorczości i rynku pracy.
3	Podstawowe umiejętności z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnych.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z praktycznym wymiarem rozwoju osobistego i zawodowego w odniesieniu do założeń skutecznego i efektywnego działania.
C2	Przygotowanie studentów do krytycznej refleksji nad własnym działaniem i posiadanym zestawem kompetencji.
C3	Przygotowanie studentów do aplikowania do pracy realizacji praktyki oraz negocjacji warunków zatrudnienia.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W 07	ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych
MBM1P_W 18	orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn
MBM1P_W 21	ma ogólną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego
MBM1P_W 22	ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle maszynowym, a także wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju techniki
MBM1P_W 23	ma elementarną wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, zwłaszcza w przemyśle maszynowym
MBM1P_U22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.
MBM1P_K04	ma świadomość ważności własnych zachowań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, szacunku wobec klienta, grup społecznych i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.
MBM1P_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania.
MBM1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów pracy inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.
Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Przygotowanie do zajęć; Udział w dyskusji; Praca w grupie; Organizacja pracy, rozwiązywanie problemów; Ocena koleżeńska, samoocena; Dokumentacja niezbędna do aplikowania do pracy; Opracowanie rozwiązania sytuacji trudnej, kryzysowej, analiza przypadku;	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ć1	Wprowadzenie do praktyk. Zasady odbywania praktyk, wymagana dokumentacja, dobór miejsca realizacji praktyk;	1	
Ć2	Prakseologia, sprawne i skuteczne działanie zawodowe, cykl prakseologiczny;	1	
Ć3	Kompetencje zawodowe jako zdolność do osobistej samorealizacji (zainteresowania, zdolności, umiejętności, sprawności, proaktywność, diagnoza kompetencji);	2	
Ć4	Cel jako element cyklu działania zorganizowanego; konstruowanie i uszczegóławianie celów KOMAR, SMART;	2	
Ć5	Cechy dobrego planu. Diagnoza, opis, analiza, projektowanie i ocena podejmowanego działania; Narzędzia wspomagające proces planowania;	2	
Ć6	Komunikacja interpersonalna, aktywne i empatyczne słuchanie; Współpraca, synergia, współdziałanie, praca zespołowa;	2	
Ć7	Efektywność podejmowanych działań, autorefleksja, autoewaluacja. Analiza swoich mocnych i słabych stron;	1	
Ć8	Organizacja miejsca pracy. Analiza dokumentów aplikacyjnych do pracy. Rozmowa kwalifikacyjna. Autoprezentacja. Stres i metody niwelowania jego pierwszych podczas rozmowy kwalifikacyjnej o pracę;	2	
Ć9	Zarządzanie zasobami ludzkimi. Metody i techniki rozwiązywania sytuacji problemowych. Analiza przypadków;	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Analiza tekstów z instrukcją; Analiza przypadków; Dyskusja; Drama; Teksty drukowane, elektroniczne; Zestaw komputerowy;	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	

Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	7 nawyków skutecznego działania, Stephen R. Covey, Poznań: Dom Wydawniczy REBIS Sp. z o.o., 2014;
2	Odkryj swój żywioł. Jak odkryć swoje talenty, odnaleźć pasję i zmienić swoje życie, Ken Robinson, Kraków: Wydawnictwo Element, , 2015;
3	Bądź mądrzejszy. Naucz się myśleć i działać jak ludzie sukcesu, Brian Tracy, Warszawa: MT Biznes Sp. z o.o., 2018;
4	Negocjuj jakby od tego zależało Twoje życie, Warszawa: MT Biznes Sp. z o.o., 2017;
5	Jakiego koloru jest Twój spadochron? Praktyczny podręcznik dla poszukujących pracy i zmieniających zawód, Richard N. Bolles, Warszawa: Wydawnictwo Studio EMKA, 2013;
6	Wychowanie bez porażek szefów, liderów, przywódców, Thomas Gordon, Instytut Wydawniczy PAX, Warszawa 2000.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Seminarium dyplomowe II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_49	
Przedmiot w języku angielskim: Graduation seminar II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	czwarty
	obieralny		semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		12		12	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	wiedza uzyskana w trakcie toku studiów na kierunku "mechanika i budowa maszyn"
2	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie

Cele przedmiotu	
C1	Wykształcenie umiejętności efektywnego prezentowania osiągnięć własnych związanych z realizacją pracy dyplomowej
C2	Wykonanie badań własnych realizowanej pracy dyplomowej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W18	Orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn
MBM1P_W21	Ma ogólną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U02	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania
MBM1P_U03	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
MBM1P_U04	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego
MBM1P_U09	potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów mechanicznych według przyjętych kryteriów
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów pracy inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Frekwencja • Zaliczenie na ocenę części badawczej pracy dyplomowej	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Ustalenie zakresu prac realizowanych w ramach badań własnych. Opracowanie spisu treści części badawczej pracy dyplomowej.	4	
ĆW2	<u>Dyskusja merytoryczna nad poszczególnymi zagadnieniami poruszonymi w części badawczej pracy.</u> Celem dyskusji jest sukcesywne doprecyzowanie treści zagadnień przedstawianych przez dyplomantów w ramach pracy własnej.	20	
ĆW3	<u>Prezentowanie części badawczej pracy dyplomowej.</u> Zredagowana część pracy dyplomowej, w zakresie analizy stanu zagadnienia (o objętości 20-30 stron) przekazywana jest w postaci wydruku prowadzącemu zajęcia. Przekazanie to poprzedzone jest krótką prezentacją.	6	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Dyskusja • Teksty drukowane i teksty elektroniczne • Podręczniki • Zestaw komputerowy	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3		3	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	227		227	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	360		360	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	12			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			12	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Literatura podstawowa i uzupełniająca dotycząca tematyki pracy dyplomowej
2	A. Sęk, H. Tokarski, I. Żuchowski: <i>Zasady pisania prac dyplomowych</i> , Ostrołęka 2011
3	J. R. Zenderowski: <i>Technika pisania prac magisterskich i licencjackich</i> , CeDeWu Centrum Doradztwa i Wydawnictw 2015
4	S. Urban, W. Ładoński: <i>Jak napisać dobrą pracę magisterską</i> . Akademia Ekonomiczna im. O. Langego 2006

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elementy rynku pracy	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_50	
Przedmiot w języku angielskim: Elements of the Labor Market		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	czwarty
	obieralny		semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Tomasz Gorecki	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Brak wymagań wstępnych
2	
...	

Cele przedmiotu	
C1	Dostarczyć informacji dotyczących funkcjonowania polskiego rynku pracy
C2	Określić, czym charakteryzuje się stosunek pracy
C3	Budowa autorytetu zawodowego i aktywnego poszukiwania pracy

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 23	Zna źródła prawa pracy w Polsce i potrafi je interpretować
MBM1P_W 22	Student zna i opisuje dokonujące się na rynku pracy zmiany

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U06	Student potrafi analizować i oceniać sytuację na rynku pracy
MBM1P_U03	Potrafi sprawnie przygotować dokumenty aplikacyjne (CV, list motywacyjny), potrafi przygotować się do rozmowy kwalifikacyjnej
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K05	Potrafi zaplanować własną przyszłość zawodową
MBM1P_K06	Rozumie istotę kariery zawodowej

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie treści wykładów formie pisemnej	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Pojęcie i źródła prawa pracy, podstawowe zasady prawa pracy	2	
W2	Definicja i cechy stosunku pracy, rodzaje umów o pracę	2	
W3	Wynagrodzenie za pracę i inne świadczenia ze stosunku pracy, czas pracy, urlopy, wymiar i rozkład czasu pracy	2	
W4	Dokumenty aplikacyjne CV, list motywacyjny, rozmowa kwalifikacyjna	3	
W5	Kształcenie ustawiczne	2	
W6	Praca w grupie i komunikacja, rola przywódcy	2	
W7	Instytucje, usługi i instrumenty rynku pracy, bezrobocie	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład informacyjny, wykład problemowy	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			

Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kodeks pracy
2	Rynek pracy w Polsce na progu XXI wieku. Aspekty makroekonomiczne i regionalne. Red. R. Horodeński, IPiSS, Warszawa 2003
3	Przechodzenie młodzieży z systemu edukacji na rynek pracy w Polsce. Analiza kluczowych pojęć dotyczących rynku pracy u młodzieży. B. Rożnowski. Lublin 2009r
4	www.kariera.com.pl

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: - Automatyka i robotyka przemysłowa
Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Narzędzia i gospodarka narzędziowa	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_51/4-a	
Przedmiot w języku angielskim: Tools and Toolmaking		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	III
	obieralny	X	semestr studiów	VI

Forma kształcenia: wykład	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Tomasz Gorecki	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać wiedzę z technologii metali, technologii obróbki ubytkowej, obróbki cieplno-chemicznej

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznać studentów z budową, zastosowaniem i konstruowaniem narzędziami do obróbki skrawaniem
C2	Zapoznać studentów z materiałami wykorzystywanymi na narzędzia skrawające
C3	Zapoznać studentów z gospodarką narzędziową

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W14	Student zna materiały narzędziowe, ich wykorzystanie i zastosowanie
MBM1P_W15	Student ma wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i eksploatacji narzędzi skrawających

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U02	Student zna zasady projektowania
MBM1P_U28	Student potrafi określić wymagania stawiane narzędziom i dobrać narzędzie do obróbki
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K06	Student ma świadomość istnienia i ważności gospodarki narzędziowej w zakładzie

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzian pisemny z wiedzy teoretycznej przekazanej na wykładzie;	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Charakterystyka i podział narzędzi skrawających	1	
W2	Materiały narzędziowe	2	
W3	Powłoki stosowane na ostrza skrawające	1	
W4	Elementy narzędzia i geometria ostrza	1	
W5	Zużycie i trwałość narzędzia	1	
W6	Skrawność i skrawalność	1	
W7	Siły, sztywność, wytrzymałość, drgania w procesie skrawania	1	
W8	Regeneracja narzędzi	1	
W9	Narzędzia jednoostrzowe i wieloostrzowe	1	
W10	Narzędzia kształtowe i obwiedniowe	1	
W11	Podstawy obliczeń wytrzymałościowych narzędzi	2	
W12	Narzędzia do obróbki ściernej	1	
W13	Ostrzenie, składowanie, wypożyczenie narzędzi. Narzędziowe banki narzędzi, gospodarka narzędziowa.	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny i problemowy, tablica klasyczna i projektor.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			

Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1.	E. Górski, J. Harasimowicz, Postawy projektowania narzędzi skrawających wraz z zagadnieniami technologicznymi, PWN, Warszawa 1989
2.	P. Cichosz, Narzędzia skrawające, WNT, Warszawa 2006
3.	Poradnik inżyniera- obróbka skrawaniem, T 1-3, WNT, Warszawa 1994
4.	M. Wysoki, Nowoczesne materiały narzędziowe, WNT, Warszawa 1997
5.	S. Kunstetter, Podstawy konstrukcji narzędzi skrawających, WNT, Warszawa 1980
6.	E. Górski, Poradnik narzędziowca, WNT, Warszawa 1989
7.	B. Meldner, J. Derlewski, Narzędzi skrawające w zautomatyzowanej produkcji, WNT, Warszawa 1991

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: - Automatyka i robotyka przemysłowa
Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Narzędzia i gospodarka narzędziowa	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_51/4-b	
Przedmiot w języku angielskim: Tools and Toolmaking		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	III
	obieralny	X	semestr studiów	VI

Forma kształcenia: ćwiczenia projektowe	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Tomasz Gorecki	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu obróbki skrawaniem
2	Wiedza z zakresu projektowania i konstrukcji maszyn

Cele przedmiotu	
C1	poznanie zasad konstruowania, wspólnych dla różnych rodzajów narzędzi oraz problemów podstawowych wiążących konstrukcję narzędzi z innymi działami technologii obróbki skrawaniem
C2	zapoznanie z zasadami dotyczącymi ostrzenie, składowanie i obieg narzędzi wewnątrz zakładu, systemy wyposażania, planowanie zużycia, rezerw i zapasu narzędzi oraz banku narzędzi

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W14	Student zna materiały narzędziowe, ich wykorzystanie i zastosowanie

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W15	Student ma wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i eksploatacji narzędzi skrawających
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U02	Student zna zasady projektowania narzędzi skrawających
MBM1P_U28	Student potrafi określić wymagania stawiane narzędziom i dobrać narzędzie do obróbki
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K06	Student ma świadomość istnienia i ważności gospodarki narzędziowej w zakładzie

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie projektów odbywa się na ocenę. Ocena końcowa stanowi średnią z ocen z poszczególnych projektów (każdy z projektów musi być zaliczony na ocenę pozytywną).	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Projektowanie noży krążkowych	7	
P2	Projektowanie przeciągaczy do otworów	8	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe - rozwiązywanie zagadnień problemowych, samodzielne przygotowanie projektu.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1.	E. Górski, J. Harasimowicz, Postawy projektowania narzędzi skrawających wraz z zagadnieniami technologicznymi, PWN, Warszawa 1989
2.	P. Cichosz, Narzędzia skrawające, WNT, Warszawa 2006
3.	Poradnik inżyniera- obróbka skrawaniem, T 1-3, WNT, Warszawa 1994
4.	M. Wysoki, Nowoczesne materiały narzędziowe, WNT, Warszawa 1997
5.	S. Kunstetter, Podstawy konstrukcji narzędzi skrawających, WNT, Warszawa 1980
6.	E. Górski, Poradnik narzędziowca, WNT, Warszawa 1989
7.	B. Meldner, J. Derlewski, Narzędzi skrawające w zautomatyzowanej produkcji, WNT, Warszawa 1991

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: - Automatyka i robotyka przemysłowa
Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Materiały ceramiczne i kompozytowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_51/5	
Przedmiot w języku angielskim: Ceramic and Composite Materials		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia: wykład	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr hab. inż. Sylwester Samborski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki ciała stałego, mechaniki i wytrzymałości materiałów.
2	Ma podstawową wiedzę o właściwościach klasycznych materiałów konstrukcyjnych

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi informacjami nt. materiałów ceramicznych i kompozytowych
C2	Zapoznanie studentów z metodami badania właściwości materiałów ceramicznych i kompozytowych
C3	Opanowanie przez studentów umiejętności doboru i projektowania właściwości materiałów ceramicznych i kompozytowych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W14	Ma wiedzę o właściwościach i możliwościach zastosowania nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych
MBM1P_W06	Ma wiedzę o metodach badania właściwości ceramiki i kompozytów
MBM1P_W18	Zna współczesne trendy rozwojowe nauki o materiałach
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U24	Potrafi zaprojektować właściwości materiału kompozytowego
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K06	Potrafi współpracować i dzielić się wiedzą z innymi studentami
MBM1P_K04	Ma świadomość odpowiedzialności za efekty swojej pracy

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzian pisemny z wiedzy teoretycznej przekazanej na wykładzie; skala ocen: 40% - 3.0, 55% - 3.5, 70% - 4.0, 85% - 4.5, 95% - 5.0	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Klasyczne a nowoczesne materiały konstrukcyjne	2	
W2	Właściwości materiałów ceramicznych	3	
W3	Metody wytwarzania materiałów ceramicznych	3	
W4	Podstawy projektowania i wytwarzania kompozytów	3	
W5	Elementy mechaniki kompozytów laminatowych	2	
W6	Wybrane zastosowania nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych. Zaliczenie wykładu	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny i problemowy, tablica klasyczna i projektor.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			

Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Pampuch, R.: Współczesne materiały ceramiczne, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2005
2	Boczkowska, A. i in.: Kompozyty, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2003
3	Kaczorowski, M., Krzyńska, A.: Konstrukcyjne materiały metalowe, ceramiczne i kompozytowe, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2008
4	Kaczorowski, M. (red.): Materiały metalowe i ceramiczne. Laboratorium, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2012
5	Hyla, I. i in.: Kompozyty: ćwiczenia laboratoryjne, Sekcja Wydawnictw Naukowych PŚ, Gliwice, 1986
6	Pampuch, R.: Materiały ceramiczne. Zarys nauki o materiałach nieorganiczno-niemetalicznych, PWN, Warszawa, 1988
7	Hyla, I., Śleziona, J.: Kompozyty: elementy mechaniki i projektowania, Wydawnictwa Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004
8	Ashby, M.F., Jones, D.R.: Materiały inżynierskie - część 1. Właściwości i zastosowania, WNT, 2006
9	Ashby, M.F., Jones, D.R.: Materiały inżynierskie - część 2. Kształtowanie struktury i właściwości, dobór materiałów, WNT, 1996
10	German, J.: Podstawy mechaniki kompozytów włóknistych, Wydawnictwo PK, Kraków, 2001

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Przetwórstwo tworzyw polimerowych	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_51.1-a	
Przedmiot w języku angielskim: Polymer processing		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Janusz Sikora	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1,5			

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencję z zakresu przedmiotu „tworzywa polimerowe”
2	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencję z zakresu przedmiotu „podstawy konstrukcji maszyn”
3	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencję z zakresu przedmiotu „technik i systemów pomiarowych”

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi metod otrzymywania wytworów z tworzyw polimerowych oraz budowy i działania maszyn i narzędzi przetwórczych
C2	Przygotowanie studentów do prawidłowego stosowania metod przetwórstwa w pracach inżynierskich i praktyczne poznanie wybranych metod przetwórstwa tworzyw polimerowych
C3	Uświadomienie studentom ważności i odpowiedzialności pracy własnej inżyniera, jak i pracy w zespole

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W15	ma wiedzę w zakresie środków pracy stosowanych w przemyśle maszynowym, w tym wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych, a także podstaw programowania maszyn technologicznych
MBM1P_W18	orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13	potrafi zaprojektować proces technologiczny oraz dobrać urządzenia do jego realizacji
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, zwłaszcza w przemyśle maszynowym
MBM1P_U28	potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie pisemne z wykładów	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, zasady pracy w zespole, świadomość odpowiedzialności spoczywającej na osobie inżyniera i jego decyzji	1	
W2	Wiadomości ogólne. Interpretacja przemian stanów tworzyw. Klasyfikacja metod przetwórstwa. Podstawy reologiczne. Charakterystyka reologiczna tworzyw i modele reologiczne. Pojęcie przetwarzalności, wskaźniki przetwarzalności	2	
W3	Uplastycznianie. Układy uplastyczniające maszyn do przetwórstwa. Układ ślimak-cylinder: jednoślimakowy, dwuślimakowy, nieślimakowy. Zasobnik i strefa zasypu. Zarys teorii układu jednoślimakowego i dwuślimakowego. Uplastycznianie bezślimakowe: tłokowe, tarczowe i pierścieniowe. Uplastycznianie mieszane.	6	
W4	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego I rodzaju. Spajanie — zgrzewanie i spawanie, porowame.	1	
W5	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego II rodzaju. Wytlaczanie konwencjonalne. Odmiany wytłaczania: autotermiczne, porujące, powlekające, z rozdmuchiowaniem, współwytłaczanie. Wtryskiwanie konwencjonalne i dokładnościowe. Budowa i działanie układu narzędziowego. Odmiany procesu wtryskiwania: wieloskładnikowe, porujące, otwarte, zamknięte, z rozdmuchiowaniem, tworzyw utwardzalnych. Prasowanie i jego odmiany — wstępne,	3	

	wysokociśnieniowe i niskociśnieniowe. Zarys procesów odlewania rotacyjnego oraz kalandrowania.		
W6	Metody przetwórstwa chemiczno-fizycznego. Formowanie polimeryzacyjne. Procesy nanoszenia fluidyzacyjnego, elektrocieplnego, płomieniowego, polewającego, natryskowego zanurzeniowego. Podstawy procesów klejenia i kitowania. Metalizowanie tworzyw: folią, natryskowe, zanurzeniowe, próżniowej elektrochemiczne. Ulepszanie chemiczne.	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
wykład informacyjny z zastosowaniem technik multimedialnych z elementami wykładu konwersatoryjnego	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne, Warszawa 1993.
2	Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo edukacyjne, Warszawa 1993.
3	White J.L., Potente H.: Screw Extrusion. Carl Hanser Verlag, Munich 2003.
4	Bociąga E.: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Przetwórstwo tworzyw polimerowych	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_51.1-b	
Przedmiot w języku angielskim: Polymer processing		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Janusz Sikora	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	15		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencję z zakresu przedmiotu „tworzywa polimerowe”
2	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencję z zakresu przedmiotu „podstawy konstrukcji maszyn”
3	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencję z zakresu przedmiotu „technik i systemów pomiarowych”

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z praktycznymi wiadomościami dotyczącymi metod przetwórstwa tworzyw polimerowych stosowanych do wytwarzania elementów maszyn i przedmiotów użytkowych
C2	Przygotowanie studentów do właściwego stosowania metod przetwórstwa tworzyw

C3	Poznanie specyfiki budowy maszyn do przetwórstwa tworzyw, ich parametrów technicznych i technologicznych oraz sprawnej obsługi tych urządzeń

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W15	ma wiedzę w zakresie środków pracy stosowanych w przemyśle maszynowym, w tym wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych, a także podstaw programowania maszyn technologicznych
MBM1P_W18	orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U03	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
MBM1P_U12	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk mechanicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski
MBM1P_U22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
MBM1P_U28	potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn
MBM1P_U29	potrafi sprawdzić poprawność wykonania elementów maszyn, posługując się aparaturą pomiarową, metrologią warsztatową i metodami szacowania błędów pomiarów
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie pisemne (min. 2 kolokwia) z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, harmonogram ćwiczeń	1	
L2	Spajanie tworzyw. Metody zgrzewania oraz spawania tworzyw.	2	
L3	Przetwarzalność tworzyw. Oznaczanie masowego wskaźnika płynięcia	2	
L4	Wytłaczanie. Wytłaczanie z granulowaniem. Metody granulowania tworzyw.	2	
L5	Kształtowanie folii	2	

L6	Wulkanizacja mieszanki kauczukowej	2	
L7	Odlewanie rotacyjne tworzyw	2	
L8	Zaliczenie	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metoda laboratoryjna, pokaz działania wybranych maszyn, narzędzi i urządzeń z wyjaśnieniami i opisem, wykład konwersatoryjny, metoda aktywizująca z praktycznym działaniem studentów	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29		29	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Sikora J. W.: Tworzywa polimerowe i ich przetwórstwo. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie, Chełm 2015
2	Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo edukacyjne, Warszawa 1993.
3	White J.L., Potente H.: Screw Extrusion. Carl Hanser Verlag, Munich 2003.
4	Bociąga E.: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Języki programowania	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_51.2	
Przedmiot w języku angielskim: Programming languages		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr Marcin Kafarski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	45		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Elementarna wiedza z zakresu matematyki, fizyki i technologii informacyjnych.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie programowania komputerów w obszarze mechaniki i budowy maszyn.
C2	Nabycie elementarnej umiejętności posługiwania się wybranym językiem programowania.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 07	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie informatyki, programowania i technik informatycznych stosowanych w projektowaniu i produkcji;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U 01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U 03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K 01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
MBM1P_K 05	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
- I sposób zaliczenia: Student ma za zadanie napisać aplikację, która rozwiązuje określony, zadany przez wykładowcę, problem obliczeniowy, za co otrzymuje ocenę. Wysokość oceny uzależniona jest od następujących czynników: czy napisany program działa, czy poprawnie rozwiązuje zadany problem oraz czy i jak student potrafi stosować poznane techniki programistyczne. - II sposób zaliczenia: Student w trakcie trwania semestru może zaproponować napisanie aplikacji w domu (projekt). Aplikacja powinna realizować rozwiązywanie określonego (zaproponowanego przez studenta) problemu inżynierskiego o dużym stopniu złożoności. Aplikacja taka też może stanowić formę zaliczenia. Oprócz czynników opisanych w punkcie P1, ocenie podlega także to czy: aplikacja posiada zabezpieczenia np. przed wpisaniem niepoprawnych danych, dzieleniem przez zero, itp. Czy jest napisana w sposób umożliwiający jej późniejsze łatwe rozbudowanie o dodatkowe funkcje. Czy kod jest napisany czytelnie i z zastosowaniem dobrych programistycznych praktyk. Weryfikacji podlega także to czy student samodzielnie wykonał zadanie. To znaczy, czy potrafi wyjaśnić rolę, wskazanych przez wykładowcę, fragmentów kodu oraz czy jest w stanie we wskazanych miejscach zastosować inną, zasugerowaną przez wykładowcę, konstrukcję programistyczną.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Omówienie podstaw budowy, zasady działania oraz przechowywania i przetwarzania informacji przez komputery.	2	

	Systemy liczbowe: dziesiętny, dwójkowy, szesnastkowy. Przedstawienie możliwości programowania komputerów - zwięźle omówienie różnic pomiędzy najczęściej wykorzystywanymi językami programowania. Wstępne omówienie wybranego języka programowania wysokiego poziomu oraz środowiska programistycznego, które będzie wykorzystywane na zajęciach.		
L2	Struktura programu, składnia wybranego języka programowania, omówienie dobrych nawyków programistycznych takich jak np. wyrównanie kodu, robienie wcięć, pisanie komentarzy - co będzie w praktyce kontynuowane na wszystkich kolejnych zajęciach. Omówienie podstawowych typów zmiennych i ich zakresów, działania na zmiennych. Komunikacja z programem - wprowadzanie danych, wyświetlanie wyników obliczeń.	4	
L3	Instrukcje warunkowe.	4	
L4	Pętle. Omówienie zmiennych tablicowych.	6	
L5	Działania na plikach. Odczytywanie z plików danych wejściowych do programu, zapisywanie wyników obliczeń do pliku.	2	
L6	Procedury i funkcje - programowanie strukturalne.	4	
L7	Wskaźniki - odwoływanie się do zmiennych poprzez ich adresy. Operacje na wskaźnikach i adresach zmiennych. Deklarowanie jedno i wielowymiarowych tablic dynamicznych.	4	
L8	Złożoność algorytmów. Omówienie i porównanie wydajności algorytmów iteracyjnych i rekurencyjnych (np. sortowanie liczb metodą bąbelkową i quicksort).	3	
L9	Tworzenie własnych typów danych takich jak: struktura, typ wyliczeniowy.	2	
L10	Wstęp do programowania obiektowego. Definiowanie klas, pola i metody, konstruktory, destruktory. Deklarowanie i wykorzystanie obiektów danej klasy. Omówienie zagadnienia hermetyzacji kodu, mechanizmu dziedziczenia, polimorfizmu i przyjaźni.	8	
L11	Tworzenie aplikacji rozwiązującej obliczającą określony problem/zagadnienie inżynierskie.	6	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• samodzielne studiowanie literatury specjalistycznej, • wykonywanie ćwiczeń praktycznych polegających na rozwiązywaniu przykładowych problemów obliczeniowych (inżynierskich), • wyświetlanie - za pomocą projektora dostępnego w laboratorium komputerowym - schematów blokowych przykładowych programów oraz demonstrowanie sposobu działania aplikacji w zależności od sposobu zakodowania algorytmu,	

- dyskusja, - indywidualne dla każdego studenta stanowisko komputerowe wyposażone w edytor programowania, - projektor multimedialny - dostępny w laboratorium.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	G. Samołyk. Podstawy programowania komputerów dla inżynierów. Lublin: Wyd. Pol. Lubelskiej 2011
2	G. Perry. Programowanie. Przewodnik dla zupełnych nowicjuszy. Warszawa: Wyd. Intersoftland 1993
3	L. Powers i inni. Microsoft Visual Studio 2008. Księga eksperta. Gliwice: Wyd. Helion 2009
4	B. Roselman. Poznaj Visual Basic 6. Warszawa: Wyd. MIKOM 1999
5	J. Wróbel. Technika komputerowa dla mechaników. Laboratorium. Warszawa: Wyd. Pol. Warszawskiej 2004
6	P. Wróblewski. Algorytmy, struktury danych i techniki programowania. Gliwice: Wyd. Helion 2003
7	J. Grębosz. Symfonia C++ Standard. Programowanie w języku C++ zorientowane obiektowo. Wyd. EDITION 2000, 2010

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy automatyzacji procesów wytwórczych	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_51.3	
Przedmiot w języku angielskim: Programming languages		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Antoni Świć	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratorium itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		2			

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu obróbki ubytkowej i technologii maszyn
2	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu maszyn technologicznych

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wiadomościami z zakresu automatyzacji procesów wytwórczych
C2	Zapoznanie studentów z zasadami doboru zautomatyzowanych systemów do realizacji procesów technologicznych.
C3	Wykształcenie w studentach podstaw profesjonalizmu w pracy inżyniera i przestrzegania zasad etyki zawodowej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 16	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie układów sterowania oraz automatyzacji z uwzględnieniem różnorodnych napędów oraz czujników i układów pomiarowych.
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U01	Gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie.
MBM1P_U03	Potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pisemne sprawdzenie wiedzy z pytaniami otwartymi- dłuższa wypowiedź pisemna	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawowe pojęcia. Definicja mechanizacji i automatyzacji. Ekonomiczne przesłanki wprowadzania automatyzacji.	2	
W2	Automatyzacja, a elastyczność i skala produkcji.	1	
W3	Stopnie automatyzacji produkcji, ergonomia i ekologia.	2	
W4	Wymagania i tendencje rozwojowe w budowie obrabiarek. Budowa modułowa, produktywność i wydajność, elastyczność technologiczna.	2	
W5	Automatyzacja obrabiarek, dokładność, bezpieczeństwo pracy, ergonomia i ekologia.	2	
W6	Zastosowanie robotów przemysłowych w procesach wytwarzania. Zrobotyzowane systemy wytwarzania (ZRK).	2	
W7	Przykłady ZRK w przedsiębiorstwach przemysłowych		
W8	Tendencje rozwoju współczesnych obrabiarek i systemów zautomatyzowanych.	3	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			

Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	44			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. Warszawa: WNT 2000.
2	Zdanowicz R. Robotyzacja procesów wytwarzania. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2007.
3	Palchevskyi B., Świć A., Pavlysh V., Banaszak Z., Gola A., Krestianpol O., Lozynskyi V.: Komputerowo zintegrowane projektowanie elastycznych systemów produkcyjnych. Lublin: Politechnika Lubelska 2015

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: MES	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_52.1-a	
Przedmiot w języku angielskim: MES		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Paweł Lonkwick	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zakres wiedzy z przedmiotu Podstawy Konstrukcji Maszyn
2	Zakres wiedzy z przedmiotu Mechanika Ogólna
3	Zakres wiedzy z przedmiotu Wytrzymałość Materiałów

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów teorią metody elementów skończonych.
C2	Zapoznanie studentów z numerycznymi metodami obliczeniowymi (MES) w zakresie konstrukcji mechanicznych.
C3	Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania MES przy projektowaniu konstrukcji inżynierskich.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W04	ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej pozwalającą na zrozumienie praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki potrzebną przy projektowaniu i nadzorowaniu procesów produkcyjnych i kontroli jakości
MBM1P_W05	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji mechanicznych oraz wykonania pomiarów i badań konstrukcji
MBM1P_W10	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstruowania różnorodnych części oraz zespołów z użyciem systemów CAD/MES
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych automatyki, robotyki i mechatroniki

W zakresie umiejętności:

MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi automatyki, robotyki i mechatroniki
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się różnorodnymi narzędziami informatycznymi służącymi do symulacji procesów i działań oraz projektowania i oceny elementów i zespołów w zakresie automatyki przemysłowej w tym w oparciu o inżynierię odwrotną i metody pomiarów wirtualnych
MBM1P_U27	potrafi dobrać najwydajniejsze i najbardziej ekonomiczne metody kształtowania elementów maszyn w uwzględnieniu posiadanego parku maszynowego w celu spełnienia wymagań zawartych w dokumentacji konstrukcyjnej

W zakresie kompetencji społecznych:

MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko
MBM1P_K05	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę w uwzględnieniu priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium zaliczeniowe z wykładów	

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.

	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Zakres teorii metody elementów skończonych (MES)	2	
W2	Rodzaje symulacji numerycznych	2	
W3	Warunki brzegowe obliczeń numerycznych	1	
W4	Materiał i definicja materiału	1	
W5	Dyskretyzacja modelu, budowanie siatki MES	1	
W6	Wizualizacja otrzymanych wyników obliczeń	1	
W7	Analiza otrzymanych wyników obliczeń	1	
W8	Fizyczna interpretacja wyników obliczeń i weryfikacja konstrukcji	2	
W9	Analiza przypadku teoretycznego z modelem numerycznych	2	
W10	Optymalizacja konstrukcji z zastosowaniem MES	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-			
Suma godzin:	45			
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005
2	Grądzki R., Wprowadzenie do Metody Elementów Skończonych Politechnika Łódzka 2002
3	Król K.: Metoda elementów skończonych w obliczeniach konstrukcji. Politechnika Radomska, Radom 2007
4	Lonkwic P. Metoda elementów skończonych – przykłady obliczeń numerycznych w programie SOLIDWORKS Simulation. Lublin 2019

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: MES	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_52.1-b	
Przedmiot w języku angielskim: MES		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Paweł Lonkwick	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zakres wiedzy z przedmiotu Podstawy Konstrukcji Maszyn
2	Zakres wiedzy z przedmiotu Mechanika Ogólna
3	Zakres wiedzy z przedmiotu Wytrzymałość Materiałów

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z numerycznymi metodami obliczeniowymi (MES) w zakresie konstrukcji mechanicznych.
C2	Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania MES przy projektowaniu konstrukcji inżynierskich.
C3	Zapoznanie studentów z metodami optymalizacji konstrukcji z wykorzystaniem MES.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W 04	ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej pozwalającą na zrozumienie praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki potrzebną przy projektowaniu i nadzorowaniu procesów produkcyjnych i kontroli jakości
MBM1P_W 05	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji mechanicznych oraz wykonania pomiarów i badań konstrukcji
MBM1P_W 10	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstruowania różnorodnych części oraz zespołów z użyciem systemów CAD/MES
MBM1P_W 18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych automatyki, robotyki i mechatroniki
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U0 1	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
MBM1P_U0 3	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów
MBM1P_U0 6	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi automatyki, robotyki i mechatroniki
MBM1P_U1 0	potrafi posłużyć się różnorodnymi narzędziami informatycznymi służącymi do symulacji procesów i działań oraz projektowania i oceny elementów i zespołów w zakresie automatyki przemysłowej w tym w oparciu o inżynierię odwrotną i metody pomiarów wirtualnych
MBM1P_U2 7	potrafi dobrać najwydajniejsze i najbardziej ekonomiczne metody kształtowania elementów maszyn w uwzględnieniu posiadanego parku maszynowego w celu spełnienia wymagań zawartych w dokumentacji konstrukcyjnej
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K0 1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki
MBM1P_K0 2	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko
MBM1P_K0 5	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Samodzielne wykonanie projektu konstrukcji inżynierskiej popartej obliczeniami numerycznymi	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw. 1	Modelowanie numeryczne części z uwzględnieniem optymalnej geometrii	4	
ćw. 2	Modelowanie numeryczne złożeń z uwzględnieniem optymalnego montażu	4	
ćw. 3	Dobór modelu materiału do modelu numerycznego części	2	
ćw. 4	Dobór warunków brzegowych modelu numerycznego	2	
ćw. 5	Wykonanie obliczeń numerycznych części	4	
ćw. 6	Wykonanie obliczeń numerycznych złożeń	4	
ćw. 7	Błędy obliczeń numerycznych – analiza przykładu	2	

ćw. 8	Porównanie wyników obliczeń numerycznych z przykładami teoretycznymi	4	
ćw. 9	Interpretacja wyników analizy numerycznej	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań problemowych.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-		-	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-		-	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005
2	Grądzki R., Wprowadzenie do Metody Elementów Skończonych Politechnika Łódzka 2002
3	Król K.: Metoda elementów skończonych w obliczeniach konstrukcji. Politechnika Radomska, Radom 2007
3	Lonkwic P. Metoda elementów skończonych – przykłady obliczeń numerycznych w programie SOLIDWORKS Simulation. Lublin 2019

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Komputerowe projektowanie technologii	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_52.2-a	
Przedmiot w języku angielskim: Computer design of technology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Andrzej Zyśko	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w programie wspomagającym proces wytwarzania (NX CAM)
C2	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej w programie NX CAM
C3	Zapoznanie studentów ze strategią definiowania zabiegów obróbkowych w programie NX CAM

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	Posiada wiedzę z zakresu programowania obrabiarek
MBM1P_W04	Posiada wiedzę z zakresu zasad programowania zabiegów obróbki ubytkowej na frezarskie centra obróbkowe CNC
MBM1P_W15	Posiada wiedzę z zakresu budowy narzędzi i maszyn technologicznych oraz podstaw ich programowania a w szczególności obrabiarek ze sterowaniem CNC
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13	Potrafi zaprojektować proces technologiczny wraz z doбором narzędzi skrawających do jego realizacji dla obrabiarek CNC.
MBM1P_U27	Potrafi dobrać najwydajniejsze zabiegi obróbki ubytkowej na frezarskie centra obróbkowe CNC
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Test z samooceną studentów.	
Sprawdzian z wykorzystaniem programów komputerowych.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawy obsługi programu: definicja geometrii do obróbki, definicja położenia MCS, definicja modelu części, definicja przygotówki, definicja obiektów chronionych, import złożeń.	1	
W2	Zabieg Face Milling Area: zasady przypisania geometrii, budowa okna dialogowego, definicja ścieżki NC, automatyczny dobór parametrów skrawania, kontrola interpolacji, generowanie dokumentacji technologicznej, import drzewa technologii do formatu HTML lub Excel, definicja wzorów ścieżek obróbkowych, obróbka podcięć, kontrola oprawki.	2	
W3	Zabieg Cavity Mill: definicja zabiegu obróbkowego, generowanie ścieżki standardowej, zagadnienia HSM - zaokrąglanie ścieżek NC, definicja poziomów obróbkowych, kontrola naddatków od części i uchwytów, definiowanie ścieżek wykończeniowych, definiowanie drogi wejścia/wyjścia, ograniczenie pola ścieżki, obróbka trochoidalna, definicja punktów wejścia narzędzia w otworze i punkcie wirtualnym, definicja wejścia w głębnego.	2	

W4	Kontrola ścieżek NC: Kontrola statusu ścieżki, edycja położenia MCS, edycja posuwu, blokada edycji zabiegu obróbkowego, podział ścieżki wg czasu obróbki, podział ścieżki wg oprawki, przekształcenia ścieżki, edytor ścieżki narzędzia, kontrola posuwów, ustawienia wartości posuwów, rodzaje definiowanych posuwów, wyświetlanie wartości posuwów w trybie symulacji, kopiowanie zabiegów obróbkowych w ramach jednego pliku, kopiowanie zabiegów obróbkowych do innego pliku.	2	
W5	Obróbka zgrubna resztek i IPW: definicja IPW, obróbka z IPW - model 3D, wyświetlanie IPW w zabiegu obróbkowym i poza nim, definicja obróbki resztek zgrubnie, zabieg Rest Milling, optymalizacja kolejności obróbki, kontrola naddatków obróbkowych, optymalizacja posuwów, kontrola minimalnego naddatku obróbkowego i wydłużenie ścieżki NC, zabieg Corner Rough, mapa naddatków obróbkowych, przekroje mapy naddatków.	2	
W6	Zabieg Zlevel Profile: definicja ścieżki NC, wybór geometrii do obróbki, kontrola ścieżki, definiowanie punktów startu obróbki, wydłużenie ścieżki NC, domyślne punkty startu, optymalizacja przejazdów, profilowanie otworów, korekcja promienia narzędzia, dobór strategii obróbki w przypadku frezowania części klasy elektroda, obróbka fazek.	2	
W7	Obróbka formy - metodyka pracy z programem: definicja zabiegów obróbki zgrubnej (optymalizacja kolejności obróbki regionów, optymalizacja wejść narzędzia, optymalizacja przejazdów), obróbka zgrubna resztek, jednoczesna obróbka resztek i obróbka półwykańczająca, obróbka płaskich regionów, obróbka wykańczająca (definicja zabiegów: Zlevel Profile, Contour Area), obróbka wybranych ścianek, kontrola obrabianych ścianek, zagęszczanie ścieżek obróbkowych, ścieżka wielokrotna w osi Z, definiowanie wzorów ścieżek NC według profilu, koncentrycznie lub promieniowo.	2	
W8	Obróbka naroży i Streamline: definicja zabiegów Flow Cut, Flow Cut Multiple, Flow Cut Reference Tool, Streamline. Kontrola styczności ścieżki, kontrola kierunku, obróbka ścianek pionowych, pochylonych i tzw. powierzchni ujemnych, kontrola promieni ścieżki i wartości posuwów, optymalizacja przejazdów, korekcja 3D.	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną.	
Wykład z wykorzystaniem programów komputerowych i symulatorów	
Prezentacja multimedialna.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Augustyn K.: NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC. Wydawnictwo Helion 2010.
2	Augustyn K.: NX CAM Virtual Machine. Podręcznik programisty CNC. Wydawnictwo Helion 2016.
3	„NX 9.0 ćwiczenia - od koncepcji do wytwarzania”. Piotr Menchen. Wrocław 2013
4	„NX 8.5 ćwiczenia”. Piotr Menchen, Budzyński. Wrocław 2011.
5	Wit Grzesik, Piotr Niesłony, Piotr Kiszka: Programowanie obrabiarek CNC. Wydawnictwo Naukowe PWN SA Warszawa 2016.
6	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
7	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
8	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Komputerowe projektowanie technologii	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_52.2-b	
Przedmiot w języku angielskim: Computer design of technology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Andrzej Zyśko	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w programie wspomagającym proces wytwarzania (NX CAM)
C2	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej w programie NX CAM
C3	Zapoznanie studentów ze strategią definiowania zabiegów obróbkowych w programie NX CAM

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	Posiada wiedzę z zakresu programowania obrabiarek
MBM1P_W04	Posiada wiedzę z zakresu zasad programowania zabiegów obróbki ubytkowej na frezarskie centra obróbkowe CNC
MBM1P_W15	Posiada wiedzę z zakresu budowy narzędzi i maszyn technologicznych oraz podstaw ich programowania a w szczególności obrabiarek ze sterowaniem CNC
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13	Potrafi zaprojektować proces technologiczny wraz z doбором narzędzi skrawających do jego realizacji dla obrabiarek CNC.
MBM1P_U27	Potrafi dobrać najwydajniejsze zabiegi obróbki ubytkowej na frezarskie centra obróbkowe CNC
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Krótki sprawdzian pozwalający ocenić stan wiedzy z zakresu obowiązującego na zajęciach projektowych.	
Analiza projektów.	
Sprawdzian z wykorzystaniem programów komputerowych (50%).	
Ocena projektów (50% oceny).	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Ćwiczenie poznanego materiału : Podstawy obsługi programu: definicja geometrii do obróbki, definicja położenia MCS, definicja modelu części, definicja przygotówki, definicja obiektów chronionych, import złożeń.	2	
ĆW2	Ćwiczenie poznanego materiału : Zabieg Face Milling Area: zasady przypisania geometrii, budowa okna dialogowego, definicja ścieżki NC, automatyczny dobór parametrów skrawania, kontrola interpolacji, generowanie dokumentacji technologicznej, import drzewa technologii do formatu HTML lub Excel, definicja wzorów ścieżek obróbkowych, obróbka podcięć, kontrola oprawki.	2	

ĆW3	Ćwiczenie poznanego materiału : Zabieg Cavity Mill: definicja zabiegu obróbkowego, generowanie ścieżki standardowej, zagadnienia HSM - zaokrąglanie ścieżek NC, definicja poziomów obróbkowych, kontrola naddatków od części i uchwytów, definiowanie ścieżek wykończeniowych, definiowanie drogi wejścia/wyjścia, ograniczenie pola ścieżki, obróbka trochoidalna, definicja punktów wejścia narzędzia w otworze i punkcie wirtualnym, definicja wejścia wgłębnego.	2	
ĆW4	Ćwiczenie poznanego materiału : Kontrola ścieżek NC: Kontrola statusu ścieżki, edycja położenia MCS, edycja posuwu, blokada edycji zabiegu obróbkowego, podział ścieżki wg czasu obróbki, podział ścieżki wg oprawki, przekształcenia ścieżki, edytor ścieżki narzędzia, kontrola posuwów, ustawienia wartości posuwów, rodzaje definiowanych posuwów, wyświetlanie wartości posuwów w trybie symulacji, kopiowanie zabiegów obróbkowych w ramach jednego pliku, kopiowanie zabiegów obróbkowych do innego pliku.	2	
ĆW5	Ćwiczenie poznanego materiału : Obróbka zgrubna resztek i IPW: definicja IPW, obróbka z IPW - model 3D, wyświetlanie IPW w zabiegu obróbkowym i poza nim, definicja obróbki resztek zgrubnie, zabieg Rest Milling, optymalizacja kolejności obróbki, kontrola naddatków obróbkowych, optymalizacja posuwów, kontrola minimalnego naddatku obróbkowego i wydłużenie ścieżki NC, zabieg Corner Rough, mapa naddatków obróbkowych, przekroje mapy naddatków.	2	
ĆW6	Ćwiczenie poznanego materiału : Zabieg Zlevel Profile: definicja ścieżki NC, wybór geometrii do obróbki, kontrola ścieżki, definiowanie punktów startu obróbki, wydłużenie ścieżki NC, domyślne punkty startu, optymalizacja przejazdów, profilowanie otworów, korekcja promienia narzędzia, dobór strategii obróbki w przypadku frezowania części klasy elektroda, obróbka fazek.	2	
ĆW7	Ćwiczenie poznanego materiału : Obróbka formy - metodyka pracy z programem: definicja zabiegów obróbki zgrubnej (optymalizacja kolejności obróbki regionów, optymalizacja wejść narzędzia, optymalizacja przejazdów), obróbka zgrubna resztek, jednoczesna obróbka resztek i obróbka półwykańczająca, obróbka płaskich regionów, obróbka wykańczająca (definicja zabiegów: Zlevel Profile, Contour Area), obróbka wybranych ścianek, kontrola obrabianych ścianek, zagęszczanie ścieżek obróbkowych, ścieżka wielokrotna w osi Z, definiowanie wzorów ścieżek NC według profilu, koncentrycznie lub promieniowo.	2	
ĆW8	Ćwiczenie poznanego materiału : Obróbka naroży i Streamline: definicja zabiegów Flow Cut, Flow Cut Multiple, Flow Cut Reference Tool, Streamline. Kontrola styczności ścieżki, kontrola kierunku, obróbka ścianek	2	

	pionowych, pochyłonych i tzw. powierzchni ujemnych, kontrola promieni ścieżki i wartości posuwów, optymalizacja przejazdów, korekcja 3D.		
ĆW9	Projekt technologii obróbki części klasy forma w systemie NX CAM na 3-osiowe frezarskie centrum obróbkowe.	7	
ĆW10	Projekt technologii obróbki części klasy matryca w systemie NX CAM na 3-osiowe frezarskie centrum obróbkowe.	7	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne na stanowiskach komputerowych.	
Analiza projektów.	
Oprogramowanie NX.	
Projekcje multimedialne wykonania przykładowych programów NC.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Augustyn K.: NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC. Wydawnictwo Helion 2010.
2	Augustyn K.: NX CAM Virtual Machine. Podręcznik programisty CNC. Wydawnictwo Helion 2016.
3	„NX 9.0 ćwiczenia - od koncepcji do wytwarzania”. Piotr Menchen. Wrocław 2013
4	„NX 8.5 ćwiczenia”. Piotr Menchen, Budzyński. Wrocław 2011.

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
5	Wit Grzesik, Piotr Niesłony, Piotr Kiszka: Programowanie obrabiarek CNC. Wydawnictwo Naukowe PWN SA Warszawa 2016.
6	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Sowftware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
7	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Sowftware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
8	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy programowania obrabiarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_52.3-a	
Przedmiot w języku angielskim: Basics of programming CNC machine tools		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Leszek Semotiuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji technologicznej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej obrabiarek CNC
C2	Zapoznanie studentów z podstawami programowania obrabiarek CNC w kodach ISO

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 15	Ma wiedzę w zakresie podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W 13 MBM1P_W 15	Ma wiedzę na temat budowy układów narzędziowych oraz wykorzystania wyposażenia specjalnego używanego na obrabiarkach sterowanych numerycznie
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U1 5 MBM1P_U1 6	Potrafi dobierać właściwe zabiegi obróbkowe i poprawnie zapisać je w strukturze programu obróbkowego
MBM1P_U1 5	Potrafi dobrze dobrać narzędzia niezbędne do poprawnego przebiegu procesu obróbkowego na obrabiarce CNC oraz poprawnie opisać je w tabeli narzędziowej.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K0 6	Jest świadomy wagi podejmowanych decyzji w pracy zawodowej oraz kontaktach z klientami.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie wykładów: test z częścią zamkniętą i otwartą	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Budowa i rodzaje obrabiarek CNC, historyczny rozwój CNC, cechy charakterystyczne obrabiarek CNC, współczesne wymagania stawiane obrabiarkom CNC, trendy rozwojowe.	1	
W2	Systemy sterowania obrabiarek, punkty charakterystyczne przestrzeni roboczej obrabiarki, systemy wymiarowania, budowa programu NC, funkcje przygotowawcze, funkcje pomocnicze.	2	
W3	Korekcja narzędzi do obróbki CNC: rodzaje korekcji, sposoby wprowadzania korekcji, parametry korekcyjne narzędzi, pomiary wartości korekcyjnych za pomocą sond narzędziowych.	2	
W3	Programowanie we współrzędnych przyrostowych i absolutnych, ustalenie punktu zerowego, definiowanie parametrów skrawania, wywoływanie narzędzi.	2	
W4	Programowanie zabiegów tokarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych:	4	
W5	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych.	4	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną oraz z wykorzystaniem symulatorów komputerowych	

Obciążenie pracą studenta			
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności		
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne

			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Podstawy obróbki CNC. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
2	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
3	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
4	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy programowania obrabiarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_52.3-b	
Przedmiot w języku angielskim: Basics of programming CNC machine tools		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Leszek Semotiuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		2,5		2,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji technologicznej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami programowania obrabiarek CNC w kodach ISO
C2	Zapoznanie studentów z zasadami obsługi wyposażenia specjalnego obrabiarek CNC

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 15	Ma wiedzę w zakresie podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie w kodach ISO

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W 13 MBM1P_W 15	Ma wiedzę na temat wykorzystania wyposażenia specjalnego obrabiarek CNC
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U1 5 MBM1P_U1 6	Potrafi napisać program sterujący pracą obrabiarki CNC w kodach ISO
MBM1P_U1 5 MBM1P_U1 7	Potrafi wykorzystać oprogramowanie specjalne wspomagające proces programowania obrabiarek CNC w kodach ISO.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K0 6	Jest świadomy wagi podejmowanych decyzji w pracy zawodowej oraz kontaktach z klientami.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena dokumentacji wykonanej w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena struktury programów sterujących pracą obrabiarek CNC.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	Zapoznanie studentów z przepisami BHP. Omówienie treści laboratorium.	2	
Ćw2	Zaprogramować tokarskie centrum obróbkowe na podstawie rysunku wykonawczego w kodach ISO z wykorzystaniem programu komputerowego. Wykonać dokumentację technologiczną.	14	
Ćw3	Zaprogramować frezarskie centrum obróbkowe na podstawie rysunku wykonawczego w kodach ISO z wykorzystaniem programu komputerowego. Wykonać dokumentację technologiczną.	14	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca w grupie Praca z wykorzystaniem symulatora komputerowego	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	43		43	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	75		75	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Podstawy obróbki CNC. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
2	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
3	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
4	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Teoria sterowania	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_52.4-a	
Przedmiot w języku angielskim: Control Theory		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr hab. inż. Marian Janczarek	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	45		3		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka - rachunek różniczkowy, funkcje zmiennej zespolonej
2	Podstawowe prawa z fizyki ze szczególnym uwzględnieniem mechaniki
3	Podstawowe zagadnienia z elektroniki oraz informatyki

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu teorii sterowania i regulacji układów automatyki
C2	Zapoznanie studentów z podstawami modelowania matematyczno - fizycznego układów sterowania i regulacji, wyznaczanie transmitancji operatorowych i widmowych, analiza stabilności i jakości układów

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę stosowaną -

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn.
MBM1P_W16	ma podstawową wiedzę w zakresie syntezy układów sterowania oraz automatyzacji maszyn i procesów technologicznych oraz napędów hydraulicznych i pneumatycznych
MBM1P_W18	orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U16	potrafi projektować i stosować układy i algorytmy sterownia maszynami oraz procesami technologicznymi
MBM1P_U30	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzanie na bieżąco nabytych wiadomości formą ustną i pisemną, których wyniki są dyskutowane – sprawdzian zaliczeniowy;	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1.	Opis matematyczny układów - transformacja Laplace'a	3	
w2.	Wyznaczanie transformat typowych sygnałów wymuszających	3	
w3.	Odwrotna transformacja Laplace'a – całki	3	
w4.	Rozkład na sumę ułamków prostych w celu określenia funkcji	3	
w5.	Rozwiązywanie liniowych równań różniczkowych za pomocą przekształcenia Laplace'a	3	
w6.	Człony układów regulacji automatycznej – własności statyczne i dynamiczne	3	
w7.	Analityczne wyznaczanie przebiegów przejściowych członów układów automatyki	3	
w8.	Wyznaczanie stanów ustalonych odpowiedzi układów automatyki	3	
w9.	Sterowanie temperaturą w komorze cieplnej, charakterystyki statyczne i dynamiczne, wpływ inercji obiektu na jakość sterowania	3	
w10.	Praca z układami liniowymi, symulacja, charakterystyki, identyfikacja	3	
w11.	Algebra Boole'a – podstawowe prawa logiki matematycznej	3	

w12.	Schematy z wykorzystaniem dowolnych bramek i wyłącznie bramek NAND oraz wyłącznie bramek NOR	3	
w13.	Projekt wybranych układów logicznych sterowania procesami technologicznymi	3	
w14.	Sterowanie liniami produkcyjnymi z wykorzystaniem układów przełączających	3	
w15.	Sprawdzian zaliczeniowy	3	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych; Zajęcia oparte na obserwacji i analizie, metoda aktywizacyjna związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	8			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	6			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	31			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	90			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1.	Żelazny M.: Podstawy automatyki. PWN – Warszawa 1976.
2.	Kaczorek T.: Teoria sterowania. PWN, Warszawa 1981
3.	Holejko D., Kościelny W., Niewczas W.: Zbiór zadań z podstaw automatyki. Wyd. Politechniki Warszawskiej Warszawa 1985
4.	Pełczewski W.: Teoria sterowania. WNT, Warszawa 1980
5.	Takahashi Y., Rabins M.J., Auslander D.M.: Sterowanie i systemy dynamiczne. WNT Warszawa 1976

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Teoria sterowania	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_52.4-b	
Przedmiot w języku angielskim: Control Theory		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr hab. inż. Marian Janczarek	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka - rachunek różniczkowy, funkcje zmiennej zespolonej
2	Podstawowe prawa z fizyki ze szczególnym uwzględnieniem mechaniki
3	Podstawowe zagadnienia z elektroniki oraz informatyki

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu teorii sterowania i regulacji układów automatyki
C2	Zapoznanie studentów z podstawami modelowania matematyczno - fizycznego układów sterowania i regulacji, wyznaczanie transmitancji operatorowych i widmowych, analiza stabilności i jakości układów

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBMIP_W01	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę stosowaną -

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn.
MBM1P_W16	ma podstawową wiedzę w zakresie syntezy układów sterowania oraz automatyzacji maszyn i procesów technologicznych oraz napędów hydraulicznych i pneumatycznych
MBM1P_W18	orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U16	potrafi projektować i stosować układy i algorytmy sterownia maszynami oraz procesami technologicznymi
MBM1P_U30	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzanie na bieżąco nabytych wiadomości formą ustną i pisemną – sprawdzian zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1.	Transformacja Laplace’a	2	
ćw 2.	Wyznaczanie transformat typowych sygnałów wymuszających	2	
ćw 3.	Odwrotna transformacja Laplace’a	2	
ćw 4.	Rozkład na sumę ułamków prostych	2	
ćw 5.	Rozwiązywanie liniowych równań różniczkowych za pomocą przekształcenia Laplace’a	2	
ćw 6.	Człony układów regulacji automatycznej	2	
ćw 7.	Analityczne wyznaczanie przebiegów przejściowych członów układów automatyki	2	
ćw 8.	Wyznaczanie stanów ustalonych odpowiedzi układów	2	
ćw 9.	Sterowanie temperaturą w komorze cieplnej, charakterystyki statyczne i dynamiczne, wpływ inercji obiektu na jakość sterowania	2	
ćw 10.	Praca z układami liniowymi, symulacja, charakterystyki, identyfikacja	2	
ćw 11.	Schematy z wykorzystaniem wyłącznie bramek NOR	2	
ćw 12.	Schematy z wykorzystaniem wyłącznie bramek NAND	2	
ćw 13.	Projekt wybranych układów logicznych procesów produkcyjnych	2	

ćw 14.	Sterowanie w układach przełączających	2	
ćw 15.	Sprawdzian zaliczeniowy	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych; Ćwiczenia oparte na analizie matematyczno - fizycznej członów i układów regulacji; Zajęcia oparte na obserwacji i analizie, metoda aktywizacyjna związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	4		4	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4		4	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	22		22	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1.	Holejko D., Kościelny W., Niewczas W.: Zbiór zadań z podstaw automatyki. Wyd. Politechniki Warszawskiej Warszawa 1985
2.	Żelazny M.: Podstawy automatyki. PWN – Warszawa 1976.
3.	Kaczorek T.: Teoria sterowania. PWN, Warszawa 1981
4.	Takahashi Y., Rabins M.J., Auslander D.M.: Sterowanie i systemy dynamiczne. WNT Warszawa 1976

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy mechatroniki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_53.1-a	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of Mechatronics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr hab. inż. Marian Janczarek	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Matematyka - rachunek różniczkowy, funkcje zmiennej zespolonej
2.	Podstawowe prawa z fizyki ze szczególnym uwzględnieniem mechaniki
3.	Podstawowe zagadnienia z elektrotechniki oraz informatyki

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw mechatroniki jako interdyscyplinarnego przedmiotu o charakterze synergicznym
C2	Zapoznanie studentów z podstawami modelowania logicznego układów sterowania, wyznaczanie schematów układów cyfrowych przy pomocy dowolnych funkcyj logicznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę stosowaną -

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn.
MBM1P_W16	ma podstawową wiedzę w zakresie syntezy układów sterowania oraz automatyzacji maszyn i procesów technologicznych oraz napędów hydraulicznych i pneumatycznych
MBM1P_W18	orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U16	potrafi projektować i stosować układy i algorytmy sterownia maszynami oraz procesami technologicznymi
MBM1P_U30	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzanie na bieżąco nabytych wiadomości formą ustną i pisemną – sprawdzian zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Historia mechatroniki – pierwsze urządzenia mechatroniczne występujące w technice	2	
w2	Mechatronika jako synergiczna integracja inżynierii mechanicznej z elektroniką, sensoryką i sterowaniem	2	
w3	Systemy i procesy występujące w układach mechatronicznych	2	
w4	Funkcje kinematyczne i kinetyczne i mechatroniczne	2	
w5	Funkcje mechatroniczne	2	
w6	Algebra układów przełączających	2	
w7	Zawory rozdzielające jako elementy do budowy układów sterowania	2	
w8	Funkcjonalne elementy występujące w układach logicznych	2	
w9	Opis ruchu systemu mechatronicznego, układy współrzędnych inercjalne i lokalne	2	
w10	Podstawy techniki mikroprocesorowej	2	
w11	Sensoryka, czujniki, przetwarzanie informacji w układach i urządzeniach mechatronicznych	2	
w12	Układy sterowania wybranymi liniami produkcyjnymi	2	
w13	Układy sterowania wybranymi liniami produkcyjnymi	2	

w14	Układy regulacji występujące w urządzeniach mechatronicznych	2	
w15	Przykłady układów mechatronicznych	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych; Zajęcia oparte na obserwacji i analizie, metoda aktywizacyjna związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	8			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	17			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1.	Heimann B.: Mechatronika, Warszawa 2001, PWN
2.	Schmidt D.: Mechatronika, Warszawa 2002, REA
3.	Bezdicek M., Greps R., Rajlich J.: Mechatronika, Brno 2008, VUT

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy mechatroniki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_53.1-b	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of Mechatronics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Adam Ćwikła	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Obsługa komputera.
2	Znajomość podstawowych praw automatyki i mechaniki.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami mechatroniki jako interdyscyplinarnego przedmiotu o charakterze synergicznym.
C2	Przekazanie umiejętności z zakresu analizy i syntezy układów mechatroniki z uwzględnieniem sterowania w oparciu o specjalistyczne oprogramowanie.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 13	ma wiedzę w zakresie narzędzi oraz gospodarki narzędziowej, systemów automatyki, mechatroniki i robotów oraz w zakresie planowania i nadzorowania ich pracy oraz realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U 10	potrafi posłużyć się różnorodnymi narzędziami informatycznymi służącymi do symulacji procesów i działań oraz projektowania i oceny elementów i zespołów w zakresie automatyki przemysłowej w tym w oparciu o inżynierię odwrotną i metody pomiarów wirtualnych
MBM1P_U 12	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania parametrów obrabiarek CNC oraz robotów i innych układów mechatronicznych
MBM1P_U 16	potrafi tworzyć i wykorzystywać układy i algorytmy sterownia dla obrabiarek CNC, robotów, maszyn i ramion pomiarowych, skanerów 3D oraz sterowników mikroprocesorowych i PLC
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K 01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
MBM1P_K 02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Oceny ze sprawozdań wykonanych z poszczególnych ćwiczeń.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie do pakietu Matlab	3	2
L2	Wprowadzenie do programu SIMULINK	2	1
L3	Tworzenie m-plików funkcyjnych	2	0
L4	Modelowanie kinematyki z użyciem programu MATLAB	2	2
L5	Modelowanie kinematyki manipulator dwuczłonowego w programie SIMULINK	2	2
L6	Synteza regulatorów PI oraz PID w programie SIMULINK	2	2
L7	Modelowanie pracy układu zawieszenia samochodu osobowego	2	0
Suma godzin:		15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenie zakresu mechatroniki wykonywane w oparciu o pakiet MATLAB Zestawy komputerowe z programem MATLAB.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	

Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Heimann B.: Mechatronika, Warszawa 2001, PWN
2	Schmidt D.: Mechatronika, Warszawa 2002, REA

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Mikroprocesorowe układy sterowania	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_53.2-a	
Przedmiot w języku angielskim: Microprocessor control systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Kamil Gawkowski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratorium itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiadomości podstawowe z zakresu systemów liczbowych i logiki.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z podstawami techniki cyfrowej.
C2	Zapoznanie z budową i zadaniami mikroprocesorów w układach sterowania.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 16	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie układów sterowania oraz automatyzacji z uwzględnieniem różnorodnych napędów oraz czujników i układów pomiarowych
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U0 6	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi automatyki, robotyki i mechatroniki;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
- Pytania sprawdzające zrozumienie materiału podczas prowadzenia wykładu. - Zaliczenie z zagadnień poruszanych na wykładzie.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Wybrane problemy arytmetyki binarnej. Podstawy algebry Boola. Konwersja liczb w systemie decymalnym oraz U2.	2	
W2	Zastosowanie mikrokontrolerów w układach sterowania.	1	
W3	Definicje, podziały, elementy składowe mikroprocesora i systemu mikroprocesorowego. Stan obecny i tendencje rozwojowe.	1	
W4	Realizacja operacji arytmetycznych i logicznych.	1	
W5	Tryby adresowania pamięci wewnętrznej. Obsługa stosu pamięci.	2	
W6	Konfigurowanie i sterowanie timerami i systemem przerwań.	2	
W7	Budowa procedur podprogramów.	1	
W8	Sterowanie pracą programu, skoki warunkowe.	1	
W9	Konfigurowanie i sterowanie systemem przerwań.	2	
W10	Układy peryferyjne mikrokontrolerów.	1	
W11	Rodziny mikrokontrolerów - podobieństwa i różnice.	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład uzupełniany prezentacjami multimedialnymi.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	30			

Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	P. Gałka, P. Gałka: <i>Podstawy programowania mikrokontrolera 8051</i> , Mikom, Warszawa 2006, Wyd. 4
2	J. Pasierbiński, P. Zbysiński: <i>Układy programowalne: pierwsze kroki</i> , Wydawnictwo BTC, Warszawa 2004, Wyd. 2
3	B. Zieliński: <i>Układy mikroprocesorowe: przykłady rozwiązań</i> , Helion, Gliwice 2002.
4	W. Dac: <i>Mikrokontrolery od układów 8-bitowych do 32-bitowych</i> , Mikom, Warszawa 2000.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Mikroprocesorowe układy sterowania	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_53.2-b	
Przedmiot w języku angielskim: Microprocessor control systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Kamil Gawkowski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiadomości podstawowe z zakresu systemów liczbowych i logiki.

Cele przedmiotu	
C1	Nabywanie umiejętności podstaw programowania układów mikroprocesorowych.
C2	Nabywanie umiejętności pracy samodzielnej i w zespole.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogramem prac zapewniającym dotrzymanie terminów;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi automatyki, robotyki i mechatroniki;
MBM1P_U16	potrafi tworzyć i wykorzystywać układy i algorytmy sterownia dla obrabiarek CNC, robotów, maszyn i ramion pomiarowych, skanerów 3D oraz sterowników mikroprocesorowych i PLC;
MBM1P_U17	potrafi dobierać i badać różnorodne układy napędowe i układy sterowania maszyn CNC, robotów i innych urządzeń mechatronicznych oraz wyposażenie w postaci czujników i sensorów;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
MBM1P_K05	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
- Rozmowa na temat zagadnień teoretycznych związanych z przeprowadzanym ćwiczeniem. - Ocena realizacji zadań podczas laboratorium. - Ocena bieżących postępów projektu. - Ocena realizacji projektu. - Ocena współpracy przy wykonywaniu zadań. - Ocena zaliczeniowa będąca średnią ocen z ocen cząstkowych oraz współpracy przy wykonywaniu zadań.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratoria			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Linie wejść i wyjść mikrokontrolera.	3	
L2	Porty mikrokontrolera.	3	
L3	Pamięć wewnętrzna RAM. Organizacja i wykorzystanie stosu.	3	
L4	Operacje arytmetyczne.	3	
L5	Timery mikrokontrolera.	3	
L6	System przerwań.	3	
L7	Układy peryferyjne mikrokontrolerów.	3	
L8	Przetworniki A/C i C/A.	3	
L9	Projekt prostego mikroprocesorowego układu sterującego.	6	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne, prezentacja.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	P. Gałka, P. Gałka: <i>Podstawy programowania mikrokontrolera 8051</i> , Mikom, Warszawa 2006, Wyd. 4
2	J. Pasierbiński, P. Zbysiński: <i>Układy programowalne: pierwsze kroki</i> , Wydawnictwo BTC, Warszawa 2004, Wyd. 2
3	B. Zieliński: <i>Układy mikroprocesorowe: przykłady rozwiązań</i> , Helion, Gliwice 2002.
4	W. Dac: <i>Mikrokontrolery od układów 8-bitowych do 32-bitowych</i> , Mikom, Warszawa 2000.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Sensoryka i aktoryka	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_53.3-a	
Przedmiot w języku angielskim: Sensors and actuators		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Piotr Penkała	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw automatyki
2	Wiedza i umiejętności z zakresu pneumatyki i hydrauliki
3	Wiedza i umiejętności z zakresu fizyki

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania elementów wykonawczych w układach automatyki
C2	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania czujników w układach automatyki
C3	Zapoznanie studentów z podstawami projektowania układów automatyki ze szczególnym uwzględnieniem stosowania podstawowych sensorów i aktorów

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W16	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu doboru i zastosowania podstawowych elementów wykonawczych w układzie automatyki
MBM1P_W16	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu doboru i zastosowania czujników w układzie automatyki
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U15	Potrafi korzystać z katalogów elementów układu automatyki
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	Ma świadomość pozatechnicznych skutków działalności inżyniera mechanika w dziedzinie akustyki i sensoryki

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzana po zakończeniu zajęć w semestrze.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Aktory i sensory w systemie mechatronicznym	2	
w2	Aktory – podstawowe definicje i klasyfikacja	2	
w3	Synteza napędu nastawczego	2	
w4	System pomiarowy jako system przetwarzania informacji	2	
w5	Mechaniczne wielkości pomiarowe i klasyfikacja urządzeń sensorycznych	2	
w6	Typowe konstrukcje mikrosensorów	1	
w7	Typowe konstrukcje czujników prędkości i położenia	2	
w8	Typowe konstrukcje czujników ciśnienia i temperatury	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład informacyjny Wykład problemowy Podręczniki Katalogi	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		0	

Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		0	
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Gawrysiak M.: „Mechatronika i projektowanie mechatroniczne”, wydaw. Politechniki Białostockiej, Białystok 1997
2	Gajek A., Juda Z.: „Czujniki. Mechatronika samochodowa”, wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009
3	Robert Bosch GmbH: „Czujniki w pojazdach samochodowych” wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010
4	Mas Roviera F., Qin Zhang, Hansen A. C.: „Mechatronika i inteligentne systemy dla pojazdów terenowych”, wydaw. Springer, 2010

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Sensoryka i aktoryka	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_53.3-b	
Przedmiot w języku angielskim: Sensors and actuators		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	mgr inż. Adam Ćwikła	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw automatyki.
2	Wiedza i umiejętności z zakresu mechaniki płynów.
3	Wiedza i umiejętności z zakresu fizyki.
4	Wiedza i umiejętności w zakresie elektroniki i elektrotechniki.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania elementów wykonawczych w układach automatyki.
C2	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania czujników w układach automatyki.
C3	Zapoznanie studentów z podstawami projektowania układów automatyki ze szczególnym uwzględnieniem stosowania podstawowych sensorów i aktorów.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W_08	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych i wirtualnych systemów pomiarowych, obejmującą nowoczesne metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn
MBM1P_W_16	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie układów sterowania oraz automatyzacji z uwzględnieniem różnorodnych napędów oraz czujników i układów pomiarowych
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U_01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
MBM1P_U_15	potrafi właściwie dobierać znormalizowane elementy w tym napędy i czujniki z katalogów, norm krajowych oraz międzynarodowych w uwzględnieniu ich parametrów
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K_01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki
MBM1P_K_02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena projektów nr 1 i 2	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Analiza wybranej grupy sensorów lub napędów.	8	
P2	Dobór sensorów i aktorów do konkretnego układu mechatronicznego.	7	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Projekt połączony z prezentacją multimedialną. Projekt. Komputer. Katalogi papierowe i elektroniczne.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładownicą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładownicą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładownicą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	

Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Gawrysiak M.: „Mechatronika i projektowanie mechatroniczne”, wydaw. Politechniki Białostockiej, Białystok 1997
2	Gajek A., Juda Z.: „Czujniki. Mechatronika samochodowa”, wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009
3	Robert Bosch GmbH: „Czujniki w pojazdach samochodowych” wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy robotyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_53.4-a	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of robotics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr hab. inż. Marian Janczarek	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka - rachunek różniczkowy, funkcje zmiennej zespolonej, logika matematyczna
2	Fizyka, mechanika, elektrotechnika

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami robotyki, klasyfikacją i budową robotów oraz układami przełączającymi
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw robotyki, klasyfikacją i budową robotów
C3	Zapoznanie studentów z podstawami modelowania matematyczno - fizycznego układów sterowania i regulacji

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę stosowaną -

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn.
MBM1P_W16	ma podstawową wiedzę w zakresie syntezy układów sterowania oraz automatyzacji maszyn i procesów technologicznych oraz napędów hydraulicznych i pneumatycznych
MBM1P_W18	orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U16	potrafi projektować i stosować układy i algorytmy sterowania maszynami oraz procesami technologicznymi
MBM1P_U30	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzanie na bieżąco nabytych wiadomości formą ustną i pisemną – sprawdzian zaliczeniowy	

w1Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Historia rozwoju robotyki – pierwsze manipulatory i roboty przemysłowe	1	
w2	Definicje i klasyfikacja robotów	1	
w3	Podstawowe zespoły i układy robotów przemysłowych	1	
w4	Układy logiczne wykorzystywane w sterowaniu robotów	1	
w5	Funkcje logiczne i ich minimalizacja	1	
w6	Realizacja sterowania robotów na układach przełączających	1	
w7	Sterowanie siłownikami dwustronnego działania przy pomocy zaworów rozdzielających	1	
w1	Napędy i mechanizmy przekazywania ruchu stosowane w robotach	1	
w9	Kinematyka manipulatorów	1	
w10	Chwytyki robotów przemysłowych	1	
w11	Sterowanie robotów przemysłowych	1	
w12	Aspekty wprowadzania robotów do przemysłu	1	
w13	Przykłady robotów przemysłowych	1	
w14	Poza przemysłowe zastosowanie robotów przemysłowych	1	
w15	Sprawdzian zaliczeniowy	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych; Zajęcia oparte na obserwacji i analizie, metoda aktywizacyjna związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	18			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	5			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	34			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Craig J. J.: Wprowadzenie do robotyki, WNT, Warszawa, 1995
2	Tchoń K., Mazur A., Dulęba I., Hossa R., Muszyński R.: Manipulatory i roboty mobilne, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 2000.
3.	Morecki A., Knapczyk J.: Podstawy robotyki – teoria i elementy manipulatorów i robotów. WNT Warszawa 1993

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy robotyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_53.4-b	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of robotics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	mgr inż. Adam Ćwikła	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z matematyki (logika, równania różniczkowe), mechaniki (dynamika), elektrotechniki, elektroniki i automatyki

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw robotyki.
C2	Nabycie umiejętności obsługi robotów przemysłowych.
C3	Nabycie umiejętności programowania robotów.
C4	Nabycie umiejętności samodzielnego tworzenia oryginalnych programów pracy robota.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 16	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie układów sterowania oraz automatyzacji z uwzględnieniem różnorodnych napędów oraz czujników i układów pomiarowych
MBM1P_W 18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych automatyki, robotyki i mechatroniki

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U 11	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami i urządzeniami pomiarowymi w tym maszynami i ramionami pomiarowymi i skanerami 3D, potrafi stosować wirtualne narzędzia pomiarowe
MBM1P_U 16	potrafi tworzyć i wykorzystywać układy i algorytmy sterownia dla obrabiarek CNC, robotów, maszyn i ramion pomiarowych, skanerów 3D oraz sterowników mikroprocesorowych i PLC
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K 01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki
MBM1P_K 05	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Oceny z realizacji ćwiczeń wyznaczonych przez prowadzącego.	
Ocena z wykonanego oryginalnego projektu.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zapoznanie z budową robotów.	2	
L2	Zapoznanie z manualną obsługą robotów.	6	
L3	Nauka programowania robotów w programie MotoVRC.	8	
L4	Weryfikacja programów z MotoVRC na robotach.	2	
L5	Realizacja projektu z zakresu programowania robotów.	10	
L6	Prezentacja i ocena projektów poszczególnych zespołów.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne. Metoda projektów. Roboty przemysłowe MotoMAN. Zestawy komputerowe z zainstalowanym programem MotoVRC.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29		29	

Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Craig J. J.: Wprowadzenie do robotyki, WNT, Warszawa, 1995
2	Tchoń K., Mazur A., Dulęba I., Hossa R., Muszyński R.: Manipulatory i roboty mobilne, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 2000.
3	Morecki A., Knapczyk J.: Podstawy robotyki – teoria i elementy manipulatorów i robotów. WNT Warszawa 1993

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy robotyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_53.4-c	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of robotics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	mgr inż. Adam Ćwikła	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z matematyki (logika, równania różniczkowe), mechaniki (dynamika), elektrotechniki, elektroniki i automatyki.
2	Wiedza z zakresu rysunku technicznego.
3	Umiejętność posługiwania się oprogramowaniem do modelowania i symulacji.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studenta z procesem projektowania chwytaków manipulatorów i robotów.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
M01_W05	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie informatyki, programowania i technik informatycznych stosowanych w projektowaniu i produkcji;
M01_W07	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstruowania różnorodnych części oraz zespołów z użyciem systemów CAD/MES;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W 15	ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych w szczególności o sterowaniu CNC, robotów, maszyn i ramion pomiarowych, skanerów 3D, a także podstaw ich programowania;
MBM1P_W 18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych automatyki, robotyki i mechatroniki
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U 10	potrafi posłużyć się różnorodnymi narzędziami informatycznymi służącymi do symulacji procesów i działań oraz projektowania i oceny elementów i zespołów w zakresie automatyki przemysłowej w tym w oparciu o inżynierię odwrotną i metody pomiarów wirtualnych;
MBM1P_U 15	potrafi właściwie dobierać znormalizowane elementy w tym napędy i czujniki z katalogów, norm krajowych oraz międzynarodowych w uwzględnieniu ich parametrów;
MBM1P_U 16	potrafi tworzyć i wykorzystywać układy i algorytmy sterownia dla obrabiarek CNC, robotów, maszyn i ramion pomiarowych, skanerów 3D oraz sterowników mikroprocesorowych i PLC
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K 01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki
MBM1P_K 05	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena poprawności wykonania projektu.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Projekt chwytaka manipulatora wykonany według wyznaczonego układu kinematycznego.	15	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metoda projektów. Zestawy komputerowe z zainstalowanym specjalistycznym programem. Katalogi papierowe i elektroniczne.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	

Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Craig J. J.: Wprowadzenie do robotyki, WNT, Warszawa, 1995.
2	Tchoń K., Mazur A., Dulęba I., Hossa R., Muszyński R.: Manipulatory i roboty mobilne, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 2000.
3	Morecki A., Knapczyk J.: Podstawy robotyki – teoria i elementy manipulatorów i robotów. WNT Warszawa 1993.
4	Felis J.: Zapis i podstawy konstrukcji, AGH, Kraków 2017.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Maszyny elektryczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_53.5-a	
Przedmiot w języku angielskim:		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Joanna Michałowska	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów, metrologii i materiałoznawstwa.
2	Podstawowe umiejętności posługiwania się narzędziami analizy matematycznej i algebry.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania, właściwościami ruchowymi, parametrami i charakterystykami podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych.
C2	Wykształcenie umiejętności analizy ilościowej maszyn elektrycznych w ich podstawowych stanach pracy.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W13	ma wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów mechanicznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w eksploatacji maszyn i urządzeń

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W19	ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki, z uwzględnieniem zastosowań w budowie maszyn
MBM1P_W18	orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych automatyki, robotyki i mechatroniki;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń mechanicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów
MBM1P_U17	potrafi dobierać i analizować elektryczne układy napędowe i układy sterowania maszyn
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi automatyki, robotyki i mechatroniki;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin w formie pisemnej	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Prezentacja przedmiotu, treści programowych, wymagań zaliczeniowych, literatury. Definicja maszyny elektrycznej, klasyfikacja maszyn elektrycznych, podstawy fizyczne działania maszyn elektrycznych.	2	
W2	Transformatory: budowa i zasada działania, schemat zastępczy, podstawowe stany pracy	3	
W3	Prądnica synchroniczna pierścieniowa, tachometryczna: budowa, zasada działania	2	
W4	Silnika obcowzbudny prądu stałego: budowa i zasada działania.	2	
W5	Silniki z magnesami trwałymi: budowa, zasada działania	2	
W6	Silnik indukcyjny klatkowy: budowa, zasada działania	2	
W7	Silnik krokowy: budowa, zasada działania	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.	

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-			
Suma godzin:	30		0	
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	E. Mitew: Maszyny Elektryczne. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, 2005.
2	A. M. Plamitzer: Maszyny elektryczne. WNT Warszawa, 2001.
3	T. Glinka: Maszyny elektryczne i transformatory, PWN, copyright © 2018.
4	T. Glinka: Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi, PWN, copyright © 2018.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Maszyny elektryczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_53.5-b	
Przedmiot w języku angielskim:		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Kamil Bańka	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony przedmiot – Fizyka
2	Zaliczony przedmiot – Matematyka
3.	Znajomość podstawowych praw, wielkości i jednostek z zakresu elektrotechniki

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie zasady działania podstawowych silników elektrycznych
C2	Zdobycie wiedzy niezbędne do rozumienia i posługiwania się pojęciami związanymi z maszynami elektrycznymi.
C3	Zdobycie wiedzy w zakresie umożliwiającym podłączanie, uruchamianie i diagnozowanie podstawowych silników elektrycznych.
	Zdobycie wiedzy niezbędnej do dobierania rodzaju silników w zależności od warunków oraz wymaganej pracy w docelowym urządzeniu.
C4	Zdobycie wiedzy w zakresie optymalizacji pracy silników elektrycznych.
C5	Zdobycie wiedzy w zakresie bezpiecznego instalowania i eksploataowania silników elektrycznych oraz niebezpieczeństwach dla ludzi i sieci elektroenergetycznej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U 01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U 03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów;
MBM1P_U 10	potrafi posłużyć się różnorodnymi narzędziami informatycznymi służącymi do symulacji procesów i działań oraz projektowania i oceny elementów i zespołów w zakresie automatyki przemysłowej w tym w oparciu o inżynierię odwrotną i metody pomiarów wirtualnych;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K 01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
MBM1P_K 02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K 05	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
- Kolokwium podsumowujące wiedzę z całego semestru przeprowadzone na ostatnich zajęciach laboratoryjnych (forma pisemna – zadania obliczeniowe i opisowe) - Przygotowanie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia (forma pliku pdf. przesłana na wskazany adres mailowy podany przez prowadzącego lub dostarczona do prowadzącego na nośniku danych – płyta CD/DVD lub pamięć USB) - Indywidualne pytanie kontrolne przed rozpoczęciem ćwiczenia dotyczące stanowiska na którym będzie realizowane zadanie laboratoryjne (forma ustna).	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – Laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	Bezpieczeństwo i higiena pracy w Laboratorium Maszyn Elektrycznych	2	
ćw2	Badanie silnika jednofazowego z pomocniczą fazą kondensatorową zasilanego 1-f napięciem przemiennym 230V.	2	
ćw3	Badanie silnika asynchronicznego klatkowego zasilanego 3-f napięciem przemiennym 400V.	3	
ćw4	Badanie silnika asynchronicznego pierścieniowego zasilanego 3-f napięciem przemiennym 400V.	3	
ćw5	Badanie silnika synchronicznego obcowzbudnego 3-f w silnikowym oraz generatorowym trybie pracy, zasilanego z przekształtnika częstotliwości.	3	

ćw6	Badanie komutatorowego silnika DC zasilanego napięciem stałym 220V DC.	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sala laboratoryjna wyposażona w stanowiska z silnikami elektrycznymi	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi.; Tadeusz Glinka. Warszawa : Wydawnictwo WNT - Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018 r.
2	Zagadnienia obliczeniowe w eksploatacji maszyn elektrycznych.; Paweł Staszewski, Wojciech Urbański. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009 r.
3	Maszyny elektryczne w energetyce : zagadnienia wybrane.; Jan Anuszczyk. Wyd. 1 (dodr.) - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006 r.
4	Technologia wytwarzania maszyn elektrycznych wirujących.; Zbigniew Kratochwil. Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1973 r.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Metrologia elektryczna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_53.6-a	
Przedmiot w języku angielskim: Electrical metrology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Jarosław Sikora	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, analizę oraz elementy geometrii analitycznej umożliwiającą stosowanie jej w zagadnieniach występujących w obszarach właściwych dla kierunku elektrotechnika
2	Student ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
3	Student ma wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz teorii sygnałów

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z metodami, przyrządami i systemami służącymi do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych i magnetycznych
C2	Zapoznanie studentów z metodami wyznaczania niedokładności pomiarów
C3	Zapoznanie studentów z kryteriami oceny jakości i doboru narzędzi pomiarowych dla uzyskania zadanej dokładności wyników pomiarów

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 08	Student zna metody pomiarowe wybranych wielkości elektrycznych oraz magnetycznych i zna narzędzia pomiarowe, które je realizują
MBM1P_W 08	Student zna metody wyznaczania niedokładności pomiarów
MBM1P_W 08	Student zna kryterium oceny jakości i doboru narzędzi pomiarowych dla uzyskania zadanej niedokładności wyników pomiarów
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Student potrafi analizować dane pomiarowe, wyznaczać niedokładność pomiarów, dokonywać interpretacji źródeł niedokładności pomiarów
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01, MBM1P_K02	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin, próg zaliczeniowy 60%	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Podstawowe pojęcia i zadania metrologii	1	
w2	Wybrane analogowe mierniki elektromechaniczne	1	
w3	Metody wyznaczania niedokładności pomiarów	2	
w4	Czujniki pomiarowe i ich podstawowe parametry	1	
w5	Cyfrowe przyrządy pomiarowe	2	
w6	Pomiary wybranych wielkości elektrycznych	4	
w7	Pomiary wybranych wielkości magnetycznych	1	
w8	Oprogramowanie w systemach pomiarowych	1	
w9	Wirtualne przyrządy pomiarowe	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład Wykład z prezentacją multimedialną	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			

Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2009
2	Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT Warszawa 2014
3	Tumański S.: Technika Pomiarowa, WNT, Warszawa 2007
4	Międzynarodowy słownik metrologii. Pojęcia podstawowe i ogólne oraz terminy z nimi związane, Przewodnik PKN-ISO/IEC Guide 99, PKN, Warszawa 2010
5	Prawo o miarach, ustawa z dnia 11 maja 2001 r., tekst jednolity Dz.U. 2004 nr 243 poz. 2441

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Metrologia elektryczna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_53.6-b	
Przedmiot w języku angielskim: Electrical metrology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Jarosław Sikora	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratorium itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, analizę oraz elementy geometrii analitycznej umożliwiającą stosowanie jej w zagadnieniach występujących w obszarach właściwych dla kierunku elektrotechnika
2	Student ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
3	Student ma wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz teorii sygnałów

Cele przedmiotu	
C1	Przygotowanie studentów do posługiwania się podstawowymi narzędziami pomiarowymi, samodzielnego zestawiania układów i systemów pomiarowych oraz wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych
C2	Przygotowanie studentów do zespołowej pracy w laboratorium, zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów wielkości elektrycznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W08	Student zna podstawowe narzędzia pomiarowe, w tym wirtualne przyrządy i systemy pomiarowe
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Student potrafi posługiwać się przyrządami i systemami pomiarowymi oraz korzystać z ich dokumentacji technicznej, potrafi przetwarzać dane pomiarowe i oceniać poprawność przeprowadzonych pomiarów
MBM1P_U03	Student umie oszacować czas niezbędny na wykonanie zaplanowanych pomiarów, potrafi opracować i zrealizować harmonogram zadań zapewniający dotrzymanie terminów, potrafi zrealizować pomiary elektryczne indywidualnie i w zespole z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K05	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie zrealizowane zadania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1. Ocena przygotowania teoretycznego do ćwiczeń laboratoryjnych, próg zaliczeniowy 60% 2. Ocena zakresu i poprawności realizacji programu ćwiczeń laboratoryjnych, próg zaliczeniowy 60% 3. Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, próg zaliczeniowy 60%	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	Zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych, reguły łączenia układów pomiarowych, zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów	2	
ćw2	Pomiary multimetryczne prądów i napięć stałych	2	
ćw3	Pomiary oscyloskopem analogowym	2	
ćw4	Pomiary rezystancji	2	
ćw5	Pomiary parametrów dwójników pasywnych metodą trzech woltomierzy	2	
ćw6	Badanie parametrów przekładnika prądowego	2	
ćw7	Pomiary mocy prądu jednofazowego	2	
ćw8	Podsumowanie pierwszej serii ćwiczeń, prezentacja wyników, ocena sprawozdań, dyskusja	2	
ćw9	Konfiguracja systemu pomiarowego w środowisku LabVIEW z wykorzystaniem karty pomiarowej	2	
ćw10	Pomiary wielokrotne – implementacja algorytmu wyznaczania niepewności pomiaru w środowisku LabVIEW	2	

ćw11	Pomiary parametrów sygnałów napięciowych z wykorzystaniem środowiska LabVIEW	2	
ćw12	Pomiary parametrów sygnałów odkształconych z wykorzystaniem środowiska LabVIEW	2	
ćw13	Pomiary napięć, prądów, rezystancji i mocy w obwodach prądu stałego z wykorzystaniem środowiska LabVIEW	2	
ćw14	Pomiary przemiennych napięć i prądów w obwodach jednofazowych z wykorzystaniem środowiska LabVIEW	2	
ćw15	Podsumowanie drugiej serii zajęć, prezentacja wyników, ocena sprawozdań, dyskusja, ocena końcowa	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1. Praca w zespołach w laboratorium, wykonywanie pomiarów wybranych wielkości elektrycznych i magnetycznych 2. Samodzielne opracowanie sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2009
2	Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomagany komputerowo, WNT Warszawa 2014
3	Tumański S.: Technika Pomiarowa, WNT, Warszawa 2007
4	Międzynarodowy słownik metrologii. Pojęcia podstawowe i ogólne oraz terminy z nimi związane, Przewodnik PKN-ISO/IEC Guide 99, PKN, Warszawa 2010

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elementy modelowania bryłowego 3D w NX	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_53.7	
Przedmiot w języku angielskim: 3D solid modeling elements in the NX		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Andrzej Zyśko	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę w zakresie konstruowania typowych elementów maszyn
2	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw grafiki inżynierskiej oraz zasad zapisu konstrukcji.

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w programie wspomagającym proces modelowania (NX CAD).
C2	Nabywanie umiejętności projektowania przestrzennego części maszyn z wykorzystaniem oprogramowania CAD.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W04	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji mechanicznych oraz wykonania pomiarów i badań konstrukcji.
MBM1P_W10	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstruowania różnorodnych części oraz zespołów z użyciem systemów CAD/MES.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie.
MBM1P_U03	Potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogramem prac zapewniającym dotrzymanie terminów.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Krótki sprawdzian pozwalający ocenić stan wiedzy z zakresu obowiązującego na zajęciach projektowych	
Analiza projektów.	
Sprawdzian z wykorzystaniem programów komputerowych (50%).	
Ocena projektów (50% oceny).	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Ćwiczenie poznanego materiału : Wprowadzenie do pracy w systemie NX. Dostosowanie interfejsu użytkownika. Manipulacja i wizualizacja modelu. Praca z wykorzystaniem warstw. Układy współrzędnych w przestrzeni graficznej programu. Elementy pomocnicze (punkty, osie, płaszczyzny, układy współrzędnych). Przegląd struktury Part Navigator.	2	
ĆW2	Ćwiczenie poznanego materiału : Szkicowanie bezpośrednie i w środowisku szkicownika. Wymiarowanie i nadawanie relacji geometrycznych. Zaawansowane funkcje szkicownika. Powtórne wykorzystywanie szkiców (Reuse Library). Nadawanie więzów geometrycznych „Constraints”. Nadawanie więzów wymiarowych „Dimensions”.	2	
ĆW3	Ćwiczenie poznanego materiału :	2	

	Wyciągnięcia proste, obrotowe i po ścieżce. Operacje Boole’a. Wykorzystanie cech predefiniowanych (otwory, rowki, kieszenie). Operacje na krawędziach (zaokrąglenia, fazy). Operacje na ścianach (odsunięcia, pochylenia). Tworzenie brył cienkościennych. Przycinanie i dzielenie modelu.		
ĆW4	Ćwiczenie poznanego materiału : Kopiowanie (kopie operacji i geometrii, odbicia lustrzane). Korzystanie z funkcji Nawigatora części (edycja operacji, zmiana kolejności, grupowanie). Działania na parametrach modelu. Wykorzystanie pomiarów w parametryzacji modelu. Przypisywanie własności materiałowych.	2	
ĆW5	Ćwiczenie poznanego materiału : Ustawienia części blaszanej. Definiowanie elementu bazowego, zagięcie i przetłoczeń. Kształtowanie części blaszanej na podstawie ścian modelu bryłowego. Modyfikacje naroży. Wycięcia. Konwersja modelu bryłowego na część blaszaną. Tworzenie rozwinięcia części blaszanej.	2	
ĆW6	Ćwiczenie poznanego materiału : Edycja geometrii poprzez przemieszczanie ścian modelu. Edycja geometrii poprzez nadanie wymiarów sterujących i relacji geometrycznych. Optymalizacja ścian modelu.	2	
ĆW7	Ćwiczenie poznanego materiału : Opcje wczytywania złożeń. Zarządzanie złożeniem przy użyciu nawigatora złożenia. Korzystanie z nastaw referencyjnych. Tworzenie złożeń metodą „top-down”. Tworzenie złożeń metodą „bottom-up”. Przemieszczanie komponentów w złożeniu. Nadawanie relacji geometrycznych pomiędzy komponentami złożenia. Zapisywanie relacji w pliku części. Tworzenie asocjatywnych powiązań geometrycznych. Tworzenie powiązań parametrycznych. Kopiowanie komponentów w złożeniu (szyki, odbicia lustrzane). Przycinanie geometrii komponentów (Assembly Cut). Uprozczone wykrywanie kolizji w złożeniu.	2	
ĆW8	Ćwiczenie poznanego materiału : Tworzenie konfiguracji złożenia. Definiowanie i korzystanie z rodzin części. Definiowanie i korzystanie z części deformowalnych. Tworzenie wariantów i podmiana komponentów w złożeniu. Kopiowanie złożenia (klonowanie). Zaawansowane wykrywanie kolizji. Zarządzanie masą złożenia. Tworzenie widoku rozstrzelonego. Definiowanie sekwencji montażu i demontażu.	2	
ĆW9	Projekt – modelowanie oprzyrządowania ustalającego na obrabiarkę CNC.	14	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Ćwiczenia laboratoryjne na stanowiskach komputerowych.	
Analiza projektów.	
Oprogramowanie NX.	
Projekcje multimedialne wykonania przykładowych modeli.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Opracowanie własne - Metodyka projektowania elementów maszyn przy pomocy oprogramowania NX CAD
2	„Od koncepcji do wytwarzania – NX9 ćwiczenia” Piotr Menchen
3	“NX 8.5 Ćwiczenia “ -Piotr Menchen, Adam Budzyński

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Współrzędnościowe techniki pomiarowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_54.1-a	
Przedmiot w języku angielskim: Coordinate measuring techniques		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Paweł Pioś	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej.
2	Podstawowa wiedza z zakresu jednostek miar, oraz z zakresu miernictwa i systemów pomiarowych
3	Podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi podstawowych wielkości geometrycznych (wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych i mieszanych).
C2	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania współrzędnościowej maszyny pomiarowej
C3	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania ramienia pomiarowego.
C4	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania skanera optycznego 3D.
C5	Zdobycie przez studentów umiejętności obliczania parametrów wymiarów tolerowanych i pasowań, wyznaczania i obliczania niepewności pomiaru, przyswojenie wiedzy z zakresu GD&T.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 08	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych i wirtualnych systemów pomiarowych, obejmującą nowoczesne metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U1 1	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami i urządzeniami pomiarowymi w tym maszynami i ramionami pomiarowymi i skanerami 3D, potrafi stosować wirtualne narzędzia pomiarowe;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K0 1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
MBM1P_K0 5	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium, ustne formy weryfikacji, inna aktywność studentów.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Cele i zadania pomiarów w przemyśle. Podstawowe akty prawne, dotyczące pomiarów. Podstawowe pojęcia metrologiczne: cecha, wielkość, układ wielkości, wymiar wielkości, jednostki miary.	1	
W2	Istota pomiarów współrzędnościowych	2	
W3	Budowa i zasada działania współrzędnościowych maszyn pomiarowych	2	
W4	Głowice pomiarowe i metody ich atestacji	2	
W5	Procedury i oprogramowania komputerowe	2	
W6	Budowa i zasada działania skanerów 3D	2	
W7	Oprogramowanie kontrolne	2	
W8	Dokładność maszyn pomiarowych i metody ich badania	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
wykład z prezentacją multimedialną burza mózgów podręczniki teksty drukowane (czasopisma, prasa) specjalistyczne wyposażenie pracowni (Centrum Studiów Inżynierskich) prezentacja multimedialna	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
2	Humienny Z. (red), P.H. Osanna, M. Tamre. A. Weckewnmann, L. Blunt, W Jakubiec. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – podręcznik europejski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004, s. 530.
3	W. Jakubiec, J. Malinowski: Metrologia wielkości geometrycznych – Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004
4	Kujan K.: Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych – Wydawnictwa uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001
5	K. Kujan: Techniki i Systemy Pomiarowe w Budowie Maszyn, Laboratorium – Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2004
6	B. Kamieńska-Brzozowska, K. Kujan: Laboratorium metrologii wielkości geometrycznych – Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Współrzędnościowe techniki pomiarowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_54.1-b	
Przedmiot w języku angielskim: Coordinate measuring techniques		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Paweł Pioś	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	45		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej.
2	Podstawowa wiedza z zakresu jednostek miar, oraz z zakresu miernictwa i systemów pomiarowych
3	Podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi podstawowych wielkości geometrycznych (wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych i mieszanych).
C2	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania współrzędnościowej maszyny pomiarowej
C3	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania ramienia pomiarowego.
C4	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania skanera optycznego 3D.
C5	Zdobycie przez studentów umiejętności obliczania parametrów wymiarów tolerowanych i pasowań, wyznaczania i obliczania niepewności pomiaru, przyswojenie wiedzy z zakresu GD&T.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 08	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych i wirtualnych systemów pomiarowych, obejmującą nowoczesne metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U1 1	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami i urządzeniami pomiarowymi w tym maszynami i ramionami pomiarowymi i skanerami 3D, potrafi stosować wirtualne narzędzia pomiarowe;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K0 1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
MBM1P_K0 5	potrafi myśleć oraz działać twórczo i niesablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawozdania, prezentacja umiejętności, kolokwium.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Ćwiczenia wprowadzające (zapoznanie z regulaminem laboratorium oraz zasadami bhp w laboratorium).	1	
Ćw2	Przygotowanie i uruchamianie współrzędnościowej maszyny pomiarowej (przygotowanie, zarządzanie i kalibracja układu trzpieni, wyznaczanie położenia i kalibracja magazynku, wyznaczanie położenia kuli wzorcowej, omówienie pulpitu sterowniczego i jego funkcji) .	4	
Ćw3	Przygotowanie detalu do pomiaru (Praca w oknie CAD, budowanie różnych układów bazowych, ustalanie kostki bezpieczeństwa, mocowanie detali).	4	
Ćw4	Przygotowanie planu pomiarowego (podstawy planu pomiarowego, lista przygotowań, najazd na pozycję referencyjną CMM, definiowanie płaszczyzn bezpieczeństwa, edytowanie planu pomiarowego).	4	
Ćw5	Definiowanie strategii pomiarowej (definiowanie elementów, przywoływanie elementów z konstrukcji, generacja ścieżek pomiarowych).	6	
Ćw6	Oglądanie, prezentowanie oraz edycja wyników pomiarów (przygotowanie wydruków użytkownika i kompaktowych, prezentacja odchylenia kształtu i położenia graficzne).	4	
Ćw7	Przygotowanie i uruchamianie ramienia pomiarowego.	4	
Ćw8	Przygotowanie detalu do pomiaru oraz planu pomiarowego dla ramienia pomiarowego. Prezentacja raportów.	4	
Ćw9	Przygotowanie i uruchomienie skanera optycznego (przygotowanie, kalibracja i skanowanie przedmiotu)	6	
Ćw10	Praca z oprogramowaniem skanera (Przygotowanie raportów, prezentacja wyników)	6	
Ćw11	Zaliczenie przedmiotu	2	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
wykład z prezentacją multimedialną burza mózgów podręczniki teksty drukowane (czasopisma, prasa) specjalistyczne wyposażenie pracowni (Centrum Studiów Inżynierskich) prezentacja multimedialna	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5		5	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10		10	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
2	Humienny Z. (red), P.H. Osanna, M. Tamre. A. Weckewnmann, L. Blunt, W Jakubiec. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – podręcznik europejski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004, s. 530.
3	W. Jakubiec, J. Malinowski: Metrologia wielkości geometrycznych – Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004
4	Kujan K.: Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych – Wydawnictwa uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001
5	K. Kujan: Techniki i Systemy Pomiarowe w Budowie Maszyn, Laboratorium – Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2004
6	B. Kamińska-Brzozowska, K. Kujan: Laboratorium metrologii wielkości geometrycznych – Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Sterowniki programowalne PLC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_54.2-a	
Przedmiot w języku angielskim: Programmable logic controllers (PLC)		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmym

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Kamil Gawłowski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratorium itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykłady	15		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka – algebra Boole’a

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z budową, zasadą działania i przeznaczenie sterowników PLC.
C2	Zapoznanie z zasadami programowania sterowników PLC.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 16	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie układów sterowania oraz automatyzacji z uwzględnieniem różnorodnych napędów oraz czujników i układów pomiarowych;
MBM1P_W 18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych automatyki, robotyki i mechatroniki;
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena z kolokwium sprawdzającego.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Rys historyczny	1	
W2	Podział sterowników	1	
W3	Zasady doboru sterownika do systemu sterowania	1	
W4	Budowa i zasada działania	2	
W5	Języki programowania	2	
W6	Zasady tworzenia programów w języku drabinkowym	2	
W7	Zasady tworzenia programów w języku FBD	2	
W8	Zmienne i typy danych	1	
W9	Standardowe funkcje i bloki funkcjonalne	2	
W10	Komunikacja pomiędzy sterownikami	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			

w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	T. Gilewski: <i>Szkoła programisty PLC: sterowniki przemysłowe</i> , Wydawnictwo Helion, Gliwice 2017
2	R. Sałat, K. Korpysz, P. Obstawski: <i>Wstęp do programowania sterowników PLC</i> , Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2017
3	J. Kasprzyk: <i>Sterowniki PLC</i> , Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Mechatroniki i Automatyki, Rzeszów 2013
4	S. Flaga: <i>Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym</i> , Wydawnictwo BTC, Legionowo 2010
5	J. Kasprzyk: <i>Programowanie sterowników przemysłowych</i> , Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006, Wyd. 2

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Sterowniki programowalne PLC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_54.2-b	
Przedmiot w języku angielskim: Programmable logic controllers (PLC)		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Kamil Gawkowski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	45		3		3	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka – algebra Boole’a.

Cele przedmiotu	
C1	Nabywanie umiejętności obsługi i programowania sterowników PLC.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U1 6	potrafi tworzyć i wykorzystywać układy i algorytmy sterownia dla obrabiarek CNC, robotów, maszyn i ramion pomiarowych, skanerów 3D oraz sterowników mikroprocesorowych i PLC;
W zakresie kompetencji społecznych:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_K01	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K05	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych zadań laboratoryjnych.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratoria			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie do środowiska programistycznego.	4	
L2	Podstawowe elementy języka drabinkowego.	2	
L3	Proste programy z podstawowymi elementami.	2	
L4	Programy z cewkami z pamięcią i z cewkami wykrywającymi zbocza.	2	
L5	Programy z czasomierzami.	2	
L6	Programy z licznikami.	2	
L7	Programy z blokami matematycznymi.	3	
L8	Programy z blokami porównującymi wartości.	3	
L9	Programy z innymi blokami funkcjonalnymi.	3	
L10	Programy w języku ST.	10	
L11	Programy w języku FBD.	10	
L12	Odrabianie zaległych ćwiczeń.	2	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia w laboratorium wyposażonym w sterowniki PLC.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	

Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	90		90	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			3	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	T. Gilewski: <i>Szkoła programisty PLC: sterowniki przemysłowe</i> , Wydawnictwo Helion, Gliwice 2017
2	R. Sałat, K. Korpysz, P. Obstawski: <i>Wstęp do programowania sterowników PLC</i> , Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2017
3	J. Kasprzyk: <i>Sterowniki PLC</i> , Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Mechatroniki i Automatyki, Rzeszów 2013
4	S. Flaga: <i>Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym</i> , Wydawnictwo BTC, Legionowo 2010
5	J. Kasprzyk: <i>Programowanie sterowników przemysłowych</i> , Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006, Wyd. 2

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elementy inżynierii odwrotnej	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_54.3-a	
Przedmiot w języku angielskim: Elements of reverse engineering in CAD		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Paweł Pioś	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej.
2	Podstawowa wiedza z zakresu jednostek miar, oraz z zakresu miernictwa i systemów pomiarowych
3	Podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania współrzędnościowej maszyny pomiarowej oraz ramienia pomiarowego
C2	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania skanera optycznego 3D.
C3	Zapoznanie studentów z możliwościami generowania oraz przetwarzania siatki trójkątów, a także analizy parametrycznej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 08	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych i wirtualnych systemów pomiarowych, obejmującą nowoczesne metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U1 1	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami i urządzeniami pomiarowymi w tym maszynami i ramionami pomiarowymi i skanerami 3D, potrafi stosować wirtualne narzędzia pomiarowe;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K0 1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
MBM1P_K0 5	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium, ustne formy weryfikacji, inna aktywność studentów.	Kolokwium, ustne formy weryfikacji, inna aktywność studentów.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Cele i zadania pomiarów w przemyśle. Podstawowe akty prawne, dotyczące pomiarów. Podstawowe pojęcia metrologiczne: cecha, wielkość, układ wielkości, wymiar wielkości, jednostki miary.	1	
W2	Istota pomiarów współrzędnościowych	2	
W3	Budowa i zasada działania współrzędnościowych maszyn pomiarowych	2	
W4	Budowa i zasada działania skanerów 3D	2	
W5	Wprowadzenie do interfejsu użytkownika i obsługi, import siatek, skanów i danych CAD	2	
W6	Przebieg pracy: podstawowe bazowania, porównanie danych do CAD, inspekcja na przekrojach, raportowanie i eksport danych	2	
W7	Moduły inspekcyjne: ocena danych CAD oraz rysunków 2D, analiza grubości materiału, przeglądarka 3D, wprowadzenie do kontroli parametrycznej	2	
W8	Generowanie i przetwarzanie siatki trójkątów	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
wykład z prezentacją multimedialną burza mózgów podręczniki teksty drukowane (czasopisma, prasa) specjalistyczne wyposażenie pracowni (Centrum Studiów Inżynierskich) prezentacja multimedialna	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
2	Humienny Z. (red), P.H. Osanna, M. Tamre. A. Weckewnmann, L. Blunt, W Jakubiec. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – podręcznik europejski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004, s. 530.
3	W. Jakubiec, J. Malinowski: Metrologia wielkości geometrycznych – Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004
4	Kujan K.: Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych – Wydawnictwa uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001
5	K. Kujan: Techniki i Systemy Pomiarowe w Budowie Maszyn, Laboratorium – Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2004
6	B. Kamińska-Brzozowska, K. Kujan: Laboratorium metrologii wielkości geometrycznych – Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elementy inżynierii odwrotnej	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_54.3-b	
Przedmiot w języku angielskim: Elements of reverse engineering in CAD		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Paweł Pioś	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej.
2	Podstawowa wiedza z zakresu jednostek miar, oraz z zakresu miernictwa i systemów pomiarowych
3	Podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi podstawowych wielkości geometrycznych (wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych i mieszanych).
C2	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania współrzędnościowej maszyny pomiarowej
C3	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania ramienia pomiarowego.
C4	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania skanera optycznego 3D.
C5	Zdobycie przez studentów umiejętności obliczania parametrów wymiarów tolerowanych i pasowań, wyznaczania i obliczania niepewności pomiaru, przyswojenie wiedzy z zakresu GD&T.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 08	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych i wirtualnych systemów pomiarowych, obejmującą nowoczesne metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U1 1	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami i urządzeniami pomiarowymi w tym maszynami i ramionami pomiarowymi i skanerami 3D, potrafi stosować wirtualne narzędzia pomiarowe;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K0 1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
MBM1P_K0 5	potrafi myśleć oraz działać twórczo i niesablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawozdania, prezentacja umiejętności, kolokwium.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Ćwiczenia wprowadzające (zapoznanie z regulaminem laboratorium oraz zasadami bhp w laboratorium).	2	
Ćw2	Przygotowanie i uruchamianie współrzędnościowej maszyny pomiarowej.	2	
Ćw3	Przygotowanie detalu do pomiaru.	2	
Ćw4	Przygotowanie planu pomiarowego.	2	
Ćw5	Definiowanie strategii pomiarowej.	2	
Ćw6	Oglądanie, prezentowanie oraz edycja wyników pomiarów.	2	
Ćw7	Przygotowanie i uruchomienie skanera optycznego.	2	
Ćw8	Wprowadzenie do interfejsu użytkownika i obsługi, import siatek, skanów i danych CAD	2	
Ćw9	Identyfikowalność, zależności elementów, dodawanie danych pomiarowych	2	
Ćw10	Kontrola z różnymi metodami wykonywania dopasowania	2	
Ćw11	Tolerancje, dopasowanie RPS (skonstruowane punkty powierzchniowe, zasady pomiarowe)	2	
Ćw12	Prosta kontrola ze skonstruowanymi elementami	2	
Ćw13	Kontrola GD&T	2	
Ćw14	Edycja siatki trójkątów	2	
Ćw15	Zaliczenie przedmiotu	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
wykład z prezentacją multimedialną burza mózgów podręczniki teksty drukowane (czasopisma, prasa)	

specjalistyczne wyposażenie pracowni (Centrum Studiów Inżynierskich) prezentacja multimedialna	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5		5	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25		25	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
2	Humienny Z. (red), P.H. Osanna, M. Tamre. A. Weckewnmann, L. Blunt, W Jakubiec. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – podręcznik europejski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004, s. 530.
3	W. Jakubiec, J. Malinowski: Metrologia wielkości geometrycznych – Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004
4	Kujan K.: Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych – Wydawnictwa uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001
5	K. Kujan: Techniki i Systemy Pomiarowe w Budowie Maszyn, Laboratorium – Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2004
6	B. Kamińska-Brzozowska, K. Kujan: Laboratorium metrologii wielkości geometrycznych – Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elastyczne systemy wytwarzania	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_54.4-a	
Przedmiot w języku angielskim: Flexible manufacturing systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Antoni Świć	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu technologii maszyn, technik wytwarzania, technologii informacyjnych, podstaw informatyki, organizacji i zarządzania produkcją.
2	Umiejętność projektowania procesów technologicznych.
3	Umiejętność stosowania technik obliczeniowych.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z istotą i sposobami elastycznej automatyzacji procesów wytwarzania
C2	Zapoznanie studentów z ważnością dla współczesnego społeczeństwa elastyczności w wytwarzaniu wyrobów

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 16	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie układów sterowania oraz automatyzacji z uwzględnieniem różnorodnych napędów oraz czujników i układów pomiarowych
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U01	Gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie.
MBM1P_U27	Potrafi dobrać najwydajniejsze i najbardziej ekonomiczne metody kształtowania elementów maszyn w uwzględnieniu posiadanego parku maszynowego w celu spełnienia wymagań zawartych w dokumentacji konstrukcyjnej.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki.
MBM1P_K02	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Pisemne sprawdzenie wiedzy z pytaniami otwartymi- dłuższa wypowiedź pisemna.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Elastyczny system wytwórczy jako system informacyjny. Ekonomiczne i socjalne uwarunkowania rozwoju elastycznej produkcji.	1	
W2	Charakterystyka zautomatyzowanych elastycznych środków produkcji. Struktura funkcjonowania ESW	2	
W3	Podsystemy ESP: wytwarzania, transportu i manipulacji, narzędziowy, kontroli i diagnostyki.	2	
W4	Metodyka projektowania ESW. Określenie obszaru zastosowań ESW.	2	
W5	Struktura autonomicznej stacji obróbkowej. Podział autonomicznych stacji obróbkowych ze względu na kryterium podsystemu obróbkowego. Funkcjonalne podsystemy ASO.	2	
W6	Rola robotów w elastycznej automatyzacji wytwarzania. Zastosowanie robotów przemysłowych w elastycznie zautomatyzowanym wytwarzaniu.	2	
W7	Znaczenie ESW dla przedsiębiorstwa. Przykłady ESPW pracujących w polskich przedsiębiorstwach.	2	
W8	Tendencje rozwoju ESW. Systemy rekonfigurowane, systemy dedykowane. Przedsiębiorstwo przyszłości.	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna.	

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	30			
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. Warszawa: WNT 2000.
2	Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania obrabiarki i systemy obróbkowe. Warszawa: WNT 2000.
3	Charczenko A., Świć A., Taranenko W.: Obrabiarki i urządzenia technologiczne w produkcji elastycznej. Lublin: Politechnika Lubelska, 2011.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elastyczne systemy wytwarzania	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_54.4-b	
Przedmiot w języku angielskim: Flexible manufacturing systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Antoni Świć	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu technologii maszyn, technik wytwarzania, technologii informacyjnych, podstaw informatyki, organizacji i zarządzania produkcją.
2	Umiejętność projektowania procesów technologicznych
3	Umiejętność stosowania technik obliczeniowych

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z istotą i sposobami elastycznej automatyzacji procesów wytwarzania
C2	Zapoznanie studentów z ważnością dla współczesnego społeczeństwa elastyczności w wytwarzaniu wyrobów

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 16	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie układów sterowania oraz automatyzacji z uwzględnieniem różnorodnych napędów oraz czujników i układów pomiarowych
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U01	Gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
MBM1P_U27	Potrafi dobrać najwydajniejsze i najbardziej ekonomiczne metody kształtowania elementów maszyn w uwzględnieniu posiadanego parku maszynowego w celu spełnienia wymagań zawartych w dokumentacji konstrukcyjnej.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki.
MBM1P_K02	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Bieżące sprawdzanie wiedzy i umiejętności w trakcie konsultacji i sprawdzania poprawności wykonania projektu. Na podstawie wykonanego projektu po jego sprawdzeniu.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Opracowanie technologii grupowej: klasyfikacja części, grupowanie części.	2	
Ćw2	Opracowanie technologii grupowej.	2	
Ćw3	Analiza i dobór wyposażenia podstawowego elastycznego systemu produkcyjnego.	2	
Ćw4	Plan obciążenia wyposażenia podstawowego.	1	
Ćw5	Synteza struktury produkcyjnej: zestawienie marszrut technologicznych.	2	
Ćw6	Projekt struktury przestrzennej systemu: identyfikacja wstępna systemu.	2	
Ćw7	Analiza przepływu materiałów w systemie.	2	
Ćw8	Dobór wyposażenia pomocniczego (transportowo-magazynowego). Plan rozmieszczenia wyposażenia podstawowego i pomocniczego.	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Bieżące konsultacje wykonywanych projektów. Podręczniki do projektowania procesów, poradniki oraz normy.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. Warszawa: WNT 2000.
2	Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania obrabiarki i systemy obróbkowe. Warszawa: WNT 2000.
3	Charczenko A., Świć A., Taranenko W.: Obrabiarki i urządzenia technologiczne w produkcji elastycznej. Lublin: Politechnika Lubelska, 2011.
4	Świć A., Taranenko W.: Projektowanie technologiczne elastycznych systemów produkcyjnych. Lublin: Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, 2003.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Komputerowe systemy pomiarowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_54.5-a	
Przedmiot w języku angielskim: Computer measurement systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Kamil Gawkowski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z matematyki wyższej.
2	Znajomość podstaw metod numerycznych, metrologii, statystyki i grafiki komputerowej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie ze sposobami rozwiązywania zadań inżynierskich za pomocą technik komputerowych.
C2	Zapoznanie z zasadami doboru narzędzi komputerowych wspomagających proces pomiarowy.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 08	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych i wirtualnych systemów pomiarowych, obejmującą nowoczesne metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn;
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena z kolokwium.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Analiza i przetwarzanie danych, podstawowe definicje i pojęcia. Podstawowe źródła informacji o charakterze ilościowym w inżynierii elektromechanicznej.	2	
W2	Metody sygnałowe w opisie obiektu. Transformacje sygnałów w zastosowaniach inżynierskich. Statystyczne metody opracowywania wyników, wnioskowanie, szacowanie niepewności. Szeregi czasowe i ich zastosowanie do uzyskiwania informacji o charakterze predykcyjnym.	3	
W3	Protokoły komunikacyjne.	3	
W4	Akwizycja sygnałów – dobór sprzętu i tworzenie własnego oprogramowania.	2	
W5	Kondycjonowanie sygnału.	2	
W6	Sposoby uproszczonego modelowania rzeczywistości, metodyka konstrukcji modelu na podstawie wyników obserwacji. Modelowanie materiałów.	3	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład w formie prezentacji multimedialnej.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	8			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	7			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	30			

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	J. Misiurewicz: <i>Laboratorium cyfrowego przetwarzania sygnałów</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017
2	W. Tłaczała: <i>Środowisko LabView™ w eksperymencie wspomaganym komputerowo</i> , Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014
3	P. Maj: <i>Wirtualne systemy kontrolno-pomiarowe</i> , Wydawnictwa AGH, Kraków 2011
4	M. Chruściel: <i>LabVIEW w praktyce</i> , Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008
5	A. Jurkowski: <i>Komputerowe systemy pomiarowe: ćwiczenia laboratoryjne</i> , Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Komputerowe systemy pomiarowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_54.5-b	
Przedmiot w języku angielskim: Computer measurement systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Kamil Gawkowski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z matematyki wyższej.
2	Znajomość podstaw metod numerycznych, metrologii, statystyki i grafiki komputerowej.

Cele przedmiotu	
C1	Umiejętność wykorzystania narzędzi statystycznych, graficznych i numerycznych wspomagających proces pomiarowy

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_W U10	potrafi posłużyć się różnorodnymi narzędziami informatycznymi służącymi do symulacji procesów i działań oraz projektowania i oceny elementów i zespołów w zakresie automatyki przemysłowej w tym w oparciu o inżynierię odwrotną i metody pomiarów wirtualnych;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U1 1	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami i urządzeniami pomiarowymi w tym maszynami i ramionami pomiarowymi i skanerami 3D, potrafi stosować wirtualne narzędzia pomiarowe;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K0 5	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena końcowa na podstawie ocen z wykonanych projektów.	Ocena końcowa na podstawie ocen z wykonanych projektów.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Projekt aplikacji wykorzystującej pętle i tablice.	6	
P2	Projekt wirtualnego generatora sygnałów.	6	
P3	Projekt wirtualnego analizatora sygnałów.	6	
P4	Projekt wirtualnego multimetru.	6	
P5	Projekt zasilacza prądu stałego i przemiennego.	6	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia w sali komputerowej z oprogramowaniem LabVIEW i wielofunkcyjnymi kartami akwizycji danych.	Zajęcia w sali komputerowej z oprogramowaniem LabVIEW i wielofunkcyjnymi kartami akwizycji danych.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			

w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:		2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	J. Misiurewicz: <i>Laboratorium cyfrowego przetwarzania sygnałów</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017
2	W. Tłaczała: <i>Środowisko LabView™ w eksperymencie wspomaganym komputerowo</i> , Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014
3	P. Maj: <i>Wirtualne systemy kontrolno-pomiarowe</i> , Wydawnictwa AGH, Kraków 2011
4	M. Chruściel: <i>LabVIEW w praktyce</i> , Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008
5	A. Jurkowski: <i>Komputerowe systemy pomiarowe: ćwiczenia laboratoryjne</i> , Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Automatyka i robotyka przemysłowa

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Angielska terminologia techniczna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_54.6	
Przedmiot w języku angielskim: English technical terminology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr Maciej Niedzielski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka angielskiego w stopniu umożliwiającym poprawne rozumienie tekstu, formułowanie wypowiedzi zarówno pisemnej jak i ustnej na poziomie przynajmniej B1
2	
...	

Cele przedmiotu	
C1	Poprawne i krytyczne rozumienie tekstów specjalistycznych związanych z budową statku powietrznego
C2	Zaznajomienie ze słownictwem specjalistycznym
C3	Nauka tłumaczenia tekstów zarówno z języka angielskiego jak i na język angielski

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki technicznej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w tym statycznych, kinematycznych i dynamicznych
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń mechanicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium po każdych zajęciach	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Aircraft – statek powietrzny zagadnienia ogólne	3	
Ćw2	Fuselage – kadłub	3	
Ćw3	Wing - Skrzydło	3	
Ćw4	Flight Controls- Powierzchnie sterowe	3	
Ćw5	Instruments – Przyrządy pokładowe	3	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
wykład, wykład interaktywny, prezentacja multimedialna, dyskusje, tłumaczenia	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-		-	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5		5	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10		10	

Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-		-	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Agata Lesniczek, Justyna Godela, <i>Technical World of Aviation English – English for Aircraft Ground Maitenance</i> , Jan Długosz University, 2013.
2	Piotr Czerwiński, Mateusz Fleszar, <i>English for Aviation Engineering</i>, the Publishing House of Rzeszow University of Technology, 2015.
...	

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy budowy samochodu	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK 55/1-a	
Przedmiot w języku angielskim: Basic Car Construction		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	
	obieralny	X	semestr studiów	

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Wiesław Drabik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu motoryzacji
2	Posiada podstawową wiedzę z zakresu techniki

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z modułową budową samochodu
C2	Zapoznanie studentów z poszczególnymi modułami i powiązaniem funkcjonalnymi

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W19	Zna podstawowe elementy (moduły) budowy samochodu
MBM1P_W18	Ma wiedzę w zakresie zasad budowy i funkcjonowania poszczególnych modułów
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U07	Potrafi powiązać podstawowe podzespoły i elementy pojazdów samochodowych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie szeroko pojętej motoryzacji;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo w wykładzie Kolokwium zaliczeniowe	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Wymagania konstrukcyjne stawiane pojazdom samochodowym	2	
w2	Podstawowe elementy budowy samochodu	4	
w3	Przykładowe rozwiązania budowy elementów	6	
w4	Powiązania konstrukcyjne i funkcjonalne elementów budowy samochodu	3	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	K.F. Abramek, M. Uzdowski: Pojazdy samochodowe- Podstawy obsługiwan <i>a</i> i napraw.
2	K. Trzeciak: Diagnostyka Pojazdów samochodowych.
3	K. Berger i inni: Budowa Pojazdów
4	J. Merkisz, A. Mazurek: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy budowy samochodu	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK 55/1-b	
Przedmiot w języku angielskim: Basic Car Construction		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	
	obieralny	X	semestr studiów	

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Wiesław Drabik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu motoryzacji
2	Posiada podstawową wiedzę z zakresu techniki

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z modułową budową samochodu
C2	Zapoznanie studentów z poszczególnymi modułami i powiązaniem funkcjonalnymi

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W18	Ma wiedzę w zakresie zasad budowy i funkcjonowania poszczególnych modułów
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U07	Potrafi powiązać podstawowe podzespoły i elementy pojazdów samochodowych
MBM1P_UI7	Potrafi identyfikować zespoły, podzespoły i elementy pojazdów samochodowych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie szeroko pojętej motoryzacji;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i zajęciach praktycznych. Wypowiedź ustna w trakcie dyskusji panelowej. Zaliczenia laboratorium.	Aktywne uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i zajęciach praktycznych. Wypowiedź ustna w trakcie dyskusji panelowej. Zaliczenia laboratorium.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	Identyfikacja podstawowych elementów budowy samochodu	4	
ćw2	Przykładowe rozwiązania konstrukcyjne	8	
ćw3	Powiązania konstrukcyjne i funkcjonalne elementów budowy samochodu	18	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia laboratoryjne	Zajęcia laboratoryjne

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca		
1	K.F. Abramek, M. Uzdowski: Pojazdy samochodowe- Podstawy obsługiwan	i
2	K. Trzeciak: Diagnostyka Pojazdów samochodowych.	
3	K. Berger i inni: Budowa Pojazdów	
4	J. Merkisz, A. Mazurek: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych	

1	K.F. Abramek, M. Uzdowski: Pojazdy samochodowe- Podstawy obsługiwan	i
2	K. Trzeciak: Diagnostyka Pojazdów samochodowych.	
3	K. Berger i inni: Budowa Pojazdów	
4	J. Merkisz, A. Mazurek: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych	

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: MES	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_56.1-a	
Przedmiot w języku angielskim: MES		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Paweł Lonkwick	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zakres wiedzy z przedmiotu Podstawy Konstrukcji Maszyn
2	Zakres wiedzy z przedmiotu Mechanika Ogólna
3	Zakres wiedzy z przedmiotu Wytrzymałość Materiałów

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów teorią metody elementów skończonych.
C2	Zapoznanie studentów z numerycznymi metodami obliczeniowymi (MES) w zakresie konstrukcji mechanicznych.
C3	Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania MES przy projektowaniu konstrukcji inżynierskich.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W04	ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej pozwalającą na zrozumienie praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki potrzebną przy projektowaniu i nadzorowaniu procesów produkcyjnych i kontroli jakości
MBM1P_W05	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji mechanicznych oraz wykonania pomiarów i badań konstrukcji
MBM1P_W10	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstruowania różnorodnych części oraz zespołów z użyciem systemów CAD/MES
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych automatyki, robotyki i mechatroniki
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi automatyki, robotyki i mechatroniki
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się różnorodnymi narzędziami informatycznymi służącymi do symulacji procesów i działań oraz projektowania i oceny elementów i zespołów w zakresie automatyki przemysłowej w tym w oparciu o inżynierię odwrotną i metody pomiarów wirtualnych
MBM1P_U27	potrafi dobrać najwydajniejsze i najbardziej ekonomiczne metody kształtowania elementów maszyn w uwzględnieniu posiadanego parku maszynowego w celu spełnienia wymagań zawartych w dokumentacji konstrukcyjnej
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko
MBM1P_K05	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę w uwzględnieniu priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium zaliczeniowe z wykładów	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Zakres teorii metody elementów skończonych (MES)	2	
W2	Rodzaje symulacji numerycznych	2	
W3	Warunki brzegowe obliczeń numerycznych	1	
W4	Materiał i definicja materiału	1	
W5	Dyskretyzacja modelu, budowanie siatki MES	1	
W6	Wizualizacja otrzymanych wyników obliczeń	1	
W7	Analiza otrzymanych wyników obliczeń	1	
W8	Fizyczna interpretacja wyników obliczeń i weryfikacja konstrukcji	2	
W9	Analiza przypadku teoretycznego z modelem numerycznych	2	
W10	Optymalizacja konstrukcji z zastosowaniem MES	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-			
Suma godzin:	45			
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005
2	Grądzki R., Wprowadzenie do Metody Elementów Skończonych Politechnika Łódzka 2002
3	Król K.: Metoda elementów skończonych w obliczeniach konstrukcji. Politechnika Radomska, Radom 2007
4	Lonkwa P. Metoda elementów skończonych – przykłady obliczeń numerycznych w programie SOLIDWORKS Simulation. Lublin 2019

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: MES	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_56.1-b	
Przedmiot w języku angielskim: MES		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Paweł Lonkwick	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zakres wiedzy z przedmiotu Podstawy Konstrukcji Maszyn
2	Zakres wiedzy z przedmiotu Mechanika Ogólna
3	Zakres wiedzy z przedmiotu Wytrzymałość Materiałów

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z numerycznymi metodami obliczeniowymi (MES) w zakresie konstrukcji mechanicznych.
C2	Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania MES przy projektowaniu konstrukcji inżynierskich.
C3	Zapoznanie studentów z metodami optymalizacji konstrukcji z wykorzystaniem MES.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W04	ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej pozwalającą na zrozumienie praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki potrzebną przy projektowaniu i nadzorowaniu procesów produkcyjnych i kontroli jakości
MBM1P_W05	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji mechanicznych oraz wykonania pomiarów i badań konstrukcji
MBM1P_W10	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstruowania różnorodnych części oraz zespołów z użyciem systemów CAD/MES
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych automatyki, robotyki i mechatroniki
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi automatyki, robotyki i mechatroniki
MBM1P_U010	potrafi posłużyć się różnorodnymi narzędziami informatycznymi służącymi do symulacji procesów i działań oraz projektowania i oceny elementów i zespołów w zakresie automatyki przemysłowej w tym w oparciu o inżynierię odwrotną i metody pomiarów wirtualnych
MBM1P_U27	potrafi dobrać najwydajniejsze i najbardziej ekonomiczne metody kształtowania elementów maszyn w uwzględnieniu posiadanego parku maszynowego w celu spełnienia wymagań zawartych w dokumentacji konstrukcyjnej
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko
MBM1P_K05	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Samodzielne wykonanie projektu konstrukcji inżynierskiej popartej obliczeniami numerycznymi	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw. 1	Modelowanie numeryczne części z uwzględnieniem optymalnej geometrii	4	
ćw. 2	Modelowanie numeryczne złożeń z uwzględnieniem optymalnego montażu	4	
ćw. 3	Dobór modelu materiału do modelu numerycznego części	2	
ćw. 4	Dobór warunków brzegowych modelu numerycznego	2	
ćw. 5	Wykonanie obliczeń numerycznych części	4	
ćw. 6	Wykonanie obliczeń numerycznych złożeń	4	
ćw. 7	Błędy obliczeń numerycznych – analiza przykładu	2	

ćw. 8	Porównanie wyników obliczeń numerycznych z przykładami teoretycznymi	4	
ćw. 9	Interpretacja wyników analizy numerycznej	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań problemowych.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-		-	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-		-	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005
2	Grądzki R., Wprowadzenie do Metody Elementów Skończonych Politechnika Łódzka 2002
3	Król K.: Metoda elementów skończonych w obliczeniach konstrukcji. Politechnika Radomska, Radom 2007
3	Lonkwic P. Metoda elementów skończonych – przykłady obliczeń numerycznych w programie SOLIDWORKS Simulation. Lublin 2019

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy programowania obrabiarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_56.2-a	
Przedmiot w języku angielskim: Basics of programming CNC machine tools		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Leszek Semotiuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji technologicznej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej obrabiarek CNC
C2	Zapoznanie studentów z podstawami programowania obrabiarek CNC w kodach ISO

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W15	Ma wiedzę w zakresie podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie
MBM1P_W13	Ma wiedzę na temat budowy układów narzędziowych oraz wykorzystania wyposażenia specjalnego używanego na obrabiarkach sterowanych numerycznie
MBM1P_W15	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13 MBM1P_U16	Potrafi dobierać właściwe zabiegi obróbkowe i poprawnie zapisać je w strukturze programu obróbkowego
MBM1P_U13	Potrafi dobrze dobrać narzędzia niezbędne do poprawnego przebiegu procesu obróbkowego na obrabiarce CNC oraz poprawnie opisać je w tabeli narzędziowej.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K04	Jest świadomy wagi podejmowanych decyzji w pracy zawodowej oraz kontaktach z klientami.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie wykładów: test z częścią zamkniętą i otwartą	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Budowa i rodzaje obrabiarek CNC, historyczny rozwój CNC, cechy charakterystyczne obrabiarek CNC, współczesne wymagania stawiane obrabiarkom CNC, trendy rozwojowe.	1	
W2	Systemy sterowania obrabiarek, punkty charakterystyczne przestrzeni roboczej obrabiarki, systemy wymiarowania, budowa programu NC, funkcje przygotowawcze, funkcje pomocnicze.	2	
W3	Korekcja narzędzi do obróbki CNC: rodzaje korekcji, sposoby wprowadzania korekcji, parametry korekcyjne narzędzi, pomiary wartości korekcyjnych za pomocą sond narzędziowych.	2	
W3	Programowanie we współrzędnych przyrostowych i absolutnych, ustalenie punktu zerowego, definiowanie parametrów skrawania, wywoływanie narzędzi.	2	
W4	Programowanie zabiegów tokarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych:	4	
W5	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych.	4	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną oraz z wykorzystaniem symulatorów komputerowych	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Podstawy obróbki CNC. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
2	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
3	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
4	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy programowania obrabiarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_56.2-b	
Przedmiot w języku angielskim: Basics of programming CNC machine tools		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Leszek Semotiuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		2,5		2,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji technologicznej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami programowania obrabiarek CNC w kodach ISO
C2	Zapoznanie studentów z zasadami obsługi wyposażenia specjalnego obrabiarek CNC

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W15	Ma wiedzę w zakresie podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie w kodach ISO

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W13 MBM1P_W15	Ma wiedzę na temat wykorzystania wyposażenia specjalnego obrabiarek CNC
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13 MBM1P_U16	Potrafi napisać program sterujący pracą obrabiarki CNC w kodach ISO
MBM1P_U06 MBM1P_U16	Potrafi wykorzystać oprogramowanie specjalne wspomagające proces programowania obrabiarek CNC w kodach ISO.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K04	Jest świadomy wagi podejmowanych decyzji w pracy zawodowej oraz kontaktach z klientami.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena dokumentacji wykonanej w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena struktury programów sterujących pracą obrabiarek CNC.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	Zapoznanie studentów z przepisami BHP. Omówienie treści laboratorium.	2	
Ćw2	Zaprogramować tokarskie centrum obróbkowe na podstawie rysunku wykonawczego w kodach ISO z wykorzystaniem programu komputerowego. Wykonać dokumentację technologiczną.	14	
Ćw3	Zaprogramować frezarskie centrum obróbkowe na podstawie rysunku wykonawczego w kodach ISO z wykorzystaniem programu komputerowego. Wykonać dokumentację technologiczną.	14	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca w grupie Praca z wykorzystaniem symulatora komputerowego	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	43		43	

Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	75		75	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Podstawy obróbki CNC. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
2	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
3	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
4	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia I stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Komputerowe systemy diagnostyki pojazdów		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MK_56/6-a	
		MK_56/6-b	
Przedmiot w języku angielskim:	Computer systems for vehicle diagnostics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	III
	obieralny	X	semestr studiów	5

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia ¹	dr inż. Dawid Tatarynow, mgr inż. Paweł Jarosz

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
<i>Wykład</i>	30		2		0	
<i>Ćwiczenia projektowe</i>	15		1		1	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	egzamin/zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Student posiada podstawową wiedzę z zakresu elektryki i elektroniki
Student posiada podstawową wiedzę z budowy pojazdu

Cele przedmiotu
C1 Zapoznanie studentów z podstawami komputerowej diagnostyki pojazdów
C2 Wykształcenie umiejętności praktycznych w zakresie diagnozowania usterek

¹ Należy wpisać wszystkie osoby prowadzące zajęcia

Cele przedmiotu	
C3	Zapoznanie studentów z obszarem budowy, działania i współpracy systemów elektronicznych i sterujących

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie komputerowej diagnostyki samochodowej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w tym statycznych, kinematycznych i dynamicznych	MBM1P_W04
W2	Student ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych w motoryzacji	MBM1P_W07
W3	Student ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz zastosowania komputerowych systemów pomiarowych, obejmującą w szczególności metody i przyrządy pomiarowe stosowane w diagnostyce pojazdów	MBM1P_W08
W4	Student ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki, z uwzględnieniem zastosowań w diagnostyce pojazdów	MBM1P_W19
W5	Student ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle motoryzacyjnym, a także wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju techniki motoryzacyjnej	MBM1P_W22
W zakresie umiejętności:		
U1	Student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań związanych z komputerową diagnostyką pojazdów	MBM1P_U07
U2	Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi narzędziami informatycznymi do symulacji, projektowania i oceny elementów i zespołów mechatronicznych pojazdów	MBM1P_U09
U3	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk mechanicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	MBM1P_U12
U4	Student potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu diagnostyki pojazdowej oraz systemów mechatronicznych pojazdu uwzględniając odpowiednie normy i standardy	MBM1P_U30
U5	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	MBM1P_U01
U6	Student stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	MBM1P_U22
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji osobistych i społecznych oraz	MBM1P_K01

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
	zawodowych w oparciu o najnowsze trendy w motoryzacji i wiedzę ekspertów.	
K2	Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania.	MBM1P_K05
K3	Student ma świadomość ważności własnych zachowań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, szacunku wobec klienta, grup społecznych i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.	MBM1P_K04

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., ...)
W1 W2 W3 U2 U5 K1 K2	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzona po zakończeniu zajęć w semestrze.	Wykład
W4 W5 U1 U2 U3 U4 K1 K2	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie zaliczenia sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń objętych programem.	Ćwiczenia projektowe

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć ² – wykład	
1	Wprowadzenie do komputerowych systemów diagnostycznych
2	Magistrale komunikacyjne w pojazdach
3	Urządzenia i oprogramowanie diagnostyczne
4	Bosch Esitronic i system KTS
5	Diagnostyka z wykorzystaniem CDIF/3
6	Diagnostyka z użyciem Autel MaxiSys
7	Przyszłość diagnostyki pojazdowej i cyberbezpieczeństwo
Forma zajęć ³ – ćwiczenia projektowe	
1	Projekt problemu diagnostycznego obszaru układu sterowania wykorzystaniem oprogramowania Bosch Esitronic
2	Projekt problemu diagnostycznego obszaru układu antypoślizgowego wykorzystaniem oprogramowania Bosch Esitronic
3	Projekt problemu diagnostycznego obszaru układu oświetlenia wykorzystaniem oprogramowania Bosch Esitronic
Metody dydaktyczne	

² Należy wpisać właściwą formę zajęć np. wykład, ćwiczenia, laboratoria, itd.

³ Należy wpisać właściwą formę zajęć

Wykład:

Wykład informacyjny

Prezentacja multimedialna

Podręczniki

Ćwiczenia projektowe:

Wstęp teoretyczny do zajęć, studium przypadku oraz ćwiczenia diagnostyczne z użyciem oprogramowania diagnostycznego

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	90		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	B. Fryśkowski, E. Grzejszczyk :Systemy transmisji danych”, Wydawnictwo komunikacji i łączności, Warszawa 2010
2	J. Merkisz, A. Mazurek: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych, Wydawnictwo komunikacji i łączności, Warszawa 2002
3	P. Wróblewski, J. Kupiec „Diagnozowanie podzespołów i zespołów pojazdów Samochodowych” Wydawnictwo komunikacji i łączności, Warszawa 2015
4	Robert Bosch GmbH: „Czujniki w pojazdach samochodowych” wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010
5	Gładysek J, Gładysek M.” Poradnik diagnostyki samochodowej – Diagnoskop silnikowy Bosch FSA serii 7XX” Kraków 2008.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia I stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Maszyny elektryczne		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MK_55/3-a	
		MK_55/3-b	
Przedmiot w języku angielskim:	Electrical machines		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	II
	obieralny	X	semestr studiów	4

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia ⁴	Dr Joanna Michałowska, mgr inż. Kamil Bańka

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
<i>Wykład</i>	15		1		0	
<i>Laboratoria</i>	30		1,5		1.5	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	egzamin/zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne	
1. Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów, metrologii i materiałoznawstwa.	
2. Podstawowe umiejętności posługiwania się narzędziami analizy matematycznej i algebry.	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania, właściwościami ruchowymi, parametrami i charakterystykami podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych

⁴ Należy wpisać wszystkie osoby prowadzące zajęcia

Cele przedmiotu	
C2	Wykształcenie umiejętności analizy ilościowej maszyn elektrycznych w ich podstawowych stanach pracy.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Posiada podstawowe wiadomości z elektrotechniki i elektroniki, uwzględniające ich wykorzystanie w konstrukcji maszyn.	MBM1P_W19
W2	ma wiedzę dotyczącą budowy, właściwości i eksploatacji maszyn elektrycznych i układów napędowych oraz ich zastosowań w różnych dziedzinach techniki	MBM1P_W12
W zakresie umiejętności:		
U1	Umie sporządzić dokumentację związaną z realizacją zadania inżynierskiego oraz przygotować opis przedstawiający i omawiający uzyskane wyniki.	MBM1P_U02
U2	Umie wyszukiwać informacje w literaturze, bazach danych i innych źródłach; potrafi je łączyć, analizować, interpretować, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać własne opinie.	MBM1P_U01
U3	Posiada kwalifikacje potrzebne do pracy w środowisku przemysłowym, w szczególności w branży maszynowej.	MBM1P_U19
U4	Dbą o przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, potrafi rozpoznawać potencjalne zagrożenia w miejscu wykonywania obowiązków oraz podejmować działania zapobiegawcze.	MBM1P_U22
U5	Potrafi dobrać odpowiednie przyrządy, metody i układy pomiarowe do przeprowadzenia badań właściwości maszyn elektrycznych i układów napędowych	MBM1P_U11
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Rozumie konieczność korzystania z najnowszych osiągnięć nauki oraz wiedzy specjalistów, aby doskonalić swoje umiejętności i skutecznie dostosowywać się do dynamicznych zmian w otoczeniu zawodowym.	MBM1P_K02
K2	Posiada świadomość znaczenia pozatechnicznych uwarunkowań pracy inżyniera w obszarze mechaniki i budowy maszyn oraz rozumie konsekwencje podejmowanych działań. Zdaje sobie sprawę z ich wpływu na środowisko naturalne i społeczeństwo, a także z odpowiedzialności wynikającej z podejmowania decyzji projektowych, organizacyjnych i technologicznych.	MBM1P_K03

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., ...)
MBM1P_W19 MBM1P_U02 MBM1P_K02	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzona po zakończeniu zajęć w semestrze.	Wykład
MBM1P_W12 MBM1P_U01 MBM1P_U11 MBM1P_U19 MBM1P_U22 MBM1P_K03	Ocena zaliczeniowa z laboratorium na podstawie ocen cząstkowych z poszczególnych ćwiczeń.	Laboratorium

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć ⁵ – wykład	
1	Prezentowanie przedmiotu, treści programowych, wymagań zaliczeniowych, literatury. Definicja maszyny elektrycznej, klasyfikacja maszyn elektrycznych jako przetworników energii.
2	Podstawy fizyczne działania maszyn elektrycznych. Prawo przepływu, indukcyjność własna i wzajemna uzwojenia, parametry obwodów magnetycznych.
3	Transformatory: budowa i zasada działania, schemat zastępczy, podstawowe stany pracy, sprawność, zmienność napięcia, układy i grupy połączeń transformatorów 3-fazowych.
4	Maszyny indukcyjne: budowa i zasada działania, moment elektromagnetyczny, podstawowe stany pracy, schemat zastępczy, charakterystyka mechaniczna, metody rozruchu i regulacji prędkości.
5	Maszyny synchroniczne: odmiany konstrukcyjne, zasada działania, podstawowe charakterystyki, praca prądnicy synchronicznej na sieć sztywną.
6	Maszyny prądu stałego: budowa i zasada działania, napięcie indukowane i moment elektromagnetyczny, prądnica obcowzbudna i samowzbudna, silnik szeregowo-bocznikowy, rozruch i regulacja prędkości.
7	Zagadnienia ogólne maszyn elektrycznych: straty mocy, sprawność, rodzaje pracy. Tendencje rozwojowe w dziedzinie maszyn elektrycznych.
Forma zajęć ⁶ – Laboratorium	
1	Wprowadzenie do maszyn elektrycznych. Podstawowe zagadnienia i parametry. BHP w Sali laboratoryjnej
2	Badanie maszyny prądu stałego
3	Badanie silnika indukcyjnego 3-f asynchronicznego
4	Badanie silnika 3-f pierścieniowego
5	Badanie maszyny 3-f synchronicznej
1	Wprowadzenie do maszyn elektrycznych. Podstawowe zagadnienia i parametry. BHP w Sali laboratoryjnej
Metody dydaktyczne	
Dla wykładu: - Sprawdzian testowy pisemny. Dla laboratorium: - Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych.	

⁵ Należy wpisać właściwą formę zajęć np. wykład, ćwiczenia, laboratoria, itd.

⁶ Należy wpisać właściwą formę zajęć

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	27		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	75		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	E. Mitew: Maszyny Elektryczne. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, 2005
2	A. M. Plamitzer. Maszyny elektryczne. WNT Warszawa, 2001
3	W. Matulewicz, Maszyny elektryczne w energetyce, Warszawa. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005
4	J. Skwarczyński, Z. Tertil: Elektromechaniczne przetwarzanie energii. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-dydaktyczne AGH, Kraków, 2000
5	T. Glinka, Maszyny elektryczne i transformatory, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2018

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia I stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Kompatybilność elektromagnetyczna w pojazdach		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MK_58/10-a	
		MK_58/10-b	
Przedmiot w języku angielskim:	Electromagnetic compatibility		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	IV
	obieralny	X	semestr studiów	8

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia ⁷	Dr Mariusz Holuk, mgr inż. Kamil Bańka

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
<i>Wykład</i>	15		1		0	
<i>Laboratoria</i>	15		1		1	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	egzamin/zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów i metrologii elektrycznej

Cele przedmiotu	
C1	Zna podstawowe pojęcia związane z kompatybilnością elektromagnetyczną
C2	Potrafi posługiwać się odpowiednimi normami związanymi z kompatybilnością elektromagnetyczną

⁷ Należy wpisać wszystkie osoby prowadzące zajęcia

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Dysponuje podstawową wiedzą z zakresu elektrotechniki i elektroniki, obejmującą ich praktyczne zastosowania w obszarze budowy i eksploatacji maszyn.	MBM1P_W19
W2	ma elementarną wiedzę dotyczącą pól i fal elektromagnetycznych, ich wykorzystania w innych obszarach działalności inżynierskiej oraz oddziaływania na otaczające środowisko; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie	MBM1P_W05
W zakresie umiejętności:		
U1	Umie przygotować kompletną dokumentację związaną z realizacją zadania inżynierskiego oraz opracować szczegółowy opis zawierający analizę i omówienie uzyskanych rezultatów.	MBM1P_U02
U2	Posiada umiejętność wyszukiwania informacji w literaturze fachowej, bazach danych i innych dostępnych źródłach. Potrafi łączyć uzyskane dane, poddawać je analizie i interpretacji, a następnie wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać własne stanowiska.	MBM1P_U01
U4	Przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w środowisku, w którym występują fale elektromagnetyczne, potrafi identyfikować potencjalne zagrożenia z nimi związane oraz stosować odpowiednie środki ochrony i procedury, zapewniając bezpieczeństwo własne i współpracowników.	MBM1P_U22
U5	Wykazuje umiejętność samodzielnego uczenia się oraz systematycznego rozwijania wiedzy i umiejętności, w szczególności w zakresie doskonalenia kompetencji zawodowych. Potrafi korzystać z różnorodnych źródeł informacji i narzędzi edukacyjnych, aby podnosić swoje kwalifikacje i dostosowywać się do wymagań rynku pracy.	MBM1P_U06
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Rozumie znaczenie ciągłego dokształcania się i potrafi wskazać różne formy rozwijania kompetencji osobistych, społecznych oraz zawodowych. Dostrzega konieczność korzystania z najnowszych osiągnięć nauki i doświadczenia ekspertów w celu podnoszenia własnych kwalifikacji oraz efektywnego dostosowywania się do zmieniających się warunków zawodowych i społecznych..	MBM1P_K02
K2	Jest świadomy znaczenia i konsekwencji działalności inżyniera w obszarze mechaniki i budowy maszyn, wykraczających poza aspekty techniczne. Rozumie wpływ tej działalności na środowisko naturalne oraz społeczeństwo, a także dostrzega odpowiedzialność związaną z podejmowaniem decyzji projektowych, technologicznych i organizacyjnych.	MBM1P_K03
Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., ...)

MBM1P_W19 MBM1P_U02 MBM1P_U06 MBM1P_K02	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzona po zakończeniu zajęć w semestrze.	Wykład
MBM1P_W05 MBM1P_U01 MBM1P_U22 MBM1P_K03	Ocena zaliczeniowa z laboratorium na podstawie ocen cząstkowych z poszczególnych ćwiczeń.	Laboratorium

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć⁸ – wykład	
1	Wiadomości wstępne. Klasyfikacja sygnałów zakłócających
2	Źródła zakłóceń
3	Elementy zakłócanie i ich wrażliwość
4	Charakterystyka przepisów i norm w zakresie EMC
5	Wyładowania elektrostatyczne
6	Badania kompatybilności i aparatura badawcza
7	Środki ochrony przed zaburzeniami EM
8	Biologiczne oddziaływanie pól EM na organizmy żywe
9	Kompatybilność elektromagnetyczna w elektro-mobilności
Forma zajęć⁹ – Laboratorium	
1	Regulamin, zasady BHP, organizacja pracy w laboratorium
2	Pomiar emisyjności urządzeń elektrycznych w komorze GTEM
3	Pomiar przewodzonych zaburzeń radioelektrycznych
4	Pomiar odporności na zaburzenia ESD
5	Pomiary emisji zaburzeń harmonicznych i Flicker
6	Badania odporności na zaburzenia przewodzone

Metody dydaktyczne
Dla wykładu: - Ocena przygotowanego referatu (ocena zakresu tematycznego, poprawności merytorycznej, formy edytorskiej, zakresu i umiejętności cytowania źródeł biograficznych, sposobu prezentacji). - Ocena wersji papierowej referatu. - Sprawdzian testowy pisemny. Dla laboratorium: - Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych.

⁸ Należy wpisać właściwą formę zajęć np. wykład, ćwiczenia, laboratoria, itd.

⁹ Należy wpisać właściwą formę zajęć

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	27		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	T. Więckowski, Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, oficyna wydawnicza PWR, Wrocław 2001
2	A. Charoy, „Kompatybilność Elektromagnetyczna – Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych”, tom. I, WNT, Warszawa 1996
3	PN-EN 55014-1:2004, Kompatybilność elektromagnetyczna -- Wymagania dotyczące przyrządów powszechnego użytku, narzędzi elektrycznych i podobnych urządzeń
4	Dyrektywa kompatybilność elektromagnetyczna 2004/108/WE.
5	W. Machczyński, Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej, Poznań : Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2010
6	Sroka J.: „Niepewność pomiarowa w badaniach EMC: pomiary emisyjności radioelektrycznej”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009
7	Ruszel P.: „Kompatybilność elektromagnetyczna elektronicznych urządzeń pomiarowych”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008
8	Mazurek P. A.: „Laboratorium podstaw kompatybilności elektromagnetycznej”, Wyd. 2, Politechnika Lubelska, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Lublin 2012

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia I stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Wirtualne urządzenia pomiarowe		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MK_56/7	
Przedmiot w języku angielskim:	Virtual devices and measuring systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	III
	obieralny	X	semestr studiów	5

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia ¹⁰	dr inż. Tomasz Giżewski, dr Marusz Holuk, mgr inż. Kamil Bańka

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30		2		2	

Forma zaliczenia przedmiotu	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
1. Znajomość podstawowych zagadnień z programowania urządzeń wirtualnych 2. Znajomość podstaw teorii sygnałów 3. Znajomość podstaw metrologii, elektroniki algorytmiki i podstaw informatyki

Cele przedmiotu
C1 Biegłość w programowaniu środowisk wirtualnych
C2 Umiejętność wirtualizacji pomiaru i adaptacji wyników.
C3 Umiejętność przetwarzania danych za pomocą technik cyfrowej analizy sygnałów.

¹⁰ Należy wpisać wszystkie osoby prowadzące zajęcia

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki i elektroniki, obejmującą ich zastosowania w projektowaniu, konstruowaniu i eksploatacji maszyn.	MBM1P_W19
W2	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych i wirtualnych systemów pomiarowych, obejmującą nowoczesne metody i przyrządy pomiarowe stosowane w elektrotechnice	MBM1P_W08
W zakresie umiejętności:		
U1	Potrafi sporządzić dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz przygotować szczegółowe opracowanie przedstawiające analizę i omówienie uzyskanych wyników.	MBM1P_U02
U2	Umie wyszukiwać informacje w literaturze, bazach danych i innych źródłach, a następnie łączyć je, analizować i interpretować. Potrafi wyciągać na ich podstawie trafne wnioski oraz formułować i logicznie uzasadniać własne opinie.	MBM1P_U01
U5	Posiada umiejętność samodzielnego uczenia się, umożliwiającą systematyczne poszerzanie wiedzy i rozwijanie umiejętności. Potrafi wykorzystywać różnorodne źródła informacji oraz nowoczesne narzędzia edukacyjne w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i dostosowywania się do zmieniających się wymagań rynku pracy.	MBM1P_U06
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Rozumie potrzebę nieustannego dokształcania się oraz zna różnorodne możliwości rozwijania kompetencji osobistych, społecznych i zawodowych. Potrafi czerpać z najnowszych osiągnięć nauki i doświadczenia ekspertów, aby skutecznie podnosić swoje kwalifikacje i dostosowywać się do dynamicznych zmian w środowisku zawodowym i społecznym	MBM1P_K02
K2	Ma świadomość znaczenia pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera w obszarze mechaniki i budowy maszyn oraz rozumie konsekwencje podejmowanych działań. Dostrzega wpływ tej działalności na środowisko naturalne i społeczeństwo, a także rozumie odpowiedzialność, jaka wiąże się z podejmowaniem decyzji projektowych, technologicznych i organizacyjnych.	MBM1P_K03

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., ...)
MBM1P_W19 MBM1P_U02 MBM1P_K02 MBM1P_W08 MBM1P_U01 MBM1P_U11 MBM1P_K03	Ocena zaliczeniowa na podstawie ocen cząstkowych z poszczególnych ćwiczeń.	Ćwiczenia projektowe

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć¹¹ – Ćwiczenia projektowe	
1	Programowanie graficzne. Podstawy. Budowa interfejsu programisty. Środowiska dedykowane wirtualnym systemom pomiarowym.
2	Wprowadzenie do LabView. Cechy programowania graficznego
3	LabVIEW: podstawowe funkcje, budowa programu, typy danych, kanały przesyłania danych.
4	Struktury złożone w LabView: tablice i klastry.
5	Kontrolki, manipulacja atrybutami kontrolek (Property Node).
6	Pętle, konstrukcja bloku warunkowego i wyboru.
7	Funkcje matematyczne. Przetwarzanie sygnałów pomiarowych, wizualizacja danych
8	Kompilacja, konsolidacja, tworzenie dokumentacji
9	Zaliczanie
Metody dydaktyczne	
Wykonywanie ćwiczeń wskazanych przez prowadzącego .	

¹¹ Należy wpisać właściwą formę zajęć np. wykład, ćwiczenia, laboratoria, itd.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Nawrocki W. Komputerowe systemy pomiarowe WKŁ
2	Lesiak P., Świsulski D.: Komputerowa technika pomiarowa w przykładach. Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2002
3	Świsulski D.: Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW. Agenda Wydawnicza PAK-u, Warszawa 2005

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Diagnostyka pojazdów	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_56.4-a	
Przedmiot w języku angielskim: Vehicle Diagnostics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Cezary Sarnowski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z budowy pojazdów samochodowych.
2	Zapoznanie studentów z problematyką wyszukiwania usterek w pojazdach
3	Zapoznanie studentów z obsługą urządzeń diagnostycznych

Cele przedmiotu	
C1	Posiada wiedzę z zakresu budowy pojazdów
C2	Posiada wiedzę z zakresu układów sterowania silników samochodowych
C3	Posiada wiedzę z zakresu budowy i zasady działania elementów wyposażenia pojazdów samochodowych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W04	ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej pozwalającą na zrozumienie praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki potrzebną przy diagnostyce pojazdów samochodowych;
MBM1P_W22	ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki oraz metrologii elektrycznej, z uwzględnieniem ich zastosowań w budowie i diagnostyce pojazdów;
MBM1P_W22	ma wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w stacjach diagnostycznych oraz jest świadomy znaczenia stanu technicznego pojazdu dla bezpieczeństwa w ruchu drogowym;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami oraz urządzeniami pomiarowymi w tym układami diagnostycznymi stosowanymi w warsztatach samochodowych i stacjach diagnostycznych;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie szeroko pojętej motoryzacji;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium pisemne	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Podstawy badań diagnostycznych pojazdów samochodowych. Wprowadzenie, identyfikacja numeru VIN pojazdu, identyfikacja głównych podzespołów.	2	
w2	Diagnostyka mechanizmów nośnych i jezdnych pojazdu.	2	
w3	Diagnostyka układu napędowego pojazdu	2	
w4	Diagnostyka układu hamulcowego.	2	
w5	Diagnostyka układu kierowniczego pojazdu.	2	
w6	Diagnostyka układu chłodzenia.	1	
w7	Diagnostyka układu zasilania silnika o zapłonie samoczynnym Common Rail	2	
w8	Diagnostyka układów bezpieczeństwa i komfortu pojazdu	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład tradycyjny. Wykład z wykorzystaniem zestawu komputerowego i rzutnika multimedialnego.	

Obciążenie pracą studenta			
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności		
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne
			stacjonarne niestacjonarne

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		0	
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	K.F. Bramek, M. Uzdowski: Pojazdy samochodowe- Podstawy obsługi i napraw.
2	K. Trzeciak: Diagnostyka Pojazdów samochodowych.
3	J. Kasedorf: Układy wtryskowe benzyny
4	U. Rokosch: Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów
5	P. Wróblewski, J. Kupiec: Diagnozowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Diagnostyka pojazdów	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_56.4-b	
Przedmiot w języku angielskim: Vehicle Diagnostics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Cezary Sarnowski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z budowy pojazdów samochodowych.
2	Zapoznanie studentów z problematyką wyszukiwania usterek w pojazdach
3	Zapoznanie studentów z obsługą urządzeń diagnostycznych

Cele przedmiotu	
C1	Posiada wiedzę z zakresu budowy pojazdów
C2	Posiada wiedzę z zakresu układów sterowania silników samochodowych
C3	Posiada wiedzę z zakresu budowy i zasady działania elementów wyposażenia pojazdów samochodowych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W04	ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej pozwalającą na zrozumienie praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki potrzebną przy diagnostyce pojazdów samochodowych;
MBM1P_W22	ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki oraz metrologii elektrycznej, z uwzględnieniem ich zastosowań w budowie i diagnostyce pojazdów;
MBM1P_W22	ma wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w stacjach diagnostycznych oraz jest świadomy znaczenia stanu technicznego pojazdu dla bezpieczeństwa w ruchu drogowym;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się i właściwie dobrać narzędzia informatyczne służące do diagnostyki pojazdów samochodowych;
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami oraz urządzeniami pomiarowymi w tym układami diagnostycznymi stosowanymi w warsztatach samochodowych i stacjach diagnostycznych;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie szeroko pojętej motoryzacji;
MBM1P_K04	ma świadomość wagi własnych działań i podejmowanych decyzji oraz konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, a także szacunku wobec klienta;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Oceny z wykonanych sprawozdań z laboratorium Oceny z kolokwium z treści laboratoriów Dyskusja po wykonaniu ćwiczenia laboratoryjnego	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
CW1	Podstawy badań diagnostycznych pojazdów samochodowych. Wprowadzenie, identyfikacja numeru VIN pojazdu, identyfikacja głównych podzespołów.	4	
CW2	Diagnostyka mechanizmów nośnych i jezdnych pojazdu.	4	
CW3	Diagnostyka układu napędowego pojazdu	4	
CW4	Diagnostyka układu hamulcowego. Ocena jałowego i rezerwowego skoku pedału i dźwigni hamulca	4	
CW5	Diagnostyka układu kierowniczego pojazdu.	3	
CW6	Diagnostyka układu chłodzenia. Sprawdzanie temperatury krzepnięcia cieczy chłodzącej	3	
CW7	Diagnostyka układu zasilania silnika o zapłonie samoczynnym Common Rail	4	
CW8	Diagnostyka układów bezpieczeństwa i komfortu pojazdu	4	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Podręczniki, instrukcję teksty drukowane (czasopisma, prasa) specjalistyczne wyposażenie pracowni (Centrum Studiów Inżynierskich)	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5		5	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25		25	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	K.F. Bramek, M. Uzdowski: Pojazdy samochodowe- Podstawy obsługi i napraw.
2	K. Trzeciak: Diagnostyka Pojazdów samochodowych.
3	J. Kasedorf: Układy wtryskowe benzyny
4	U. Rokosch: Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów
5	P. Wróblewski, J. Kupiec: Diagnostowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Metrologia elektryczna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_57.1-a	
Przedmiot w języku angielskim: Electrical metrology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Jarosław Sikora	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, analizę oraz elementy geometrii analitycznej umożliwiającą stosowanie jej w zagadnieniach występujących w obszarach właściwych dla kierunku elektrotechnika
2	Student ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
3	Student ma wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz teorii sygnałów

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z metodami, przyrządami i systemami służącymi do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych i magnetycznych
C2	Zapoznanie studentów z metodami wyznaczania niedokładności pomiarów
C3	Zapoznanie studentów z kryteriami oceny jakości i doboru narzędzi pomiarowych dla uzyskania zadanej dokładności wyników pomiarów

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W08	Student zna metody pomiarowe wybranych wielkości elektrycznych oraz magnetycznych i zna narzędzia pomiarowe, które je realizują
MBM1P_W08	Student zna metody wyznaczania niedokładności pomiarów
MBM1P_W08	Student zna kryterium oceny jakości i doboru narzędzi pomiarowych dla uzyskania zadanej niedokładności wyników pomiarów
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Student potrafi analizować dane pomiarowe, wyznaczać niedokładność pomiarów, dokonywać interpretacji źródeł niedokładności pomiarów
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01 MBM1P_K02	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin, próg zaliczeniowy 60%	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Podstawowe pojęcia i zadania metrologii	1	
w2	Wybrane analogowe mierniki elektromechaniczne	1	
w3	Metody wyznaczania niedokładności pomiarów	2	
w4	Czujniki pomiarowe i ich podstawowe parametry	1	
w5	Cyfrowe przyrządy pomiarowe	2	
w6	Pomiary wybranych wielkości elektrycznych	4	
w7	Pomiary wybranych wielkości magnetycznych	1	
w8	Oprogramowanie w systemach pomiarowych	1	
w9	Wirtualne przyrządy pomiarowe	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	
Wykład z prezentacją multimedialną	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			

Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2009
2	Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT Warszawa 2014
3	Tumański S.: Technika Pomiarowa, WNT, Warszawa 2007
4	Międzynarodowy słownik metrologii. Pojęcia podstawowe i ogólne oraz terminy z nimi związane, Przewodnik PKN-ISO/IEC Guide 99, PKN, Warszawa 2010
5	Prawo o miarach, ustawa z dnia 11 maja 2001 r., tekst jednolity Dz.U. 2004 nr 243 poz. 2441

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Metrologia elektryczna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_57.1-b	
Przedmiot w języku angielskim: Electrical metrology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Jarosław Sikora	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratorium itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, analizę oraz elementy geometrii analitycznej umożliwiającą stosowanie jej w zagadnieniach występujących w obszarach właściwych dla kierunku elektrotechnika
2	Student ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
3	Student ma wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz teorii sygnałów

Cele przedmiotu	
C1	Przygotowanie studentów do posługiwania się podstawowymi narzędziami pomiarowymi, samodzielnego zestawiania układów i systemów pomiarowych oraz wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych
C2	Przygotowanie studentów do zespołowej pracy w laboratorium, zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów wielkości elektrycznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W08	Student zna podstawowe narzędzia pomiarowe, w tym wirtualne przyrządy i systemy pomiarowe
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Student potrafi posługiwać się przyrządami i systemami pomiarowymi oraz korzystać z ich dokumentacji technicznej, potrafi przetwarzać dane pomiarowe i oceniać poprawność przeprowadzonych pomiarów
MBM1P_U03	Student umie oszacować czas niezbędny na wykonanie zaplanowanych pomiarów, potrafi opracować i zrealizować harmonogram zadań zapewniający dotrzymanie terminów, potrafi zrealizować pomiary elektryczne indywidualnie i w zespole z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K05	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie zrealizowane zadania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
4. Ocena przygotowania teoretycznego do ćwiczeń laboratoryjnych, próg zaliczeniowy 60% 5. Ocena zakresu i poprawności realizacji programu ćwiczeń laboratoryjnych, próg zaliczeniowy 60% 6. Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, próg zaliczeniowy 60%	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	Zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych, reguły łączenia układów pomiarowych, zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów	2	
ćw2	Pomiary multimetryczne prądów i napięć stałych	2	
ćw3	Pomiary oscyloskopem analogowym	2	
ćw4	Pomiary rezystancji	2	
ćw5	Pomiary parametrów dwójników pasywnych metodą trzech woltomierzy	2	
ćw6	Badanie parametrów przekładnika prądowego	2	
ćw7	Pomiary mocy prądu jednofazowego	2	
ćw8	Podsumowanie pierwszej serii ćwiczeń, prezentacja wyników, ocena sprawozdań, dyskusja	2	
ćw9	Konfiguracja systemu pomiarowego w środowisku LabVIEW z wykorzystaniem karty pomiarowej	2	
ćw10	Pomiary wielokrotne – implementacja algorytmu wyznaczania niepewności pomiaru w środowisku LabVIEW	2	

ćw11	Pomiary parametrów sygnałów napięciowych z wykorzystaniem środowiska LabVIEW	2	
ćw12	Pomiary parametrów sygnałów odkształconych z wykorzystaniem środowiska LabVIEW	2	
ćw13	Pomiary napięć, prądów, rezystancji i mocy w obwodach prądu stałego z wykorzystaniem środowiska LabVIEW	2	
ćw14	Pomiary przemiennych napięć i prądów w obwodach jednofazowych z wykorzystaniem środowiska LabVIEW	2	
ćw15	Podsumowanie drugiej serii zajęć, prezentacja wyników, ocena sprawozdań, dyskusja, ocena końcowa	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
3. Praca w zespołach w laboratorium, wykonywanie pomiarów wybranych wielkości elektrycznych i magnetycznych 4. Samodzielne opracowanie sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2009
2	Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomagany komputerowo, WNT Warszawa 2014
3	Tumański S.: Technika Pomiarowa, WNT, Warszawa 2007
4	Międzynarodowy słownik metrologii. Pojęcia podstawowe i ogólne oraz terminy z nimi związane, Przewodnik PKN-ISO/IEC Guide 99, PKN, Warszawa 2010

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Układy sterowania silników	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_57.2-a	
Przedmiot w języku angielskim: Engine Controls		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Paweł Jarosz	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z budowy pojazdów samochodowych.
2	Podstawowa wiedza z zakresu elektryki i elektroniki samochodowej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z rozwiązaniami technicznymi w układach sterowania silników spalinowych.
C2	Zapoznanie studentów z tendencji rozwojowych w elektrotechnice samochodowej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie układów sterowania poszczególnych podzespołów pojazdów;
MBM1P_W16	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie układów sterowania oraz automatyzacji z uwzględnieniem różnorodnych napędów oraz czujników i układów pomiarowych;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U07	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym w szczególności z zakresu matematyki, fizyki i chemii, do opisu procesów związanych z budową i działaniem poszczególnych systemów pojazdu;
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami oraz urządzeniami pomiarowymi w tym układami diagnostycznymi stosowanymi w warsztatach samochodowych i stacjach diagnostycznych;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie szeroko pojętej motoryzacji;
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnym uwzględnieniem wpływu pojazdów samochodowych na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium, inna forma aktywności studenta	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Układy sterownia, historia, budowa i struktura układów sterowania zapłonem, zasilaniem.	5	
W2	Układy sterowania silników o zapłonie iskrowym.	5	
W3	Układy sterowania silników o zapłonie samoczynnym.	5	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialna	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		0	

Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kneba Z. Makowski S.: Zasilanie i sterowanie silników. Wydawnictwa komunikacji i łączności. Warszawa 2004.
2	Lozia Z. Diagnostyka samochodowa – laboratorium. Oficyna wydawnicza politechniki warszawskiej. Warszawa 2015
3	Kupiec J. Wróblewski P.: Diagnozowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych. Wydawnictwa komunikacji i łączności. Warszawa 20105
4	Rokosch U.: Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów OBD.
5	J. Kasedorf: Układy wtryskowe benzyny. Wydawnictwa komunikacji i łączności. Warszawa 2004

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Układy sterowania silników	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_57.2-b	
Przedmiot w języku angielskim: Engine Controls		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Paweł Jarosz	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z budowy pojazdów samochodowych.
2	Podstawowa wiedza z zakresu elektryki i elektroniki samochodowej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z układami sterowania silników spalinowych
C2	Przygotowanie studentów do praktycznego zastosowania wiedzy o sterowaniu silników spalinowych w warsztacie samochodowym.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie układów sterowania poszczególnych podzespołów pojazdów;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W16	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie układów sterowania oraz automatyzacji z uwzględnieniem różnorodnych napędów oraz czujników i układów pomiarowych;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U07	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym w szczególności z zakresu matematyki, fizyki i chemii, do opisu procesów związanych z budową i działaniem poszczególnych systemów pojazdu;
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami oraz urządzeniami pomiarowymi w tym układami diagnostycznymi stosowanymi w warsztatach samochodowych i stacjach diagnostycznych;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie szeroko pojętej motoryzacji;
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnym uwzględnieniem wpływu pojazdów samochodowych na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Oceny z wykonanych sprawozdań z laboratorium Oceny z kolokwium z treści laboratoriów Dyskusja po wykonaniu ćwiczenia laboratoryjnego	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
CW1	Sterowanie układem napełniania.	3	
CW2	Sterowanie układem zapłonowym.	3	
CW3	Sterowanie układem zasilania silnika o zapłonie iskrowym.	4	
CW4	Sterowanie układem chłodzenia.	4	
CW5	Sterowanie układem zasilania silnika o zapłonie samoczynnym. Pompa Common Rail	4	
CW6	Sterowanie układem zasilania silnika o zapłonie samoczynnym. Wtryskiwacz elektromagnetyczny	4	
CW7	Sterowanie układem zasilania silnika o zapłonie samoczynnym. Wtryskiwacz piezoelektryczny	4	
CW8	Sterowanie układem zasilania silnika o zapłonie samoczynnym. Układ oczyszczania spalin	4	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Podręczniki, instrukcję teksty drukowane (czasopisma, prasa) specjalistyczne wyposażenie pracowni (Centrum Studiów Inżynierskich)	

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5		5	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25		25	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kneba Z. Makowski S.: Zasilanie i sterowanie silników. Wydawnictwa komunikacji i łączności. Warszawa 2004.
2	Lozia Z. Diagnostyka samochodowa – laboratorium. Oficyna wydawnicza politechniki warszawskiej. Warszawa 2015
3	Kupiec J. Wróblewski P.: Diagnozowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych. Wydawnictwa komunikacji i łączności. Warszawa 20105
4	Rokosch U.: Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów OBD.
5	J. Kasedorf: Układy wtryskowe benzyny. Wydawnictwa komunikacji i łączności. Warszawa 2004

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_57.3-a	
Przedmiot w języku angielskim: On-board diagnostic systems for motor vehicles		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Paweł Jarosz	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiadanie wiedzy z zakresu budowy pojazdów samochodowych.
2	Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu diagnostyki pojazdów samochodowych

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami i problemami diagnostyki pokładowej OBD.
C2	Zapoznanie studentów z potrzebą wprowadzenia pokładowej diagnostyki OBD i jej wpływ na ochronę środowiska

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie układów sterowania poszczególnych podzespołów pojazdów;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w przemyśle motoryzacyjnym oraz w zakresie automatyki i mechatroniki;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy warsztacie samochodowym oraz stacji obsługi pojazdów;
MBM1P_U29	potrafi sprawnie posługiwać się aparaturą pomiarową, metrologią warsztatową i systemami diagnostycznymi stosowanymi w motoryzacji;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K0	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie szeroko pojętej motoryzacji;
M02_U02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnym uwzględnieniem wpływu pojazdów samochodowych na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium, ustne formy weryfikacji, inna aktywność studentów.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Systemy diagnostyki pokładowej OBD. Historia, akty prawne, zadania oraz struktura systemów OBD	6	
W2	Europejski system diagnostyki pokładowej EOBD	5	
W3	Amerykański system diagnostyki pokładowej OBDII	5	
W4	Monitory diagnostyczne, kody gotowości, ramki zamrożone w diagnostyce pokładowej OBD	6	
W5	Diagnostyka pokładowa silników o zapłonie iskrowym.	4	
W6	Diagnostyka pokładowa silników o zapłonie samoczynnym.	4	
Suma godzin:		30	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		0	

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:		0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Rokosch U.: Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów. Wydawnictwa komunikacji i łączności Warszawa 2016
2	Merkisz J. Mazurek S.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych. Wydawnictwa komunikacji i łączności. Warszawa 2007
3	Wróblewski P., Kupiec J.: Diagnozowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych. Wydawnictwa komunikacji i łączności. Warszawa 2015
4	Lozia Z.: Diagnostyka samochodowa – laboratorium. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2015

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_57.3-b	
Przedmiot w języku angielskim: On-board diagnostic systems for motor vehicles		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Paweł Jarosz	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiadanie wiedzy z zakresu budowy pojazdów samochodowych.
2	Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu diagnostyki pojazdów samochodowych

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami i problemami diagnostyki pokładowej OBD.
C2	Zapoznanie studentów z potrzebą wprowadzenia pokładowej diagnostyki OBD i jej wpływ na ochronę środowiska
C3	Przygotowanie studentów do praktycznego zastosowania wiedzy z zakresu diagnostyki pokładowej OBD.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W03	ma wiedzę w zakresie chemii, obejmującą właściwości związków chemicznych występujących w poszczególnych obwodach pojazdów oraz będących składnikami spalin;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w przemyśle motoryzacyjnym oraz w zakresie automatyki i mechatroniki;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U07	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym w szczególności z zakresu matematyki, fizyki i chemii, do opisu procesów związanych z budową i działaniem poszczególnych systemów pojazdu;
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się i właściwie dobrać narzędzia informatyczne służące do diagnostyki pojazdów samochodowych;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie szeroko pojętej motoryzacji;
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnym uwzględnieniem wpływu pojazdów samochodowych na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Oceny z wykonanych sprawozdań z ćwiczeń, inna aktywność studenta	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
CW1	Ramki zamrożone, kody gotowości silnika o zapłonie iskrowym.	6	
CW2	Diagnostyka pokładowa układów emisyjnych pojazdu z zapłonem iskrowym.	6	
CW3	Ramki zamrożone, kody gotowości silnika o zapłonie iskrowym.	6	
CW4	Diagnostyka pokładowa układu filtracji cząstek stałych	6	
CW5	Diagnostyka pokładowa układów emisyjnych pojazdu z zapłonem samoczynnym.	6	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Teksty drukowane, czasopisma. Dyskusja po wykonaniu ćwiczenia (analiza przeprowadzonych doświadczeń, popełnionych błędów oraz propozycje zmian w metodyce wykonania badań) Specjalistyczne wyposażenie pracowni (Centrum studiów inżynierskich)	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5		5	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25		25	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Rokosch U.: Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów. Wydawnictwa komunikacji i łączności Warszawa 2016
2	Merkisz J. Mazurek S.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych. Wydawnictwa komunikacji i łączności. Warszawa 2007
3	Wróblewski P., Kupiec J.: Diagnostowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych. Wydawnictwa komunikacji i łączności. Warszawa 2015
4	Lozia Z.: Diagnostyka samochodowa – laboratorium. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2015

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy mechatroniki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_57.4-a	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of Mechatronics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr hab. inż. Marian Janczarek	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Matematyka - rachunek różniczkowy, funkcje zmiennej zespolonej
2.	Podstawowe prawa z fizyki ze szczególnym uwzględnieniem mechaniki
3.	Podstawowe zagadnienia z elektrotechniki oraz informatyki

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw mechatroniki jako interdyscyplinarnego przedmiotu o charakterze synergicznym
C2	Zapoznanie studentów z podstawami modelowania logicznego układów sterowania, wyznaczanie schematów układów cyfrowych przy pomocy dowolnych funkcyj logicznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę stosowaną -

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn.
MBM1P_W16	ma podstawową wiedzę w zakresie syntezy układów sterowania oraz automatyzacji maszyn i procesów technologicznych oraz napędów hydraulicznych i pneumatycznych
MBM1P_W18	orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U16	potrafi projektować i stosować układy i algorytmy sterownia maszynami oraz procesami technologicznymi
MBM1P_U30	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzanie na bieżąco nabytych wiadomości formą ustną i pisemną – sprawdzian zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Historia mechatroniki – pierwsze urządzenia mechatroniczne występujące w technice	2	
w2	Mechatronika jako synergiczna integracja inżynierii mechanicznej z elektroniką, sensoryką i sterowaniem	2	
w3	Systemy i procesy występujące w układach mechatronicznych	2	
w4	Funkcje kinematyczne i kinetyczne i mechatroniczne	2	
w5	Funkcje mechatroniczne	2	
w6	Algebra układów przełączających	2	
w7	Zawory rozdzielające jako elementy do budowy układów sterowania	2	
w8	Funkcjonalne elementy występujące w układach logicznych	2	
w9	Opis ruchu systemu mechatronicznego, układy współrzędnych inercjalne i lokalne	2	
w10	Podstawy techniki mikroprocesorowej	2	
w11	Sensoryka, czujniki, przetwarzanie informacji w układach i urządzeniach mechatronicznych	2	
w12	Układy sterowania wybranymi liniami produkcyjnymi	2	
w13	Układy sterowania wybranymi liniami produkcyjnymi	2	

w14	Układy regulacji występujące w urządzeniach mechatronicznych	2	
w15	Przykłady układów mechatronicznych	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych; Zajęcia oparte na obserwacji i analizie, metoda aktywizacyjna związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	8			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	17			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1.	Heimann B.: Mechatronika, Warszawa 2001, PWN
2.	Schmidt D.: Mechatronika, Warszawa 2002, REA
3.	Bezdicek M., Greps R., Rajlich J.: Mechatronika, Brno 2008, VUT

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Diagnostyka i eksploatacja pojazdów samochodowych

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy mechatroniki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_57.4-b	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of Mechatronics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Adam Ćwikła	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Obsługa komputera.
2	Znajomość podstawowych praw automatyki i mechaniki.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami mechatroniki jako interdyscyplinarnego przedmiotu o charakterze synergicznym.
C2	Przekazanie umiejętności z zakresu analizy i syntezy układów mechatroniki z uwzględnieniem sterowania w oparciu o specjalistyczne oprogramowanie.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W13	ma wiedzę w zakresie narzędzi oraz gospodarki narzędziowej, systemów automatyki, mechatroniki i robotów oraz w zakresie planowania i nadzorowania ich pracy oraz realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się różnorodnymi narzędziami informatycznymi służącymi do symulacji procesów i działań oraz projektowania i oceny elementów i zespołów w zakresie automatyki przemysłowej w tym w oparciu o inżynierię odwrotną i metody pomiarów wirtualnych
MBM1P_U12	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania parametrów obrabiarek CNC oraz robotów i innych układów mechatronicznych
MBM1P_U16	potrafi tworzyć i wykorzystywać układy i algorytmy sterownia dla obrabiarek CNC, robotów, maszyn i ramion pomiarowych, skanerów 3D oraz sterowników mikroprocesorowych i PLC
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Oceny ze sprawozdań wykonanych z poszczególnych ćwiczeń.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie do pakietu Matlab	3	
L2	Wprowadzenie do programu SIMULINK	2	
L3	Tworzenie m-plików funkcyjnych	2	
L4	Modelowanie kinematyki z użyciem programu MATLAB	2	
L5	Modelowanie kinematyki manipulator dwuczłonowego w programie SIMULINK	2	
L6	Synteza regulatorów PI oraz PID w programie SIMULINK	2	
L7	Modelowanie pracy układu zawieszenia samochodu osobowego	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenie zakresu mechatroniki wykonywane w oparciu o pakiet MATLAB Zestawy komputerowe z programem MATLAB.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	

Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Heimann B.: Mechatronika, Warszawa 2001, PWN
2	Schmidt D.: Mechatronika, Warszawa 2002, REA

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Obsługa i naprawa pojazdów	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_57.5-a	
Przedmiot w języku angielskim: Maintenance and Repair of Motor Vehicles		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Cezary Sarnowski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę z zakresu budowy pojazdów
2	Posiada wiedzę z zakresu funkcjonowania elementów wyposażenia pojazdów
3	Posiada wiedzę z zakresu sposobu i trybu przeprowadzania badań diagnostycznych

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z problematyką obsługi i napraw pojazdów
C2	Zapoznanie studentów z obsługą wyposażenia stacji obsługi i napraw
C3	Zapoznanie studentów z technologią obsług i napraw i ich ewidencjonowaniem

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	Zna sposób i tryb przeprowadzania napraw i obsług
MBM1P_W13	Posiada wiedzę w zakresie obsługi urządzeń i wyposażenia stacji obsługi i napraw

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W13	Ma wiedzę z zakresu planowania i nadzorowania pracy oraz zadań obsługowo-eksploatacyjnych
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U19	Potrafi wykonać podstawową obsługę serwisową samochodu
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnym uwzględnieniem wpływu pojazdów samochodowych na ludzi i środowisko

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo w wykładzie	
Egzamin pisemny	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Techniczne i eksploatacyjne objawy zużycia pojazdów	2	
w2	Organizacyjne aspekty obsługi	2	
w3	Zakres i czynności obsługi	6	
w4	Wyposażenie do obsługi i napraw pojazdów	2	
w5	Dokumentacja warsztatowa	2	
w6	Podnoszenie poziomu usług w warsztatach i firmach transportowych	2	
w7	Technologie napraw i regeneracji	6	
w8	Linie diagnostyczne i inne urządzenia obsługowe oraz naprawcze	2	
w9	Zasady podejmowania działalności gospodarczej w zakresie obsługi i naprawy pojazdów	2	
w10	Zaopatrzenie zakładów obsługowo-naprawczych	2	
w11	Ekologiczne aspekty funkcjonowania zakładów obsługowo-naprawczych pojazdów	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		0	
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	K.F. Abramek, M. Uzdowski: Pojazdy samochodowe- Podstawy obsługi i napraw. Wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.
2	K. Trzeciak: Naprawy Pojazdów samochodowych.
3	J. Merkisz, St. Mazurek: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych. Wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2007.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Obsługa i naprawa pojazdów	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_57.5-b	
Przedmiot w języku angielskim: Maintenance and Repair of Motor Vehicles		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Cezary Sarnowski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę z zakresu budowy pojazdów
2	Posiada wiedzę z zakresu funkcjonowania elementów wyposażenia pojazdów
3	Posiada wiedzę z zakresu sposobu i trybu przeprowadzania badań diagnostycznych

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z problematyką obsługi i napraw pojazdów
C2	Zapoznanie studentów z obsługą wyposażenia stacji obsługi i napraw
C3	Zapoznanie studentów z technologią obsług i napraw i ich ewidencjonowaniem

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	Zna sposób i tryb przeprowadzania napraw i obsług
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U19	Potrafi wykonać podstawową obsługę serwisową samochodu
MBM1P_U07	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii, do opisu procesów związanych z budową i działaniem poszczególnych systemów pojazdu;
MBM1P_U02	Potrafi przygotować dokumentację dotyczącą realizacji zadania zawierającą wyniki badania technicznego pojazdu;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnym uwzględnieniem wpływu pojazdów samochodowych na ludzi i środowisko

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i zajęciach praktycznych. Kolokwium zaliczeniowe. Zaliczenia laboratorium.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Analiza technicznych i eksploatacyjnych objawów zużycia pojazdów	2	
w2	Analiza organizacyjnych aspektów obsługi	2	
w3	Metoda wymiany zespołów i podzespołów	2	
w4	Badanie nadwozia pojazdu	2	
w5	Diagnostowanie układów podwozia	2	
w6	Analiza składu spalin	2	
w7	Ocena szyb samochodowych	2	
w8	Ocena kół i ogumienia	2	
w9	Kryteria i metody regeneracji części	2	
w10	Metody regeneracji w naprawach części	2	
w11	Procesy naprawy wybranych części pojazdu	2	
w12	Naprawy drobnych uszkodzeń szyb samochodowych	2	
w13	Lakierowanie renowacyjne i powypadkowe nadwozi	2	
w14	Badanie podnośnika samochodowego	2	
w15	Wykorzystanie linii diagnostycznych i wyposażenia narzędziowego	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia laboratoryjne Zajęcia praktyczne w stacji obsługi i napraw pojazdów	

Obciążenie pracą studenta	
	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności

Forma aktywności	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29		29	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	K.F. Abramek, M. Uzdowski: Pojazdy samochodowe- Podstawy obsługi i napraw. Wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.
2	K. Trzeciak: Naprawy Pojazdów samochodowych.
3	J. Merkiś, St. Mazurek: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych. Wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2007.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wyposażenie diagnostyczne warsztatu samochodowego	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_57.6-a	
Przedmiot w języku angielskim: Diagnostic equipment for the car workshop		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Paweł Jarosz	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu budowy pojazdów samochodowych .
2	Wiedza z zakresu obsługi komputera.
3	Wiedza z zakresu pokładowej diagnostyki samochodowej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wyposażeniem diagnostycznym warsztatu samochodowego.
C2	Zapoznanie studentów z systemami diagnostyki pokładowej, metodyką badań diagnostycznych, pozyskiwaniem i interpretacji danych diagnostycznych.
C3	Przygotowanie studentów do praktycznego zastosowania urządzeń do diagnostyki pokładowej pojazdów samochodowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W07	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie informatyki, programowania i technik informatycznych stosowanych w projektowaniu, produkcji oraz diagnostyce;
MBM1P_W13	ma wiedzę w zakresie narzędzi oraz gospodarki narzędziowej, systemów mechanicznych i mechatronicznych oraz na temat planowania i nadzorowania ich pracy oraz zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się i właściwie dobrać narzędzia informatyczne służące do diagnostyki pojazdów samochodowych;
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami oraz urządzeniami pomiarowymi w tym układami diagnostycznymi stosowanymi w warsztatach samochodowych i stacjach diagnostycznych;
MBM1P_W19	ma przygotowanie niezbędne do pracy warsztacie samochodowym oraz stacji obsługi pojazdów;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie szeroko pojętej motoryzacji;
MBM1P_K04	ma świadomość wagi własnych działań i podejmowanych decyzji oraz konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, a także szacunku wobec klienta;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
wykład z prezentacją multimedialną podręczniki teksty drukowane (czasopisma, prasa) specjalistyczne wyposażenie pracowni (Centrum Studiów Inżynierskich)	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawowe narzędzia diagnostyczne stosowane w warsztacie samochodowym. Testery diagnostyczne, multimetry, cęgi oraz czujniki zegarowe.	5	
W2	Budowa i zasada działania oprogramowania diagnostycznego CDIF-3. Struktura programu, omówienie poszczególnych modułów.	5	
W3	Diagnoskop silnikowy BOSCH FSA 760. Podstawowe pomiary, funkcje oraz omówienie poszczególnych badań podzespołów.	5	
W4	Diagnoskop silnikowy BOSCH FSA 760. Funkcja oscyloskopu oraz generatora sygnału	5	
W5	BOSCH - ESItronic. Struktura programu i zasada działania oprogramowania diagnostycznego	4	
W6	BOSCH – ESItronic. Funkcje SIS/CAS oprogramowania diagnostycznego	6	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium, ustne formy weryfikacji, inna aktywność studentów.	Kolokwium, ustne formy weryfikacji, inna aktywność studentów.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Wróblewski P., Kupiec J.: Diagnostowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych. Wydawnictwa komunikacji i łączności. Warszawa 2015
2	Lozia Z.: Diagnostyka samochodowa – laboratorium. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2015
3	Instrukcja eksploatacji Bosch FSA 760 – Analiza układów pojazdu. Wydawnictwa komunikacji i łączności, Warszawa 2013.
3	Gładysek J, Gładysek M.: Poradnik diagnostyki samochodowej – Diagnostoskop silnikowy Bosch FSA serii 7XX Kraków 2008.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wyposażenie diagnostyczne warsztatu samochodowego	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_57.6-b	
Przedmiot w języku angielskim: Diagnostic equipment for the car workshop		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Paweł Jarosz	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu budowy pojazdów samochodowych .
2	Podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera.
3	Wiedza z zakresu pokładowej diagnostyki samochodowej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wyposażeniem diagnostycznym warsztatu samochodowego.
C2	Zapoznanie studentów z systemami diagnostyki pokładowej, metodyką badań diagnostycznych, pozyskiwaniem i interpretacji danych diagnostycznych.
C3	Przygotowanie studentów do praktycznego zastosowania urządzeń do diagnostyki pokładowej pojazdów samochodowych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie układów sterowania poszczególnych podzespołów pojazdów;
MBM1P_W13	ma wiedzę w zakresie narzędzi oraz gospodarki narzędziowej, systemów mechanicznych i mechatronicznych oraz na temat planowania i nadzorowania ich pracy oraz zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W19	ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki oraz metrologii elektrycznej, z uwzględnieniem ich zastosowań w budowie i diagnostyce pojazdów;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami oraz urządzeniami pomiarowymi w tym układami diagnostycznymi stosowanymi w warsztatach samochodowych i stacjach diagnostycznych;
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy warsztacie samochodowym oraz stacji obsługi pojazdów;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie szeroko pojętej motoryzacji;
MBM1P_K04	ma świadomość wagi własnych działań i podejmowanych decyzji oraz konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, a także szacunku wobec klienta;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Oceny z wykonanych sprawozdań z laboratorium Oceny z kolokwium z treści laboratoriów	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
CW 1	Czujniki zegarowe, mierniki oraz cęgi prądowe oraz czytnik kodów błędów jako podstawowe urządzenie diagnostyczne w warsztacie samochodowy	2	
CW 2	Zastosowanie oprogramowania diagnostycznego CDIF - 3	6	
CW 3	Badania diagnostyczne przy użyciu diagnosty silnikowego Bosch FSA 760.	14	
CW 4	Zastosowanie oprogramowania diagnostycznego Bosch ESItronic 2.0	8	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
wykład z prezentacją multimedialną podręczniki teksty drukowane (czasopisma, prasa) specjalistyczne wyposażenie pracowni (Centrum Studiów Inżynierskich)	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5		5	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25		25	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Wróblewski P., Kupiec J.: Diagnostowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych. Wydawnictwa komunikacji i łączności. Warszawa 2015
2	Lozia Z.: Diagnostyka samochodowa – laboratorium. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2015
3	Instrukcja eksploatacji Bosch FSA 760 – Analiza układów pojazdu. Wydawnictwa komunikacji i łączności, Warszawa 2013.
4	Gładysek J, Gładysek M.: Poradnik diagnostyki samochodowej – Diagnoskop silnikowy Bosch FSA serii 7XX Kraków 2008.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia I stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Systemy ładowania i zarządzania baterii		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MK_57/8-a	
		MK_57/8-b	
Przedmiot w języku angielskim:	Battery charging and management systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	III
	obieralny	X	semestr studiów	6

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia ¹²	mgr inż. Paweł Jarosz, mgr inż. Kamil Bańka

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
<i>Wykład</i>	15		1		0	
<i>Laboratoria</i>	30		2		2	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	egzamin/zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne	
1.	Student posiada wiedzę z zakresu elektrotechniki i elektroniki
2.	Student posiada wiedzę z podstaw chemii i fizyki
3.	Student posiada wiedzę na temat zasad działania podstawowych systemów pojazdów

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania oraz charakterystykami baterii stosowanych w elektromobilności.

¹² Należy wpisać wszystkie osoby prowadzące zajęcia

Cele przedmiotu	
C2	Analiza i projektowanie systemów ładowania akumulatorów.
C3	Poznanie funkcji i zastosowań systemów zarządzania bateriami (BMS).
C4	Nabywanie praktycznych umiejętności pomiaru i oceny parametrów pracy baterii.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student posiada ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.	MBM1P_W02
W2	Student posiada ma wiedzę w zakresie chemii, obejmującą charakterystykę pierwiastków i związków chemicznych oraz podstawowe typy reakcji chemicznych, niezbędną do zrozumienia procesów wytwarzania i eksploatacji maszyn	MBM1P_W03
W3	Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie motoryzacji w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w tym statycznych, kinematycznych i dynamicznych	MBM1P_W04
W4	Student ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, obejmującą w szczególności metody i przyrządy pomiarowe stosowane w systemach zarządzania baterii	MBM1P_W08
W5	Student orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych w motoryzacji	MBM1P_W18
W zakresie umiejętności:		
U1	Student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii, do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań związanych z systemami zarządzania baterii	MBM1P_U07
U2	Student potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów mechanicznych pojazdu według przyjętych kryteriów	MBM1P_U09
U3	Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych w systemach zarządzania baterii	MBM1P_U11
U4	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	MBM1P_U12
U5	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	MBM1P_U01
U6	Student stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	MBM1P_U22
W zakresie kompetencji społecznych:		

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
K1	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji osobistych i społecznych oraz zawodowych w oparciu o najnowsze odkrycia naukowe i wiedzę ekspertów w zakresie motoryzacji	MBM1P_K01
K2	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.	MBM1P_K03
K3	Student ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki motoryzacyjnej i innych aspektów pracy inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	MBM1P_K06

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., ...)
W1 W2 W3 W5 U1 U5 U6 K1 K3	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzona po zakończeniu zajęć w semestrze.	Wykład
W4 U1 U3 U4 U6 K2 K3	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie zaliczenia sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń objętych programem.	Laboratorium

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć ¹³ Wykład	
W1	Podstawy elektrochemii ogniw i charakterystyka akumulatorów stosowanych w pojazdach
W2	Systemy zasilania i konfiguracje baterii trakcyjnych w pojazdach elektrycznych i hybrydowych
W3	Metody ładowania akumulatorów trakcyjnych
W4	Infrastruktura ładowania pojazdów elektrycznych
W5	Systemy zarządzania bateriami (BMS): funkcje, architektura, metody pomiarowe
W6	Problemy eksploatacyjne i bezpieczeństwo akumulatorów trakcyjnych
W7	Kierunki rozwoju systemów ładowania i magazynowania energii w elektromobilności

¹³ Należy wpisać właściwą formę zajęć np. wykład, ćwiczenia, laboratoria, itd.

Forma zajęć¹⁴ – Laboratorium	
Lab1	Regulamin, zasady BHP, organizacja pracy w laboratorium
Lab2	Charakterystyki elektryczne ogniw i baterii – pomiar napięcia, prądu oraz pojemności użytkowej.
Lab3	Proces ładowania akumulatorów – analiza metod CC (stałoprądowej), CV (stałonapięciowej) i CC-CV.
Lab4	Wpływ temperatury na parametry pracy i sprawność ogniw bateryjnych
Lab5	Funkcje systemów zarządzania bateriami (BMS) – monitorowanie napięć, prądów i temperatur, balansowanie cel.
Lab6	Badanie cyklu pracy akumulatora – testy ładowania/rozładowania, określanie stanu naładowania (SoC) i stanu zdrowia (SoH).
Lab7	Pomiar rezystancji izolacji przewodów i wiązek w układach zasilania/baterii – ocena upływności i wpływu warunków środowiskowych.

Metody dydaktyczne
Wykład: Wykład informacyjny Prezentacja multimedialna Podręczniki Laboratorium: Wstęp teoretyczny do zajęć, wyposażenie laboratorium, studium przypadku oraz ćwiczenia diagnostyczne z użyciem sprzętu diagnostycznego

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	90		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

¹⁴ Należy wpisać właściwą formę zajęć

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Schmidt T., <i>Pojazdy hybrydowe i elektryczne</i> , WKiŁ, Warszawa 2022.
2	Fic B., <i>Samochody elektryczne</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
3	Larminie J., Lowry J., <i>Electric Vehicle Technology Explained</i> , Wiley, 2012.
4	Linden D., Reddy T.B., <i>Handbook of Batteries</i> , McGraw-Hill, 2010.
5	HANNAN, M.A., et al. Battery energy-storage system: A review of technologies, optimization objectives, and applications. <i>Renewable and Sustainable Energy Reviews</i> . 2020, vol. 120, 109600. ISSN 1364-0321. DOI: 10.1016/j.rser.2019.109600.
6	PISTOIA, G. <i>Future Automotive Fuels and Energy Carriers</i> . Cham: Springer, 2020. ISBN 978-3-030-21121-0. DOI: 10.1007/978-3-030-21122-7.
7	Hayes, J.G., Goodarzi, G.A. <i>Electric Powertrain: Energy Systems, Power Electronics and Drives for Hybrid, Electric and Fuel Cell Vehicles</i> . Wiley, Chichester, 2018. ISBN 978-1-119-06364-3.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia I stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Bezpieczeństwo w pojazdach elektrycznych		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MK_58/8-a	
		MK_58/8-b	
Przedmiot w języku angielskim:	Safety in electric vehicles		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	IV
	obieralny	X	semestr studiów	8

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia ¹⁵	dr inż. Dawid Tatarynow, mgr inż. Paweł Jarosz

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
<i>Wykład</i>	30		2		0	
<i>Laboratoria</i>	30		1,5		1,5	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	egzamin/zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne	
Student posiada podstawową wiedzę z zakresu elektroniki	
Student posiada podstawową wiedzę z zakresu elektryki	
Student posiada podstawową wiedzę z zakresu motoryzacji	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi topologiami układów hybrydowych i elektrycznych w pojazdach

¹⁵ Należy wpisać wszystkie osoby prowadzące zajęcia

Cele przedmiotu	
C2	Wykształcenie umiejętności bezpiecznej obsługi i serwisowania pojazdów hybrydowych i elektrycznych

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki technicznej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w tym statycznych, kinematycznych i dynamicznych z uwzględnieniem pojazdów elektrycznych i hybrydowych	MBM1P_W04
W2	Student ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, obejmującą w szczególności metody i przyrządy pomiarowe stosowane w diagnostyce samochodowej	MBM1P_W08
W3	Student ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki, z uwzględnieniem zastosowań w budowie maszyn	MBM1P_W19
W4	Student ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle maszynowym, a także wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju techniki motoryzacyjnej	MBM1P_W22
W zakresie umiejętności:		
U1	Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych w pojazdach hybrydowych i elektrycznych	MBM1P_U11
U2	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk mechanicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	MBM1P_U12
U3	Student stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	MBM1P_U22
U4	Student ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	MBM1P_U06
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia własnych kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie motoryzacji, robotyki i mechatroniki.	MBM1P_K01
K2	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie motoryzacji, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	MBM1P_K02
K3	Student ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów pracy inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	MBM1P_K06

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., ...)
W1 W2 W3 U2 K1 K2 K3	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzona po zakończeniu zajęć w semestrze.	Wykład
W4 U1 U2 U3 K2	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie zaliczenia sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń objętych programem.	Laboratorium

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć ¹⁶ – wykład	
1	Pojazdy hybrydowe. Definicja wysokiego napięcia w pojazdach
2	Rozwój pojazdów hybrydowych i elektrycznych
3	Charakterystyka pojazdów hybrydowych i elektrycznych
4	Układ wysokiego napięcia
5	Obsługa pojazdów wyposażonych w układy wysokiego napięcia
6	Obsługa baterii wysokonapięciowych
7	Pojazdy hybrydowe typu mild hybrid
Forma zajęć ¹⁷ – laboratorium	
1	Wprowadzenie, identyfikacja elementów wysokonapięciowych pojazdu
2	Procedury odłączania układu wysokiego napięcia
3	Symulacja uszkodzenia komponentu HV i procedury bezpieczeństwa
4	Pomiar rezystancji izolacji w obwodach HV
5	Analiza stanu baterii trakcyjnej
6	Systemy bezpieczeństwa czynnego i biernego w pojeździe hybrydowym
7	Symulacja sytuacji awaryjnych: kolizja, pożar, zalanie

Metody dydaktyczne
Dla wykładu: Wykład informacyjny Prezentacja multimedialna Podręczniki Dla laboratorium: Wstęp teoretyczny do zajęć, studium przypadku oraz ćwiczenia diagnostyczne z użyciem oprogramowania diagnostycznego

¹⁶ Należy wpisać właściwą formę zajęć np. wykład, ćwiczenia, laboratoria, itd.

¹⁷ Należy wpisać właściwą formę zajęć

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	60		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	41		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	105		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Torsten Schmidt, Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej (Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2022)
2	Bogumił Fic, Samochody elektryczne, (Wydawnictwo KaBe, Krosno 2015)
3	A. Szalek, Ogniwa paliwowe i hybrydowe układy napędowe w motoryzacji (Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne 2023)
4	I. Pielecha, J. Merkiś, Układy elektryczne pojazdów hybrydowych (Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej)

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Układy komfortu w pojazdach	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_58.2-a	
Przedmiot w języku angielskim: Comfort Systems in Vehicles		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Cezary Sarnowski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę z zakresu budowy pojazdów.
2	Posiada wiedzę z zakresu funkcjonowania elementów wyposażenia pojazdów.
3	Posiada wiedzę z zakresu sposobu i trybu diagnozowania układów pojazdów.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z celem stosowania i zadaniami układów komfortu w pojazdach.
C2	Zapoznanie studentów z typowymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi układów.
C3	Zapoznanie studentów z diagnostyką układów.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W13	Zna zadania i typowe rozwiązania konstrukcyjne układów komfortu w pojazdach.
MBM1P_W16	Posiada wiedzę w zakresie obsługi urządzeń i diagnostyki układów komfortu.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U10	Potrafi wykonać podstawową diagnostykę układów komfortu.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnym uwzględnieniem wpływu pojazdów samochodowych na ludzi i środowisko.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo w wykładzie. Kolokwium zaliczeniowe.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Systemy informacyjne w pojazdach.	2	
w2	Automatyczna regulacja zasięgu świateł. Wycieraczki i spryskiwacze reflektorów.	2	
w3	Wycieraczki i spryskiwacze szyb.	2	
w4	Ochrona przed kradzieżą.	2	
w5	Budowa i działanie układu wentylacji i klimatyzacji.	2	
w6	Elektryczne sterowanie lusterek, szyb i dachu.	2	
w7	Elektryczne sterowanie położeniem koła kierownicy i siedzeń. Regulator prędkości jazdy.	3	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		0	

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:		0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	K.F. Abramek, M. Uzdowski: Pojazdy samochodowe- Podstawy obsługiwaniania i napraw. Wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.
2	K. Trzeciak: Naprawy Pojazdów samochodowych.
3	Wydawnictwo Bosh: Czujniki w pojazdach samochodowych.
4	Wydawnictwo Bosh: Układy komfortu w pojazdach.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Układy komfortu w pojazdach	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_58.2-b	
Przedmiot w języku angielskim: Comfort Systems in Vehicles		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Cezary Sarnowski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę z zakresu budowy pojazdów.
2	Posiada wiedzę z zakresu funkcjonowania elementów wyposażenia pojazdów.
3	Posiada wiedzę z zakresu sposobu i trybu diagnozowania układów pojazdów.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z celem stosowania i zadaniami układów komfortu w pojazdach.
C2	Zapoznanie studentów z typowymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi układów.
C3	Zapoznanie studentów z diagnostyką układów.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W13	Zna zadania i typowe rozwiązania konstrukcyjne układów komfortu w pojazdach.
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U10	Potrafi wykonać podstawową diagnostykę układów komfortu.
MBM1P_U01	Potrafi gromadzić i przetwarzać informacje z różnych źródeł, dokonywać ich interpretacji i oceny, formułować wnioski i uzasadniać opinie.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnym uwzględnieniem wpływu pojazdów samochodowych na ludzi i środowisko.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i zajęciach praktycznych. Zaliczenie laboratorium.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Badanie układu ułatwiającego parkowanie.	2	
w2	Badanie zasięgu świateł mijania i drogowych.	2	
w3	Badanie wycieraczek i spryskiwaczy szyby przedniej.	2	
w4	Badanie systemu alarmowego.	2	
w5	Badanie systemu klimatyzacji.	2	
w6	Badanie układu sterowania szyb i lusterek.	2	
w7	Badanie układu sterowania położeniem koła kierownicy.	3	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia laboratoryjne. Zajęcia praktyczne w stacji obsługi i napraw pojazdów.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	

Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	K.F. Abramek, M. Uzdowski: Pojazdy samochodowe- Podstawy obsługi i napraw. Wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.
2	K. Trzeciak: Naprawy Pojazdów samochodowych.
3	Wydawnictwo Bosh: Czujniki w pojazdach samochodowych.
4	Wydawnictwo Bosh: Układy komfortu w pojazdach.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Układy bezpieczeństwa czynnego i biernego	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK 58/3-a	
Przedmiot w języku angielskim: Active and Passive Safety Systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Marek Opielak	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę z zakresu budowy pojazdów
2	Posiada wiedzę z zakresu funkcjonowania elementów wyposażenia pojazdów
3	Posiada wiedzę z zakresu sposobu i trybu diagnozowania układów pojazdów

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z problematyką diagnozowania układów bezpieczeństwa czynnego i biernego w pojazdach
C2	Zapoznanie studentów z typowymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi układów
C3	Diagnostyka i naprawa układów

Symbol efektu	Efekty uczenia się		
W zakresie wiedzy:			
MBM1P_W04	Zna zadania i typowe rozwiązania konstrukcyjne układów bezpieczeństwa czynnego i biernego w pojazdach		
MBM1P_W18	Posiada wiedzę w zakresie obsługi urządzeń do diagnostyki układów bezpieczeństwa czynnego i biernego		
W zakresie umiejętności:			
MBM1P_U29	Potrafi wykonać diagnostykę układów bezpieczeństwa czynnego i biernego i ich obsługę eksploatacyjną		
W zakresie kompetencji społecznych:			
MBM1P_K04	Ma świadomość własnych działań w zakresie układów bezpieczeństwa czynnego i biernego w pojazdach		
Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się			
studia stacjonarne	studia niestacjonarne		
Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzana po zakończeniu zajęć w semestrze.			
Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Układy bezpieczeństwa biernego i czynnego – pojęcia podstawowe	2	
w2	Układ przeciwblokujący ABS	2	
w3	Układ antypoślizgowy ASR	2	
w4	Układ stabilizacji toru jazdy ESP	2	
w5	Pozostałe systemy bezpieczeństwa czynnego	2	
w6	Bezpieczeństwo bierne zewnętrzne	2	
w7	Bezpieczeństwo bierne wewnętrzne	2	
w8	Inne czynniki wpływające na bezpieczeństwo w pojazdach	2	
Suma godzin:		15	
Metody/techniki i środki dydaktyczne			
studia stacjonarne		studia niestacjonarne	
Wykład informacyjny Wykład problemowy Podręczniki			

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Abramek K.F., Uzdowski M.: Pojazdy samochodowe- podstawy obsługi i napraw, wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.
2	Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych, wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010.
3	Wydawnictwo Bosh: Czujniki w pojazdach samochodowych, wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
4	Wydawnictwo Bosh: Układy komfortu i bezpieczeństwa w pojazdach, wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Układy bezpieczeństwa czynnego i biernego	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_58.3-a	
Przedmiot w języku angielskim: Active and passive safety systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Cezary Sarnowski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza na temat budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych.
2	Elementarna wiedza z zakresu elektrotechniki pojazdowej i elektroniki, metod i sposobów diagnozowania układów pojazdów samochodowych

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z budową i zasadami działania podstawowych układów bezpieczeństwa czynnego i biernego, stosowanych w pojazdach samochodowych
C2	Zapoznanie z obsługą i metodami diagnostyki stanowiskowej i pokładowej układów bezpieczeństwa w pojazdach samochodowych.
C3	Uzyskanie umiejętności w zakresie pomiarów, diagnostyki oraz oceny układów bezpieczeństwa stosowanych w pojazdów samochodowych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W04	Zna typowe rozwiązania konstrukcyjne i zadania układów bezpieczeństwa czynnego i biernego w pojazdach samochodowych.
MBM1P_W18	Posiada wiedzę w zakresie obsługi urządzeń do diagnostyki układów bezpieczeństwa czynnego i biernego
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U29	Potrafi wykonać diagnostykę układów bezpieczeństwa czynnego i biernego
MBM1P_U30	Potrafi przeprowadzić obsługę techniczną elementów układu bezpieczeństwa.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie szeroko pojętej motoryzacji.
MBM1P_K06	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnym uwzględnieniem wpływu pojazdów samochodowych na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
kolokwia wejściowe, analiza sprawozdań z ćwiczeń, dyskusja przed i po wykonaniu ćwiczenia, obserwacja działań	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Budowa, zasada działania, parametry diagnostyczne poszczególnych układów bezpieczeństwa czynnego i biernego pojazdu samochodowego	6	
L2	Diagnostyka i badanie układu hamulcowego i systemów wspomagających hamowanie (ABS, BAS)	3	
L3	Diagnostyka i badanie układu kierowniczego	3	
L4	Diagnostyka i badanie układu jezdnego i zawieszenia	6	
L5	Diagnostyka i badanie systemów kontroli trakcji ASR, TCS	3	
L6	Diagnostyka i badanie systemu stabilizacji toru jazdy ESP	3	
L7	Diagnostyka i badanie systemów bezpieczeństwa biernego, konstrukcja pojazdu, pasy bezpieczeństwa, poduszki gazowe, systemy Pre-Safe	6	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pokaz, dyskusja, zajęcia praktyczne polegające na obserwacji, pomiarach i analizie	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	1
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29		29	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Filipiak M., Systemy bezpieczeństwa czynnego w samochodach.
	Herner A., Riehl H.J., Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych, WKŁ 2004.
2	Informator techniczny BOSCH: Układy bezpieczeństwa i komfortu jazdy. WKŁ Warszawa 2001.
3	Rokosch U.: Poduszki gazowe i napinacze pasów. WKŁ Warszawa 2003.
4	Trzeciak K., Diagnostyka samochodów osobowych, WKŁ, Warszawa 2002
5	Trzeciak K., ABS. Układy zapobiegające blokowaniu kół, Wydawnictwo AUTO
6	Wicher J., Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego, WKŁ, Warszawa 2004
7	Zieliński A.: Konstrukcja nadwozi samochodów osobowych i pochodnych. WKŁ, Warszawa 2008

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia I stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Układy napędowe pojazdów		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MK_58/9-a	
		MK_58/9-b	
Przedmiot w języku angielskim:	Vehicle drive systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	IV
	obieralny	X	semestr studiów	8

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia ¹⁸	dr inż. Dawid Tatarynow, mgr inż. Paweł Jarosz

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
<i>Wykład</i>	15		1		0	
<i>Laboratoria</i>	30		1,5		1,5	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	egzamin/zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne	
Student posiada wiedzę z budowy i działania silników spalinowych	
Student posiada wiedzę na temat zasad działania podstawowych systemów pojazdów	
Student posiada wiedzę z podstaw elektrotechniki	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania oraz klasyfikacją układów napędowych

¹⁸ Należy wpisać wszystkie osoby prowadzące zajęcia

Cele przedmiotu	
C2	Rozwijanie umiejętności diagnozowania i analizowania pracy układów napędowych
C3	Wykształcenie umiejętności zastosowania narzędzi pomiarowych i diagnostycznych do oceny stanu i parametrów układu napędowego.
C4	Kształtowanie kompetencji technicznych w zakresie pomiarów, oceny parametrów pracy i interpretacji danych

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie motoryzacji w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w tym statycznych, kinematycznych i dynamicznych	MBM1P_W04
W2	Student ma zaawansowaną wiedzę w zakresie syntezy układów napędowych oraz napędów hybrydowych i elektrycznych pojazdów samochodowych	MBM1P_W16
W3	Student ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki, z uwzględnieniem zastosowań w motoryzacji	MBM1P_W19
W4	Student orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych w obszarze układów napędowych pojazdów	MBM1P_W18
W zakresie umiejętności:		
U1	Student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki oraz fizyki ,do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań związanych z mechaniką i budową maszyn	MBM1P_U07
U2	Student potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów mechatronicznych pojazdów według przyjętych kryteriów	MBM1P_U09
U3	Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi narzędziami informatycznymi do symulacji i oceny układów napędowych pojazdów	MBM1P_U10
U4	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk mechanicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	MBM1P_U12
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji osobistych i społecznych oraz zawodowych w oparciu o najnowsze odkrycia naukowe i wiedzę ekspertów w obszarze układów napędowych pojazdów.	MBM1P_K01
K2	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	MBM1P_K02
K3	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.	MBM1P_K03

Weryfikacja założonych efektów uczenia się

Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., ...)
W1 W2 W3 U1 K1 K2	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzona po zakończeniu zajęć w semestrze.	Wykład
W4 U1 U2 U3 U4 K2 K3	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie zaliczenia sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń objętych programem.	Laboratorium

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć ¹⁹ – wykład	
1	Klasyfikacja układów napędowych w pojazdach
2	Układ napędowy pojazdu spalinowego – budowa i działanie
3	Układy hybrydowe – architektura i komponenty
4	Baterie trakcyjne i zarządzanie energią
5	Diagnozowanie układów hybrydowych
6	Trendy rozwojowe: napędy przyszłości
Forma zajęć ²⁰ – laboratorium	
1	Demontaż i analiza klasycznego układu przeniesienia napędu
2	Wprowadzenie do diagnostyki hybrydowego układu napędowego
3	Analiza pracy układu hybrydowego w czasie rzeczywistym
4	Diagnostyka systemu wysokiego napięcia
5	Diagnostyka i analiza pracy systemu chłodzenia baterii
6	Symulacja usterek i analiza błędów systemów hybrydowych
7	Diagnostyka układu ładowania 12V i DC/DC Converter

Metody dydaktyczne
Wykład: Wykład informacyjny Prezentacja multimedialna Podręczniki Laboratorium: Wstęp teoretyczny do zajęć, studium przypadku oraz ćwiczenia diagnostyczne z użyciem sprzętu diagnostycznego

Obciążenie pracą studenta
Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności

¹⁹ Należy wpisać właściwą formę zajęć np. wykład, ćwiczenia, laboratorium, itd.

²⁰ Należy wpisać właściwą formę zajęć

Forma aktywności	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	27		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	75		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	M. Dietrich „Układy napędowe pojazdów samochodowych” Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2007
2	T. Trawiński, A. Reński „Pojazdy elektryczne i hybrydowe” Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2018
3	J. Merksiz, I. Pielecha „Układy mechaniczne pojazdów hybrydowych” Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2015.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Aspekty prawne badań technicznych pojazdów	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_58.5	
Przedmiot w języku angielskim: Legal Aspects of Technical Inspection of Vehicles		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Wiesław Drabik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, mechaniki technicznej, w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.
2	
...	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z problematyką badań technicznych pojazdów w aspekcie bezpieczeństwa ruchu drogowego.
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji, z zasadami montażu, demontażu, napraw elementów pojazdów z uwzględnieniem aspektu ekologicznego.
C...	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W 13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w samochodach oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych.
MBM1P_W 18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w motoryzacji i aktach prawnych dotyczących badań technicznych;
MBM1P_W 07	ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych
MBM1P_W 23	ma elementarną wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej
MBM1P_W 22	ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle maszynowym, a także wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju techniki
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U0 1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U2 3	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla mechaniki i budowy maszyn oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
MBM1P_U1 1	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości mechanicznych
MBM1P_U3 0	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K0 2	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K0 3	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	
F1Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	

P1Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru lub pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne (W1-W60), czas 80 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1-3	Podział i konstrukcja aktów prawnych dot. motoryzacji	3	
W4-6	Ustawa- prawo o ruchu drogowym	3	
W7-9	Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych pojazdów	3	
W10-12	Rozporządzenie w sprawie trybu i sposobu przeprowadzania badań technicznych	3	
W13-15	Rozporządzenie w sprawie wymagań stawianym stacjom kontroli pojazdów i diagnostom samochodowym	3	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	11			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Obowiązujące w RP akty prawne zamieszczone w Dziennikach Ustaw
2	P. Wróblewski, J. Kupiec „Diagnozowanie podzespołów i zespołów pojazdów”
3	K. Trzcíński „Diagnostyka samochodów osobowych”

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
4	K. Trzciński „Poradnik diagnosty samochodowego”

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Infrastruktura drogowa	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_58.7-a	
Przedmiot w języku angielskim: Road infrastructure		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Magdalena Penkała	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiadanie wiedzy z zakresu przepisów ruchu drogowego.
2	Posiadanie wiedzy o systemach wpływających na bezpieczeństwo w ruchu drogowym.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z ogólnym zakresem inżynierii ruchu drogowego.
C2	Zapoznanie studentów ze sposobami organizacji i sterowania ruchem drogowym oraz metodyką badań, pozyskiwaniem danych i poprawnego ich przetwarzania na rzecz inżynierii ruchu.
C3	Przygotowanie studentów do praktycznego zastosowania wiedzy o ruchu drogowym w planowaniu, projektowaniu i eksploatacji systemów transportowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki technicznej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w tym statycznych, kinematycznych i dynamicznych
MBM1P_W07	ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych
MBM1P_W22	ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle maszynowym, a także wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju techniki
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U02	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania
MBM1P_U25	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi do realizacji zadań typowych dla inżyniera, posługiwać się przynajmniej jednym językiem programowania.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Test zaliczeniowy z materiału przedstawionego na wykładach.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Użytkownicy dróg: człowiek jako podmiot w ruchu drogowym, prawidłowości zachowania człowieka, wpływ osobowości człowieka na zachowanie na drodze.	2	
w2	Pojazdy i ich ruch na drodze: cechy pojazdów wpływających na ruch i jego bezpieczeństwo, ruch pojazdów na skrzyżowaniu, prędkość pojazdów, prędkość jako parametr projektowania dróg.	2	
w3	Pomiary, badania i analizy ruchu: cele, zastosowania i rodzaje pomiarów oraz badania ruchu, pomiar natężenia ruchu, prędkości i strat czasu. Przepustowość dróg i ulic na odcinkach między skrzyżowaniami – metoda HCM.	3	
w4	Podstawowe manewry pojazdów i elementy geometryczne dróg.	2	
w5	Ruch pieszy, rowerowy oraz parkowanie.	2	
w6	Bezpieczeństwo ruchu drogowego – stan i analizy.	3	
w7	Pojazd źródłem zanieczyszczeń środowiska.	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład problemowy z uwzględnieniem prezentacji multimedialnej.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chodur J., Tracz M., i inni: Metoda obliczania przepustowości skrzyżowania z sygnalizacją świetlną, GDDKiA, Warszawa 2004
2	Datka St., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu, WKŁ, Warszawa 1999
3	Gaca St., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu drogowego – Teoria i praktyka, WKŁ, Warszawa 2011
4	Gaca St.: Badania prędkości pojazdów i jej wpływ na bezpieczeństwo ruchu drogowego, Zeszyty Naukowe PK. Inżynieria Lądowa nr 75, Kraków 2002
5	Komar Z., Wolek Cz.: Inżynieria ruchu drogowego – wybrane zagadnienia, Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław 1994
6	Kukielka J., Szydło A.: Projektowanie i budowa dróg, WKŁ, Warszawa 1986
7	Tracz M., Allsop R.: Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną, WKŁ, Warszawa 1990

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Infrastruktura drogowa	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_58.7-b	
Przedmiot w języku angielskim: Road infrastructure		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Magdalena Penkała	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiadanie wiedzy z zakresu przepisów ruchu drogowego.
2	Posiadanie wiedzy o systemach wpływających na bezpieczeństwo w ruchu drogowym.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z ogólnym zakresem inżynierii ruchu drogowego.
C2	Zapoznanie studentów ze sposobami organizacji i sterowania ruchem drogowym oraz metodyką badań, pozyskiwaniem danych i poprawnego ich przetwarzania na rzecz inżynierii ruchu.
C3	Przygotowanie studentów do praktycznego zastosowania wiedzy o ruchu drogowym w planowaniu, projektowaniu i eksploatacji systemów transportowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki technicznej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w tym statycznych, kinematycznych i dynamicznych
MBM1P_W07	ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych
MBM1P_W22	ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle maszynowym, a także wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju techniki
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U02	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania
MBM1P_U25	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi do realizacji zadań typowych dla inżyniera, posługiwać się przynajmniej jednym językiem programowania.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Projekt sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulicznym z obliczeniem przepustowości metodą HCM. Obrona projektu w formie pisemnej.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	Określenie ekwiwalentnego natężenia ruchu oraz geometrii skrzyżowania. Stworzenie kartogramu ruchu.	6	
ćw2	Dobranie faz sygnalizacji świetlnej oraz oznaczenie punktów kolizji.	2	
ćw3	Obliczenia programu sygnalizacji świetlnej. Harmonogram pracy cyklicznej sygnalizacji świetlnej.	15	
ćw4	Obliczenia przepustowości skrzyżowania metodą HCM.	7	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metody pomiarów, analiz danych do projektowania w inżynierii ruchu drogowego z uwzględnieniem specjalistycznych programów komputerowych. Dyskusja nad przedstawionymi rozwiązaniami.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chodur J., Tracz M., i inni: Metoda obliczania przepustowości skrzyżowania z sygnalizacją świetlną, GDDKiA, Warszawa 2004
2	Datka St., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu, WKŁ, Warszawa 1999
3	Gaca St., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu drogowego – Teoria i praktyka, WKŁ, Warszawa 2011
4	Gaca St.: Badania prędkości pojazdów i jej wpływ na bezpieczeństwo ruchu drogowego, Zeszyty Naukowe PK. Inżynieria Lądowa nr 75, Kraków 2002
5	Komar Z., Wolek Cz.: Inżynieria ruchu drogowego – wybrane zagadnienia, Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław 1994
6	Kukielka J., Szydło A.: Projektowanie i budowa dróg, WKŁ, Warszawa 1986
7	Tracz M., Allsop R.: Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną, WKŁ, Warszawa 1990

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Układy bezpieczeństwa czynnego i biernego	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK 58/3-b	
Przedmiot w języku angielskim: Active and Passive Safety Systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Cezary Sarnowski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę z zakresu budowy pojazdów
2	Posiada wiedzę z zakresu funkcjonowania elementów wyposażenia pojazdów
3	Posiada wiedzę z zakresu sposobu i trybu diagnozowania układów pojazdów

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z problematyką diagnozowania układów bezpieczeństwa czynnego i biernego w pojazdach
C2	Zapoznanie studentów z typowymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi układów
C3	Diagnostyka i naprawa układów

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W04	Zna zadania i typowe rozwiązania konstrukcyjne układów bezpieczeństwa czynnego i biernego w pojazdach
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U29	Potrafi wykonać diagnostykę układów bezpieczeństwa czynnego i biernego i ich obsługę eksploatacyjną
MBM1P_U11	Potrafi posługiwać się aparaturą diagnostyczną wykorzystywaną w warsztatach samochodowych
MBM1P_U10	Potrafi dobrać narzędzia informatyczne wykorzystywane w diagnostyce samochodowej
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K04	Ma świadomość własnych działań w zakresie układów bezpieczeństwa czynnego i biernego w pojazdach

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i zajęciach praktycznych. Zaliczenie laboratorium.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	Analiza układów bezpieczeństwa czynnego w pojazdach	3	
ćw2	Badanie układu przeciwblokującego ABS	3	
ćw3	Badanie układu antypoślizgowego ASR	3	
ćw4	Badanie układu stabilizacji toru jazdy ESP	3	
ćw5	Badanie czujników prędkości obrotowej kół	3	
ćw6	Badanie czujników położenia koła kierownicy	3	
ćw7	Badanie układu poduszek powietrznych i napinaczy pasów	3	
ćw8	Ocena ustawienia foteli i zagłówek	3	
ćw9	Ocena nadwozia pojazdu w aspekcie bezpieczeństwa	3	
ćw10	Badanie systemu mocowania fotelika dla dziecka	3	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia laboratoryjne. Zajęcia praktyczne w stacji obsługi i napraw pojazdów.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Abramek K.F., Uzdowski M.: Pojazdy samochodowe- podstawy obsługi i napraw, wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.
2	Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych, wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010.
3	Wydawnictwo Bosh: Czujniki w pojazdach samochodowych, wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
4	Wydawnictwo Bosh: Układy komfortu i bezpieczeństwa w pojazdach, wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria środków transportu

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Napędy oraz sposoby zasilania pojazdów		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MK_51/6-a, MK_51/6-b	
Przedmiot w języku angielskim:	Drives and methods of powering vehicles		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	II
	obieralny	X	semestr studiów	III

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Dawid Tatarynow	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
<i>Wykład</i>	15		1		0	
<i>Laboratoria</i>	15		1		1	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	ocena
	laboratoria	ocena

Wymagania wstępne	
1. Podstawowa wiedza z budowy pojazdów samochodowych. 2. Podstawowa wiedza z zakresu klasyfikacji i budowy układów napędowych pojazdów samochodowych. 3. Ma wiedzę z podstawowych zagadnień elektrotechniki i elektroniki pojazdów	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z klasyfikacją, budową i działaniem źródeł napędu w układach napędowych pojazdów samochodowych.

Cele przedmiotu	
C2	Zapoznanie studentów z klasyfikacją, budową i działaniem układów napędowych pojazdów samochodowych.
C3	Poznanie sposobów, celów i kryteriów sterowania w układach napędowych pojazdów z silnikiem spalinowym oraz hybrydowych i elektrycznych.
C4	Poznanie specyfiki sterowania silników pojazdów zasilanych różnymi rodzajami paliw.
C5	Nabycie umiejętności praktycznych stanowiskowego badania właściwości źródeł napędu i elementów układów napędowych pojazdów i sprawnego posługiwania się przyrządami pomiarowymi.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się
W zakresie wiedzy:		
W1	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.	MBM1P_W2
W2	ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych	MBM1P_W07
W3	ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki, z uwzględnieniem zastosowań w budowie maszyn	MBM1P_W19
W4	ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, obejmującą w szczególności metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn	MBM1P_W08
W zakresie umiejętności:		
U1	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	MBM1P_U02
U2	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk mechanicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	MBM1P_U12
U3	potrafi sprawdzić poprawność wykonania elementów maszyn, posługując się aparaturą pomiarową, metrologią warsztatową i metodami szacowania błędów pomiarów	MBM1P_U29
U4	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy	MBM1P_U30
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji osobistych i społecznych oraz zawodowych w oparciu o najnowsze odkrycia naukowe i wiedzę ekspertów.	MBM1P_K01
K2	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.	MBM1P_K03
K3	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania.	MBM1P_K05

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., ...)
W1	Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień. Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji. Udział w dyskusji. Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień. Zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru, pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne oraz sprawozdań.	W
L1	Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień. Sprawdzenie umiejętności wykonywania zadań obsługowych, zadań praktycznych. Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji. Udział w dyskusji. Zaliczenie na podstawie ocen z kolokwium oraz złożenia sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.	Lab

Treści programowe przedmiotu	
Wykład	
W1	Źródła napędu w układach napędowych pojazdów - silniki spalinowe, silniki wodorowe, układy hybrydowe, napędy elektryczne (klasyfikacja, budowa, zasada działania, charakterystyki)
W2	Sterowanie pracą silnika spalinowego z zapłonem iskrowym
W3	Sterowanie pracą silnika spalinowego z zapłonem samoczynnym
W4	Sterowanie pracą silników spalinowych zasilanych paliwami gazowymi
W5	Sterowanie pracą maszyn i urządzeń elektrycznych w pojazdach hybrydowych i elektrycznych: - cele i kryteria sterowania - praca silnikowa i prądnicowa maszyny elektrycznej - odzyskiwanie energii
Laboratoria	
Lab1	Badania silników ZI/ZS
Lab2	Badania układów napędowych na hamowni podwoziowej (charakterystyki prędkościowe, obciążeniowe)
Lab3	Analiza procesów sterowania w silniku z zapłonem iskrowym: - układy wtryskowe - układy zapłonowe - układy zasilania powietrzem - układy zasilania paliwami gazowymi - układy oczyszczania spalin - rejestracja i analiza przebiegów napięciowych czujników i elementów wykonawczych - rejestracja i analiza przebiegów wielkości fizycznych sterowanych i sterujących
Lab4	Analiza procesów sterowania w silniku z zapłonem samoczynnym: - układy wtryskowe - układy zasilania powietrzem - układy oczyszczania spalin - rejestracja i analiza przebiegów napięciowych czujników i elementów wykonawczych

	- rejestracja i analiza przebiegów wielkości fizycznych sterowanych i sterujących
Lab5	Badanie wybranych układów sterowania pracą maszyn i urządzeń elektrycznych w pojazdach hybrydowych i elektrycznych: - budowa układów sterowania - sposoby sterowania - charakterystyki

Metody dydaktyczne

Wykład: wykład konwencjonalny, prezentacja multimedialna, pokaz na sprzęcie laboratoryjnym.

Laboratorium: Ćwiczenia laboratoryjne i zajęcia praktyczne w hangarze obsługi, rejestracja i analiza parametrów pracy wybranego źródła napędu.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Wituszyński K., Łęgiewicz J. (tłumacze): Sterowanie silników o zapłonie iskrowym, zasada działania, podzespoły. Informator techniczny Bosch. WKiŁ. Warszawa 2017
2	Jan A. Wajand, Jan T. Wajand: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT, 2009.
3	Schmidt T.: Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej. WKiŁ. Warszawa 2020
4	Schneehage G.: Elementy wykonawcze układu sterowania silnika w praktyce warsztatowej. WKiŁ. Warszawa 2019
5	Schneehage G.: Czujniki układu sterowania silnika w praktyce warsztatowej. WKiŁ. Warszawa 2017
6	Frei M.: Samochodowe magistrale danych w praktyce warsztatowej. WKiŁ. Warszawa 2016

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Przetwórstwo tworzyw polimerowych	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_63.1-a	
Przedmiot w języku angielskim: Polymer processing		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Janusz Sikora	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1,5			

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencję z zakresu przedmiotu „tworzywa polimerowe”
2	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencję z zakresu przedmiotu „podstawy konstrukcji maszyn”
3	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencję z zakresu przedmiotu „technik i systemów pomiarowych”

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi metod otrzymywania wytworów z tworzyw polimerowych oraz budowy i działania maszyn i narzędzi przetwórczych
C2	Przygotowanie studentów do prawidłowego stosowania metod przetwórstwa w pracach inżynierskich i praktyczne poznanie wybranych metod przetwórstwa tworzyw polimerowych
C3	Uświadomienie studentom ważności i odpowiedzialności pracy własnej inżyniera, jak i pracy w zespole

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W15	ma wiedzę w zakresie środków pracy stosowanych w przemyśle maszynowym, w tym wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych, a także podstaw programowania maszyn technologicznych
MBM1P_W18	orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13	potrafi zaprojektować proces technologiczny oraz dobrać urządzenia do jego realizacji
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, zwłaszcza w przemyśle maszynowym
MBM1P_U28	potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie pisemne z wykładów	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, zasady pracy w zespole, świadomość odpowiedzialności spoczywającej na osobie inżyniera i jego decyzji	1	
W2	Wiadomości ogólne. Interpretacja przemian stanów tworzyw. Klasyfikacja metod przetwórstwa. Podstawy reologiczne. Charakterystyka reologiczna tworzyw i modele reologiczne. Pojęcie przetwarzalności, wskaźniki przetwarzalności	2	
W3	Uplastycznianie. Układy uplastyczniające maszyn do przetwórstwa. Układ ślimak-cylinder: jednoślimakowy, dwuślimakowy, nieślimakowy. Zasobnik i strefa zasypu. Zarys teorii układu jednoślimakowego i dwuślimakowego. Uplastycznianie bezślimakowe: tłokowe, tarczowe i pierścieniowe. Uplastycznianie mieszane.	6	
W4	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego I rodzaju. Spajanie — zgrzewanie i spawanie, porowame.	1	
W5	Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego II rodzaju. Wytlaczanie konwencjonalne. Odmiany wytłaczania: autotermiczne, porujące, powlekające, z rozdmuchiowaniem, współwytłaczanie. Wtryskiwanie konwencjonalne i dokładnościowe. Budowa i działanie układu narzędziowego. Odmiany procesu wtryskiwania: wieloskładnikowe, porujące, otwarte, zamknięte, z rozdmuchiowaniem, tworzyw utwardzalnych. Prasowanie i jego odmiany — wstępne,	3	

	wysokociśnieniowe i niskociśnieniowe. Zarys procesów odlewania rotacyjnego oraz kalandrowania.		
W6	Metody przetwórstwa chemiczno-fizycznego. Formowanie polimeryzacyjne. Procesy nanoszenia fluidyzacyjnego, elektrocieplnego, płomieniowego, polewającego, natryskowego zanurzeniowego. Podstawy procesów klejenia i kitowania. Metalizowanie tworzyw: folią, natryskowe, zanurzeniowe, próżniowej elektrochemiczne. Ulepszanie chemiczne.	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
wykład informacyjny z zastosowaniem technik multimedialnych z elementami wykładu konwersatoryjnego	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne, Warszawa 1993.
2	Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo edukacyjne, Warszawa 1993.
3	White J.L., Potente H.: Screw Extrusion. Carl Hanser Verlag, Munich 2003.
4	Bociąga E.: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Przetwórstwo tworzyw polimerowych	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_63.1-b	
Przedmiot w języku angielskim: Polymer processing		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Janusz Sikora	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	15		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencję z zakresu przedmiotu „tworzywa polimerowe”
2	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencję z zakresu przedmiotu „podstawy konstrukcji maszyn”
3	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencję z zakresu przedmiotu „technik i systemów pomiarowych”

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z praktycznymi wiadomościami dotyczącymi metod przetwórstwa tworzyw polimerowych stosowanych do wytwarzania elementów maszyn i przedmiotów użytkowych
C2	Przygotowanie studentów do właściwego stosowania metod przetwórstwa tworzyw

C3	Poznanie specyfiki budowy maszyn do przetwórstwa tworzyw, ich parametrów technicznych i technologicznych oraz sprawnej obsługi tych urządzeń

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W15	ma wiedzę w zakresie środków pracy stosowanych w przemyśle maszynowym, w tym wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych, a także podstaw programowania maszyn technologicznych
MBM1P_W18	orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U03	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
MBM1P_U12	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk mechanicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski
MBM1P_U22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
MBM1P_U28	potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn
MBM1P_U29	potrafi sprawdzić poprawność wykonania elementów maszyn, posługując się aparaturą pomiarową, metrologią warsztatową i metodami szacowania błędów pomiarów
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie pisemne (min. 2 kolokwia) z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, harmonogram ćwiczeń	1	
L2	Spajanie tworzyw. Metody zgrzewania oraz spawania tworzyw.	2	
L3	Przetwarzalność tworzyw. Oznaczanie masowego wskaźnika płynięcia	2	
L4	Wytłaczanie. Wytłaczanie z granulowaniem. Metody granulowania tworzyw.	2	
L5	Kształtowanie folii	2	

L6	Wulkanizacja mieszanki kauczukowej	2	
L7	Odlewanie rotacyjne tworzyw	2	
L8	Zaliczenie	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metoda laboratoryjna, pokaz działania wybranych maszyn, narzędzi i urządzeń z wyjaśnieniami i opisem, wykład konwersatoryjny, metoda aktywizująca z praktycznym działaniem studentów	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29		29	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Sikora J. W.: Tworzywa polimerowe i ich przetwórstwo. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie, Chełm 2015
2	Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo edukacyjne, Warszawa 1993.
3	White J.L., Potente H.: Screw Extrusion. Carl Hanser Verlag, Munich 2003.
4	Bociąga E.: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Języki programowania	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_63.2	
Przedmiot w języku angielskim: Programming languages		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr Marcin Kafarski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	45		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Elementarna wiedza z zakresu matematyki, fizyki i technologii informacyjnych.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie programowania komputerów w obszarze mechaniki i budowy maszyn.
C2	Nabycie elementarnej umiejętności posługiwania się wybranym językiem programowania.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W07	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie informatyki, programowania i technik informatycznych stosowanych w projektowaniu i produkcji;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
MBM1P_K05	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
- I sposób zaliczenia: Student ma za zadanie napisać aplikację, która rozwiązuje określony, zadany przez wykładowcę, problem obliczeniowy, za co otrzymuje ocenę. Wysokość oceny uzależniona jest od następujących czynników: czy napisany program działa, czy poprawnie rozwiązuje zadany problem oraz czy i jak student potrafi stosować poznane techniki programistyczne. - II sposób zaliczenia: Student w trakcie trwania semestru może zaproponować napisanie aplikacji w domu (projekt). Aplikacja powinna realizować rozwiązywanie określonego (zaproponowanego przez studenta) problemu inżynierskiego o dużym stopniu złożoności. Aplikacja taka też może stanowić formę zaliczenia. Oprócz czynników opisanych w punkcie P1, ocenie podlega także to czy: aplikacja posiada zabezpieczenia np. przed wpisaniem niepoprawnych danych, dzieleniem przez zero, itp. Czy jest napisana w sposób umożliwiający jej późniejsze łatwe rozbudowanie o dodatkowe funkcje. Czy kod jest napisany czytelnie i z zastosowaniem dobrych programistycznych praktyk. Weryfikacji podlega także to czy student samodzielnie wykonał zadanie. To znaczy, czy potrafi wyjaśnić rolę, wskazanych przez wykładowcę, fragmentów kodu oraz czy jest w stanie we wskazanych miejscach zastosować inną, zasugerowaną przez wykładowcę, konstrukcję programistyczną.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Omówienie podstaw budowy, zasady działania oraz przechowywania i przetwarzania informacji przez komputery.	2	

	Systemy liczbowe: dziesiętny, dwójkowy, szesnastkowy. Przedstawienie możliwości programowania komputerów - zwięźle omówienie różnic pomiędzy najczęściej wykorzystywanymi językami programowania. Wstępne omówienie wybranego języka programowania wysokiego poziomu oraz środowiska programistycznego, które będzie wykorzystywane na zajęciach.		
L2	Struktura programu, składnia wybranego języka programowania, omówienie dobrych nawyków programistycznych takich jak np. wyrównanie kodu, robienie wcięć, pisanie komentarzy - co będzie w praktyce kontynuowane na wszystkich kolejnych zajęciach. Omówienie podstawowych typów zmiennych i ich zakresów, działania na zmiennych. Komunikacja z programem - wprowadzanie danych, wyświetlanie wyników obliczeń.	4	
L3	Instrukcje warunkowe.	4	
L4	Pętle. Omówienie zmiennych tablicowych.	6	
L5	Działania na plikach. Odczytywanie z plików danych wejściowych do programu, zapisywanie wyników obliczeń do pliku.	2	
L6	Procedury i funkcje - programowanie strukturalne.	4	
L7	Wskaźniki - odwoływanie się do zmiennych poprzez ich adresy. Operacje na wskaźnikach i adresach zmiennych. Deklarowanie jedno i wielowymiarowych tablic dynamicznych.	4	
L8	Złożoność algorytmów. Omówienie i porównanie wydajności algorytmów iteracyjnych i rekurencyjnych (np. sortowanie liczb metodą bąbelkową i quicksort).	3	
L9	Tworzenie własnych typów danych takich jak: struktura, typ wyliczeniowy.	2	
L10	Wstęp do programowania obiektowego. Definiowanie klas, pola i metody, konstruktory, destruktory. Deklarowanie i wykorzystanie obiektów danej klasy. Omówienie zagadnienia hermetyzacji kodu, mechanizmu dziedziczenia, polimorfizmu i przyjaźni.	8	
L11	Tworzenie aplikacji rozwiązującej obliczającą określony problem/zagadnienie inżynierskie.	6	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• samodzielne studiowanie literatury specjalistycznej, • wykonywanie ćwiczeń praktycznych polegających na rozwiązywaniu przykładowych problemów obliczeniowych (inżynierskich), • wyświetlanie - za pomocą projektora dostępnego w laboratorium komputerowym - schematów blokowych przykładowych programów oraz demonstrowanie sposobu działania aplikacji w zależności od sposobu zakodowania algorytmu,	

- dyskusja, - indywidualne dla każdego studenta stanowisko komputerowe wyposażone w edytor programowania, - projektor multimedialny - dostępny w laboratorium.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	G. Samołyk. Podstawy programowania komputerów dla inżynierów. Lublin: Wyd. Pol. Lubelskiej 2011
2	G. Perry. Programowanie. Przewodnik dla zupełnych nowicjuszy. Warszawa: Wyd. Intersoftland 1993
3	L. Powers i inni. Microsoft Visual Studio 2008. Księga eksperta. Gliwice: Wyd. Helion 2009
4	B. Roselman. Poznaj Visual Basic 6. Warszawa: Wyd. MIKOM 1999
5	J. Wróbel. Technika komputerowa dla mechaników. Laboratorium. Warszawa: Wyd. Pol. Warszawskiej 2004
6	P. Wróblewski. Algorytmy, struktury danych i techniki programowania. Gliwice: Wyd. Helion 2003
7	J. Grębosz. Symfonia C++ Standard. Programowanie w języku C++ zorientowane obiektowo. Wyd. EDITION 2000, 2010

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy automatyzacji procesów wytwórczych	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_63.3	
Przedmiot w języku angielskim: Programming languages		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Prof. dr hab. inż. Antoni Świć	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		2			

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu obróbki ubytkowej i technologii maszyn
2	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu maszyn technologicznych

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wiadomościami z zakresu automatyzacji procesów wytwórczych
C2	Zapoznanie studentów z zasadami doboru zautomatyzowanych systemów do realizacji procesów technologicznych.
C3	Wykształcenie w studentach podstaw profesjonalizmu w pracy inżyniera i przestrzegania zasad etyki zawodowej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W16	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie układów sterowania oraz automatyzacji z uwzględnieniem różnorodnych napędów oraz czujników i układów pomiarowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie.
MBM1P_U03	Potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie szeroko pojętej motoryzacji.
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie obrabiarek CNC, urządzeń pomiarowych i robotów.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pisemne sprawdzenie wiedzy z pytaniami otwartymi- dłuższa wypowiedź pisemna	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawowe pojęcia. Definicja mechanizacji i automatyzacji. Ekonomiczne przesłanki wprowadzania automatyzacji.	2	
W2	Automatyzacja, a elastyczność i skala produkcji.	1	
W3	Stopnie automatyzacji produkcji, ergonomia i ekologia.	2	
W4	Wymagania i tendencje rozwojowe w budowie obrabiarek. Budowa modułowa, produktywność i wydajność, elastyczność technologiczna.	2	
W5	Automatyzacja obrabiarek, dokładność, bezpieczeństwo pracy, ergonomia i ekologia.	2	
W6	Zastosowanie robotów przemysłowych w procesach wytwarzania. Zrobotyzowane systemy wytwarzania (ZRK).	2	
W7	Przykłady ZRK w przedsiębiorstwach przemysłowych		
W8	Tendencje rozwoju współczesnych obrabiarek i systemów zautomatyzowanych.	3	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	44			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. Warszawa: WNT 2000.
2	Zdanowicz R. Robotyzacja procesów wytwarzania. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2007.
3	Palchevskyi B., Świć A., Pavlysh V., Banaszak Z., Gola A., Krestianpol O., Lozynskyi V.: Komputerowo zintegrowane projektowanie elastycznych systemów produkcyjnych. Lublin: Politechnika Lubelska 2015

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: MES	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_64.1-a	
Przedmiot w języku angielskim: MES		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Paweł Lonkwick	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zakres wiedzy z przedmiotu Podstawy Konstrukcji Maszyn
2	Zakres wiedzy z przedmiotu Mechanika Ogólna
3	Zakres wiedzy z przedmiotu Wytrzymałość Materiałów

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów teorią metody elementów skończonych.
C2	Zapoznanie studentów z numerycznymi metodami obliczeniowymi (MES) w zakresie konstrukcji mechanicznych.
C3	Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania MES przy projektowaniu konstrukcji inżynierskich.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W04	ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej pozwalającą na zrozumienie praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki potrzebną przy projektowaniu i nadzorowaniu procesów produkcyjnych i kontroli jakości
MBM1P_W05	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji mechanicznych oraz wykonania pomiarów i badań konstrukcji
MBM1P_W10	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstruowania różnorodnych części oraz zespołów z użyciem systemów CAD/MES
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych automatyki, robotyki i mechatroniki
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi automatyki, robotyki i mechatroniki
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się różnorodnymi narzędziami informatycznymi służącymi do symulacji procesów i działań oraz projektowania i oceny elementów i zespołów w zakresie automatyki przemysłowej w tym w oparciu o inżynierię odwrotną i metody pomiarów wirtualnych
MBM1P_U27	potrafi dobrać najwydajniejsze i najbardziej ekonomiczne metody kształtowania elementów maszyn w uwzględnieniu posiadanego parku maszynowego w celu spełnienia wymagań zawartych w dokumentacji konstrukcyjnej
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko
MBM1P_K05	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę w uwzględnieniu priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium zaliczeniowe z wykładów	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Zakres teorii metody elementów skończonych (MES)	2	
W2	Rodzaje symulacji numerycznych	2	
W3	Warunki brzegowe obliczeń numerycznych	1	
W4	Materiał i definicja materiału	1	
W5	Dyskretyzacja modelu, budowanie siatki MES	1	
W6	Wizualizacja otrzymanych wyników obliczeń	1	
W7	Analiza otrzymanych wyników obliczeń	1	
W8	Fizyczna interpretacja wyników obliczeń i weryfikacja konstrukcji	2	
W9	Analiza przypadku teoretycznego z modelem numerycznych	2	
W10	Optymalizacja konstrukcji z zastosowaniem MES	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-			
Suma godzin:	45			
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005
2	Grądzki R., Wprowadzenie do Metody Elementów Skończonych Politechnika Łódzka 2002
3	Król K.: Metoda elementów skończonych w obliczeniach konstrukcji. Politechnika Radomska, Radom 2007
4	Lonkwic P. Metoda elementów skończonych – przykłady obliczeń numerycznych w programie SOLIDWORKS Simulation. Lublin 2019

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: MES	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_64.1-b	
Przedmiot w języku angielskim: MES		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Paweł Lonkwic	Dr inż. Paweł Lonkwic

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zakres wiedzy z przedmiotu Podstawy Konstrukcji Maszyn
2	Zakres wiedzy z przedmiotu Mechanika Ogólna
3	Zakres wiedzy z przedmiotu Wytrzymałość Materiałów

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z numerycznymi metodami obliczeniowymi (MES) w zakresie konstrukcji mechanicznych.
C2	Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania MES przy projektowaniu konstrukcji inżynierskich.
C3	Zapoznanie studentów z metodami optymalizacji konstrukcji z wykorzystaniem MES.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W04	ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej pozwalającą na zrozumienie praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki potrzebną przy projektowaniu i nadzorowaniu procesów produkcyjnych i kontroli jakości
MBM1P_W05	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji mechanicznych oraz wykonania pomiarów i badań konstrukcji
MBM1P_W10	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstruowania różnorodnych części oraz zespołów z użyciem systemów CAD/MES
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych automatyki, robotyki i mechatroniki
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi automatyki, robotyki i mechatroniki
MBM1P_W10	potrafi posłużyć się różnorodnymi narzędziami informatycznymi służącymi do symulacji procesów i działań oraz projektowania i oceny elementów i zespołów w zakresie automatyki przemysłowej w tym w oparciu o inżynierię odwrotną i metody pomiarów wirtualnych
MBM1P_W27	potrafi dobrać najwydajniejsze i najbardziej ekonomiczne metody kształtowania elementów maszyn w uwzględnieniu posiadanego parku maszynowego w celu spełnienia wymagań zawartych w dokumentacji konstrukcyjnej
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko
MBM1P_K05	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Samodzielne wykonanie projektu konstrukcji inżynierskiej popartej obliczeniami numerycznymi	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw. 1	Modelowanie numeryczne części z uwzględnieniem optymalnej geometrii	4	
ćw. 2	Modelowanie numeryczne złożeń z uwzględnieniem optymalnego montażu	4	
ćw. 3	Dobór modelu materiału do modelu numerycznego części	2	
ćw. 4	Dobór warunków brzegowych modelu numerycznego	2	
ćw. 5	Wykonanie obliczeń numerycznych części	4	
ćw. 6	Wykonanie obliczeń numerycznych złożeń	4	
ćw. 7	Błędy obliczeń numerycznych – analiza przykładu	2	

ćw. 8	Porównanie wyników obliczeń numerycznych z przykładami teoretycznymi	4	
ćw. 9	Interpretacja wyników analizy numerycznej	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań problemowych.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-		-	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-		-	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005
2	Grądzki R., Wprowadzenie do Metody Elementów Skończonych Politechnika Łódzka 2002
3	Król K.: Metoda elementów skończonych w obliczeniach konstrukcji. Politechnika Radomska, Radom 2007
3	Lonkwic P. Metoda elementów skończonych – przykłady obliczeń numerycznych w programie SOLIDWORKS Simulation. Lublin 2019

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy programowania obrabiarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_64.2-a	
Przedmiot w języku angielskim: Basics of programming CNC machine tools		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Leszek Semotiuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji technologicznej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej obrabiarek CNC
C2	Zapoznanie studentów z podstawami programowania obrabiarek CNC w kodach ISO

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W15	Ma wiedzę w zakresie podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W13 MBM1P_W15	Ma wiedzę na temat budowy układów narzędziowych oraz wykorzystania wyposażenia specjalnego używanego na obrabiarkach sterowanych numerycznie
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13 MBM1P_U16	Potrafi dobierać właściwe zabiegi obróbkowe i poprawnie zapisać je w strukturze programu obróbkowego
MBM1P_U110 MBM1P_U16	Potrafi dobrze dobrać narzędzia niezbędne do poprawnego przebiegu procesu obróbkowego na obrabiarce CNC oraz poprawnie opisać je w tabeli narzędziowej.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K04	Jest świadomy wagi podejmowanych decyzji w pracy zawodowej oraz kontaktach z klientami.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie wykładów: test z częścią zamkniętą i otwartą	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Budowa i rodzaje obrabiarek CNC, historyczny rozwój CNC, cechy charakterystyczne obrabiarek CNC, współczesne wymagania stawiane obrabiarkom CNC, trendy rozwojowe.	1	
W2	Systemy sterowania obrabiarek, punkty charakterystyczne przestrzeni roboczej obrabiarki, systemy wymiarowania, budowa programu NC, funkcje przygotowawcze, funkcje pomocnicze.	2	
W3	Korekcja narzędzi do obróbki CNC: rodzaje korekcji, sposoby wprowadzania korekcji, parametry korekcyjne narzędzi, pomiary wartości korekcyjnych za pomocą sond narzędziowych.	2	
W3	Programowanie we współrzędnych przyrostowych i absolutnych, ustalenie punktu zerowego, definiowanie parametrów skrawania, wywoływanie narzędzi.	2	
W4	Programowanie zabiegów tokarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych:	4	
W5	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych.	4	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną oraz z wykorzystaniem symulatorów komputerowych	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Podstawy obróbki CNC. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
2	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
3	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
4	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy programowania obrabiarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_64.2-b	
Przedmiot w języku angielskim: Basics of programming CNC machine tools		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Leszek Semotiuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		2,5		2,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji technologicznej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami programowania obrabiarek CNC w kodach ISO
C2	Zapoznanie studentów z zasadami obsługi wyposażenia specjalnego obrabiarek CNC

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W15	Ma wiedzę w zakresie podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie w kodach ISO

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W13 MBM1P_W15	Ma wiedzę na temat wykorzystania wyposażenia specjalnego obrabiarek CNC
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13 MBM1P_U16	Potrafi napisać program sterujący pracą obrabiarki CNC w kodach ISO
MBM1P_U110 MBM1P_U16	Potrafi wykorzystać oprogramowanie specjalne wspomagające proces programowania obrabiarek CNC w kodach ISO.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K04	Jest świadomy wagi podejmowanych decyzji w pracy zawodowej oraz kontaktach z klientami.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena dokumentacji wykonanej w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena struktury programów sterujących pracą obrabiarek CNC.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ćw1	Zapoznanie studentów z przepisami BHP. Omówienie treści laboratorium.	2	
Ćw2	Zaprogramować tokarskie centrum obróbkowe na podstawie rysunku wykonawczego w kodach ISO z wykorzystaniem programu komputerowego. Wykonać dokumentację technologiczną.	14	
Ćw3	Zaprogramować frezarskie centrum obróbkowe na podstawie rysunku wykonawczego w kodach ISO z wykorzystaniem programu komputerowego. Wykonać dokumentację technologiczną.	14	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca w grupie Praca z wykorzystaniem symulatora komputerowego	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	43		43	

Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	75		75	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Podstawy obróbki CNC. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
2	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
3	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
4	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Budowa obrabiarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_64.3-a	
Przedmiot w języku angielskim: Construction of CNC machine tools		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Leszek Semotiuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji technologicznej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową obrabiarek sterowanych numerycznie.
C2	Zapoznanie studentów z wyposażeniem specjalnym obrabiarek CNC.
C...	Zapoznanie studentów z rodzajami obrabiarek CNC

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W15 MBM1P_W16	Ma wiedzę w zakresie budowy obrabiarek sterowanych numerycznie.
MBM1P_W18	Ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych obrabiarek CNC.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W16	Ma wiedzę w zakresie układów sterowania oraz czujników i układów pomiarowych stosowanych w budowie obrabiarek CNC.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U06	Ma świadomość w kierunku samokształcenia w celu podążania za trendami rozwojowymi obrabiarek CNC.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Ma potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych w kierunku trendów rozwojowych obrabiarek CNC a szczególnie systemów sterowania obrabiarek.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Test z wiedzy prezentowanej na wykładach.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Obrabiarki CNC - definicja, zalety, wady, klasyfikacja ruchów w obrabiarkach. Osie współrzędnych w obrabiarkach CNC - oznaczenia osi i kierunków ruchów zespołów roboczych, symboliczny zapis układu strukturalnego.	2	
W2	Parametry procesu roboczego obrabiarki, trendy rozwojowe obrabiarek CNC. Modułowa budowa obrabiarek CNC, obrabiarki przekształcalne.	2	
W3	Podstawowe własności obrabiarek: dokładność geometryczna i dokładność pozycjonowania, sztywność statyczna, drgania, stabilność termiczna.	2	
W4	Korpusy obrabiarek: definicje, rodzaje, materiały na korpusy obrabiarek.	2	
W5	Połączenia przewodnicowe: wymagania, klasyfikacja, przewodnice ślizgowe, hydro i aerostatyczne, toczne, szynowe zestawy przewodnicowe. Napędy główne w obrabiarkach: wymagania, wrzeciona obrabiarek, końcówki wrzecion i oprawki narzędziowe, wrzecienniki.	2	
W6	Napędy ruchu posuwowego: klasyfikacja i charakterystyka, przekładnie mechaniczne, hydrostatyczne. Elektryczne układy napędowe. Cyfrowe układy napędowe: cechy, przykłady.	2	
W7	Układy sensoryczne: układy pomiarowe położenia i przemieszczenia, układy pomiarowe prędkości, czujniki.	2	
W8	Sondy pomiarowe przedmiotowe i narzędziowe: klasyfikacja, budowa, podstawowe zasady eksploatacji, kalibracja, przykłady zastosowań.	2	
W9	Sterowanie obrabiarek.: podział układów sterowania, programowalne sterowniki logiczne PLC, układy sterowania adaptacyjnego.	2	
W10	Podstawy sterowania numerycznego: struktura układów, interpolatory, sterowniki położenia napędu, sterowanie komputerowe, podstawy programowania numerycznego, sterowanie DNC.	2	

W11	Przegląd grup obrabiarek: frezarki i frezarskie centra obróbkowe.	2	
W12	Przegląd grup obrabiarek: tokarki i tokarskie centra obróbkowe.	2	
W13	Przegląd grup obrabiarek: szlifierki, obrabiarki hybrydowe.	2	
W14	Elastyczne stacje i systemy obróbkowe.	2	
W15	Wybrane zagadnienia eksploatacji obrabiarek: diagnostyka, nadzorowanie, badania obrabiarek.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne			
studia stacjonarne		studia niestacjonarne	
Wykład z prezentacją multimedialną, wykład z prezentacją na obrabiarce CNC.		Wykład z prezentacją multimedialną, wykład z prezentacją na obrabiarce CNC.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
2	Kosmol J.: Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie. WNT, Warszawa 1998.
3	Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT Warszawa 2000.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Budowa obrabiarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_64.3-b	
Przedmiot w języku angielskim: Construction of CNC machine tools		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Leszek Semotiuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji technologicznej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową obrabiarek CNC.
C2	Zapoznanie studentów z doбором podzespołów obrabiarki na podstawie ustalonych kryteriów.
C3	Zapoznanie studentów z wykonaniem dokumentacji dotyczącej wykonania projektu plotera frezującego.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W15 MBM1P_W16	Ma wiedzę w zakresie budowy obrabiarek CNC.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W15	Ma wiedzę w zakresie doboru i modelowania poszczególnych podzespołów obrabiarki CNC.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U10 MBM1P_U02 MBM1P_U09	Potrafi dobrać poszczególne podzespoły obrabiarki CNC na podstawie określonych kryteriów.
MBM1P_U10 MBM1P_U02 MBM1P_U09	Potrafi wykonać model bryłowy obrabiarki CNC na podstawie dobranych i zaprojektowanych podzespołów obrabiarki.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K05	Potrafi myśleć i działać twórczo w kierunku realizacji określonego celu.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena projektu	Ocena projektu

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1-P15	Projekt plotera frezującego wykonanego na podstawie określonych założeń podanych przez prowadzącego zajęcia.	30	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metoda praktyczna: metoda projektu, praca w grupie.	Metoda praktyczna: metoda projektu, praca w grupie.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
2	Kosmol J.: Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie. WNT, Warszawa 1998.
3	Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT Warszawa 2000.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Komputerowe projektowanie procesów obróbki toczeniem	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_64.4-a	
Przedmiot w języku angielskim: Computer design of proces turning		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Andrzej Zyśko	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w programie wspomagającym proces wytwarzania (NX CAM)
C2	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej w programie NX CAM
C3	Zapoznanie studentów ze strategią definiowania zabiegów obróbkowych w programie NX CAM

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W07	Posiada wiedzę z zakresu programowania obrabiarek CNC
MBM1P_W13	Posiada wiedzę z zakresu gospodarki narzędziowej oraz prawidłowego doboru narzędzi skrawających na tokarskie centra obróbkowe CNC
MBM1P_W15	Posiada wiedzę z zakresu budowy narzędzi i maszyn technologicznych oraz podstaw ich programowania a w szczególności tokarek ze sterowaniem CNC
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13 MBM1P_U28	Potrafi zaprojektować proces technologiczny wraz z doborem narzędzi skrawających do jego realizacji dla obrabiarek CNC.
MBM1P_U25	Potrafi sprawnie posługiwać się przynajmniej jednym językiem programowania obrabiarek CNC
MBM1P_U27	Potrafi dobrać najwydajniejsze zabiegi obróbki ubytkowej na tokarskie centra obróbkowe CNC
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się i podnoszenia swoich kompetencji

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Test z samooceną studentów.	
Sprawdzian z wykorzystaniem programów komputerowych.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawy obsługi programu: definicja geometrii do obróbki, definicja położenia MCS, definicja modelu części, definicja przygotówki, definicja obiektów chronionych, import złożeń.	1	
W2	Definicja nowych narzędzi obróbkowych, dobór narzędzi z bazy danych, określenie kryteriów wyszukiwania, wybór narzędzi, narzędzia w strukturze programu.	2	
W3	Definiowanie zabiegów toczenia zgrubnego, weryfikacja obszaru obróbkowego, definiowanie parametrów skrawania, dodawanie dodatkowych ścieżek NC, definicja geometrii, generowanie ścieżek NC, wizualizacja procesu obróbki.	2	
W4	Definiowanie zabiegów planowania, określenie obszaru obróbkowego, generowanie ścieżek NC, wizualizacja procesu obróbki.	2	
W5	Definiowanie zabiegów toczenia wykończeniowego, określenie strategii toczenia, definiowanie IPW, wizualizacja IPW w trybie Spinning 3D.	2	

W6	Definiowanie zabiegów wiercenia typu spot i peck, definicja startu cyklu obróbki, definicja głębokości wiercenia, kontrola drogi dojścia narzędzia, wizualizacja procesu.	2	
W7	Definiowanie zabiegu obróbkowego typu groove, kontrola IPW, dobór strategii obróbki, obróbka STEPOVER, definiowanie granic obróbkowych, definiowanie pozycji wyjścia narzędzia, wizualizacja procesu obróbki.	2	
W8	Definiowanie zabiegów obróbki gwintów, kontrola IPW, określenie geometrii gwintu, degresja głębokości skrawania, definicja startu i końca cyklu obróbki - droga wejścia i wyjścia narzędzia ze strefy skrawania, wizualizacja procesu obróbki.	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną.	
Wykład z wykorzystaniem programów komputerowych i symulatorów.	
Prezentacja multimedialna.	
Oprogramowanie NX.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Augustyn K.: NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC. Wydawnictwo Helion 2010.
2	Augustyn K.: NX CAM Virtual Machine. Podręcznik programisty CNC. Wydawnictwo Helion 2016.
3	„NX 9.0 ćwiczenia - od koncepcji do wytwarzania”. Piotr Menchen. Wrocław 2013

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
4	„NX 8.5ćwiczenia”. Piotr Menchen, Budzyński. Wrocław 2011.
5	Wit Grzesik, Piotr Niesłony, Piotr Kiszka: Programowanie obrabiarek CNC. Wydawnictwo Naukowe PWN SA Warszawa 2016.
6	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Sowftware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
7	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Sowftware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
8	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Komputerowe projektowanie procesów obróbki toczeniem	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_64.4-b	
Przedmiot w języku angielskim: Computer design of proces turning		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Andrzej Zyśko	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	45		3		3	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w programie wspomagającym proces wytwarzania (NX CAM)
C2	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej w programie NX CAM
C3	Zapoznanie studentów ze strategią definiowania zabiegów obróbkowych w programie NX CAM

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W07	Posiada wiedzę z zakresu programowania obrabiarek CNC
MBM1P_W13	Posiada wiedzę z zakresu gospodarki narzędziowej oraz prawidłowego doboru narzędzi skrawających na tokarskie centra obróbkowe CNC
MBM1P_W15	Posiada wiedzę z zakresu budowy narzędzi i maszyn technologicznych oraz podstaw ich programowania a w szczególności tokarek ze sterowaniem CNC
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13 MBM1P_U28	Potrafi zaprojektować proces technologiczny wraz z doбором narzędzi skrawających do jego realizacji dla obrabiarek CNC.
MBM1P_U25	Potrafi sprawnie posługiwać się przynajmniej jednym językiem programowania obrabiarek CNC
MBM1P_U27	Potrafi dobrać najwydajniejsze zabiegi obróbki ubytkowej na tokarskie centra obróbkowe CNC
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Krótki sprawdzian pozwalający ocenić stan wiedzy z zakresu obowiązującego na zajęciach projektowych.	
Analiza projektów.	
Sprawdzian z wykorzystaniem programów komputerowych (50%).	
Ocena projektów (50% oceny).	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Ćwiczenie poznanego materiału : Podstawy obsługi programu: definicja geometrii do obróbki, definicja położenia MCS, definicja modelu części, definicja przygotówki, definicja obiektów chronionych, import złożeń.	1	
ĆW2	Ćwiczenie poznanego materiału : Definicja nowych narzędzi obróbkowych, dobór narzędzi z bazy danych, określenie kryteriów wyszukiwania, wybór narzędzi, narzędzia w strukturze programu.	2	
ĆW3	Ćwiczenie poznanego materiału : Definiowanie zabiegów toczenia zgrubnego, weryfikacja obszaru obróbkowego, definiowanie parametrów skrawania, dodawanie dodatkowych ścieżek NC, definicja geometrii, generowanie ścieżek NC, wizualizacja procesu obróbki.	2	
ĆW4	Ćwiczenie poznanego materiału :	2	

	Definiowanie zabiegów planowania, określenie obszaru obróbkowego, generowanie ścieżek NC, wizualizacja procesu obróbki.		
ĆW5	Ćwiczenie poznanego materiału : Definiowanie zabiegów toczenia wykończeniowego, określenie strategii toczenia, definiowanie IPW, wizualizacja IPW w trybie Spinning 3D.	2	
ĆW6	Ćwiczenie poznanego materiału : Definiowanie zabiegów wiercenia typu spot i peck, definicja startu cyklu obróbki, definicja głębokości wiercenia, kontrola drogi dojścia narzędzia, wizualizacja procesu.	2	
ĆW7	Ćwiczenie poznanego materiału : Definiowanie zabiegu obróbkowego typu groove, kontrola IPW, dobór strategii obróbki, obróbka STEPOVER, definiowanie granic obróbkowych, definiowanie pozycji wyjścia narzędzia, wizualizacja procesu obróbki.	2	
ĆW8	Ćwiczenie poznanego materiału : Definiowanie zabiegów obróbki gwintów, kontrola IPW, określenie geometrii gwintu, degresja głębokości skrawania, definicja startu i końca cyklu obróbki - droga wejścia i wyjścia narzędzia ze strefy skrawania, wizualizacja procesu obróbki.	2	
ĆW9	Projekt technologii toczenia części klasy wałek (zabiegi obróbki planowania, toczenia zgrubnego i wykończeniowego, wiercenie, obróbka rowków i gwintów).	15	
ĆW10	Projekt technologii toczenia części klasy tarcza (zabiegi obróbki planowania, toczenia zgrubnego i wykończeniowego, wiercenie).	15	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne na stanowiskach komputerowych.	
Analiza projektów.	
Oprogramowanie NX.	
Projekcje multimedialne wykonania przykładowych programów NC.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	43		43	

Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	90		90	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			3	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Augustyn K.: NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC. Wydawnictwo Helion 2010.
2	Augustyn K.: NX CAM Virtual Machine. Podręcznik programisty CNC. Wydawnictwo Helion 2016.
3	„NX 9.0 ćwiczenia - od koncepcji do wytwarzania”. Piotr Menchen. Wrocław 2013
4	„NX 8.5 ćwiczenia”. Piotr Menchen, Budzyński. Wrocław 2011.
5	Wit Grzesik, Piotr Niesłony, Piotr Kiszka: Programowanie obrabiarek CNC. Wydawnictwo Naukowe PWN SA Warszawa 2016.
6	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
7	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
8	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Układy pomiarowo – kontrolne obrabiarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_65.1-a	
Przedmiot w języku angielskim: Measuring systems of CNC of machine tools		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr hab inż. Jerzy Józwik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma przygotowanie do obsługi, monitorowania, diagnozowania i serwisowania obrabiarek CNC
2	Ma wiedzę w zakresie budowy maszyn technologicznych i narzędzi
3	Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania parametrów obrabiarek CNC

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z urządzeniami i metodyką diagnostyki obrabiarek sterowanych numerycznie
C2	Zapoznanie studentów z budową, procedurami pomiaru i kalibracji sondy przedmiotowej na obrabiarce CNC

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W13	Ma wiedzę w zakresie narzędzi oraz gospodarki narzędziowej, systemów automatyki i robotów oraz w zakresie planowania i nadzorowania ich pracy oraz realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U19	Jest przygotowany do obsługi, monitorowania, diagnozowania i serwisowania nowoczesnych obrabiarek sterowanych numerycznie.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie obrabiarek CNC, urządzeń pomiarowych i robotów.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie wykładów: test z częścią zamkniętą i otwartą	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W 1	Budowa sond pomiarowych oraz centrowanie inspekcyjnej sondy pomiarowej RMP60 z wykorzystaniem ustawiacza narzędziowego Kalitec.	3	
W 2	Szacowanie niepewności pomiaru narzędzia sondą narzędziową.	2	
W 3	Układy pomiarowe absolutne i inkrementalne, bezpośrednie i pośrednie.	2	
W 4	Systemy diagnostyczne obrabiarek CNC. Diagnostyka centrum obróbkowego z wykorzystaniem teleskopowego kulowego pręta kinematycznego QC20-W Ballbar.	2	
W 5	Programowanie przedmiotowej sondy pomiarowej do pomiaru kieszeni, czopa oraz żebra.	2	
W 6	Kalibracja przedmiotowej sondy pomiarowej RMP60 na obrabiarce CNC.	2	
W 7	Zajęcia zaliczeniowe.	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Arendarski J. Niepewność pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003 r.
2	Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2000 r.
3	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2008 r.
4	Jakubiec W. Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2007 r.
5	Kosmol J.: "Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem", WNT, Warszawa 2000
6	Lisowski M.: Podstawy Metrologii. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2011 r.
7	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Wydanie 1. Warszawa 2005 r.
8	Normy PN-ISO 230
9	Podręcznik obsługi dla operatora. Programowanie cykli TNC 620, Heidenhain 2/2010.
10	Jacniacka E., Semotiuk L., Babkiewicz M.: Wyznaczanie dwuwymiarowej niedokładności pomiaru wewnątrzobrabiarkowego systemu pomiarowego z zastosowaniem sondy OMP60. Pomiary Automatyka Robotyka 10/2012.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Układy pomiarowo – kontrolne obrabiarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_65.1-b	
Przedmiot w języku angielskim: Measuring systems of CNC of machine tools		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr hab inż. Jerzy Józwik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma przygotowanie do obsługi, monitorowania, diagnozowania i serwisowania obrabiarek CNC
2	Ma wiedzę w zakresie budowy maszyn technologicznych i narzędzi
3	Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania parametrów obrabiarek CNC

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z urządzeniami i metodyką diagnostyki obrabiarek sterowanych numerycznie
C2	Zapoznanie studentów z budową, procedurami pomiaru i kalibracji sondy przedmiotowej na obrabiarce CNC

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W13	Ma wiedzę w zakresie narzędzi oraz gospodarki narzędziowej, systemów automatyki i robotów oraz w zakresie planowania i nadzorowania ich pracy oraz realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U19	Jest przygotowany do obsługi, monitorowania, diagnozowania i serwisowania nowoczesnych obrabiarek sterowanych numerycznie.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie obrabiarek CNC, urządzeń pomiarowych i robotów.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzenie sprawozdań wykonanych w ramach ćwiczeń laboratoryjnych.	Sprawdzenie sprawozdań wykonanych w ramach ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW 1	Zapoznanie studentów z przepisami BHP. Omówienie treści ćwiczeń.	2	
ĆW 2	Budowa sond pomiarowych oraz centrowanie inspekcyjnej sondy pomiarowej RMP60 z wykorzystaniem ustawiacza narzędziowego Kalitec.	2	
ĆW 3	Szacowanie niepewności pomiaru narzędzia sondą narzędziową.	2	
ĆW 4	Układy pomiarowe absolutne i inkrementalne, bezpośrednie i pośrednie.	2	
ĆW 5	Systemy diagnostyczne obrabiarek CNC. Diagnostyka centrum obróbkowego z wykorzystaniem teleskopowego kulowego pręta kinematycznego QC20-W Ballbar.	2	
ĆW 6	Programowanie przedmiotowej sondy pomiarowej do pomiaru kieszeni, czopa oraz żebra.	2	
ĆW 7	Kalibracja przedmiotowej sondy pomiarowej RMP60 na obrabiarce CNC.	2	
ĆW 8	Zajęcia zaliczeniowe.	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca w grupie Praca z wykorzystaniem obrabiarek CNC	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Arendarski J. Niepewność pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003 r.
2	Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2000 r.
3	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2008 r.
4	Jakubiec W. Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2007 r.
5	Kosmol J.: "Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem", WNT, Warszawa 2000
6	Lisowski M.: Podstawy Metrologii. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2011 r.
7	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Wydanie 1. Warszawa 2005 r.
8	Normy PN-ISO 230
9	Podręcznik obsługi dla operatora. Programowanie cykli TNC 620, Heidenhain 2/2010.
10	Jacniacka E., Semotiuk L., Babkiewicz M.: Wyznaczanie dwuwymiarowej niedokładności pomiaru wewnątrzobrabiarkowego systemu pomiarowego z zastosowaniem sondy OMP60. Pomiary Automatyka Robotyka 10/2012.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Materiały konstrukcyjne i narzędziowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_65.2-a	
Przedmiot w języku angielskim: Construction and tools materials		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Tomasz Gorecki	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu właściwości materiałów, własności mechanicznych, fizyko-chemicznych technologicznych, eksploatacyjnych
2	Podstawowa wiedza z zakresu budowy i eksploatacji narzędzi skrawających

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy o materiałach konstrukcyjnych i narzędziowych
C2	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu doboru materiałów konstrukcyjnych i narzędziowych
C3	Nabywanie umiejętności w zakresie wyznaczania kryteriów doboru materiałów konstrukcyjnych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W06	Student posiada wiedzę w zakresie własności materiałów konstrukcyjnych i narzędziowych, stosowanych narzędzi skrawających, budowy i ich własności wytrzymałościowych
MBM1P_W18	Student zna trendy rozwojowe i nowe osiągnięcia z zakresu nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych, wymogów stawianym nowoczesnym narzędziom skrawającym
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Student posiada umiejętność samodzielnych analiz, interpretacji wyników i wyciągania wniosków, ma umiejętność samokształcenia, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się
MBM1P_U29	Student potrafi konfigurować i posługiwać się aparaturą pomiarową, przeprowadzać eksperymenty, sprawdzać poprawność doboru materiałów na narzędzia, a także dokonać analizy istniejących zastosowań materiałów konstrukcyjnych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K06	Ma świadomość społecznej roli inżyniera mechanika i jego odpowiedzialności, ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę
MBM1P_K05	Ma świadomość myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie na ocenę treści wykładu	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Charakterystyka technik wytwarzania i stosowanych narzędzi	1	
W2	Materiały narzędziowe- klasyfikacja, kryteria doboru	2	
W3	Narzędzia, a nowe technologie	2	
W4	Kinematyka skrawania, geometria ostrza	2	
W5	Zużycie i trwałość narzędzi	2	
W6	Zjawiska występujące w strefie skrawania	2	
W7	Modyfikacja warstwy wierzchniej materiałów narzędziowych	2	
W8	Podstawowe metody badawcze materiałów narzędziowych	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład, wykład z prezentacją	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	M. Wysocki, Nowoczesna materiały narzędziowe, WNT Warszawa 1997
2	Poradnik inżyniera, Obróbka skrawaniem, Tom 1-3, WNT Warszawa 1991
3	J. Kosmol, Monitorowanie ostrza skrawającego, WNT, Warszawa 1996

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Materiały konstrukcyjne i narzędziowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_65.2-b	
Przedmiot w języku angielskim: Construction and tools materials		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Tomasz Gorecki	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu własnościowości materiałów, własności mechaniczne, fizyko-chemiczne, technologiczne i eksploatacyjne
2	Wiedza z zakresu budowy i eksploatacji narzędzi skrawających
...	

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie właściwości i zastosowań materiałów narzędziowych
C2	Nabycie umiejętności projektowania narzędzi – nóż kształtowy
C...	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W06	Student posiada wiedzę w zakresie własności materiałów konstrukcyjnych i narzędziowych, stosowanych narzędzi skrawających, budowy i ich własności wytrzymałościowych
MBM1P_W18	Student zna trendy rozwojowe i nowe osiągnięcia z zakresu nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych, wymogów stawianym nowoczesnym narzędziom skrawającym
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Student posiada umiejętność samodzielnych analiz, interpretacji wyników i wyciągania wniosków, ma umiejętność samokształcenia, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się
MBM1P_U29	Student potrafi konfigurować i posługiwać się aparaturą pomiarową, przeprowadzać eksperymenty, sprawdzać poprawność doboru materiałów na narzędzia, a także dokonać analizy istniejących zastosowań materiałów konstrukcyjnych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K06	Ma świadomość społecznej roli inżyniera mechanika i jego odpowiedzialności, ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę
MBM1P_K05	Ma świadomość myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanego zadania	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Podział noży kształtowych	2	
L2	Praca i odmiany noży kształtowych	2	
L2	Projektowanie noży kształtowych	2	
L4	Ustalenie wymiarów gabarytowych noża krążkowego	2	
L5	Obliczenie zarysu noża	2	
L6	Opracowanie rysunku wzorca i przeciwwzorca	3	
L7	Opracowanie rysunku wykonawczego noża	3	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Konsultacje, praca własna, praca w grupach	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5		5	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10		10	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Poradnik inżyniera , Obróbka skrawaniem , Tom 1-3, WNT, Warszawa 1991
2	E. Górski, Narzędzia skrawające kształtowe, WNT . Warszawa
3	L.A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach, WNT, Warszawa 1999

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy eksploatacji obrabiarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_65.3-a	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of CNC machine tools exploitation		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr hab. inż. Jerzy Józwik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu budowy i przeznaczenia oraz możliwości kinematycznych i użytkowych obrabiarek skrawających do metali i innych maszyn technologicznych sterowanych numerycznie CNC.
2	Wiedza z zakresu procesów eksploatacyjnych, mechanizmów zużycia i jego wpływu na właściwości użytkowe maszyn, metody diagnostyki obrabiarek CNC.

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu budowy maszyn CNC.
C2	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu eksploatacji maszyn CNC i projektowaniem procesów technologicznych remontów.
C3	Nabycie umiejętności związanych z konstytuowaniem długotrwałej zdolności eksploatacyjnej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W08	Poznanie budowy maszyn technologicznych sterowanych numerycznie, stosowanych układów pomiarowo – kontrolnych oraz urządzeń współpracujących.
MBM1P_W13	Poznanie zasad eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych, planowania przeglądów i remontów maszyn. Przygotowanie do samodzielnego projektowania procesów technologicznych remontów maszyn i urządzeń technicznych.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U19	Student zna budowę obrabiarek CNC, potrafi opracować proces technologiczny naprawy dowolnie wybranego urządzenia technologicznego określonej klasy. Zna etapy i rodzaje remontów oraz pozostałe czynności wchodzące w zakres obsługi technicznej maszyny.
MBM1P_U29	Student potrafi ocenić zdolność eksploatacyjną maszyn i urządzeń, potrafi konfigurować i posługiwać się aparaturą pomiarową, prowadzić eksperymenty, sprawdzić poprawność wykonania elementów maszyn, a także dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań w budowie maszyn
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Student zna budowę obrabiarek CNC, potrafi opracować proces technologiczny naprawy dowolnie wybranego urządzenia technologicznego określonej klasy. Zna etapy i rodzaje remontów oraz pozostałe czynności wchodzące w zakres obsługi technicznej maszyny.
MBM1P_K02	Student potrafi ocenić zdolność eksploatacyjną maszyn i urządzeń, potrafi konfigurować i posługiwać się aparaturą pomiarową, prowadzić eksperymenty, sprawdzić poprawność wykonania elementów maszyn, a także dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań w budowie maszyn

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
testy zaliczeniowe kolokwia zaliczeniowe cząstkowe egzaminy pisemne	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
(w1)	Zagadnienia podstawowe. Fazy istnienia maszyny technologicznej. Budowa, przeznaczenia oraz możliwości kinematycznych i użytkowe obrabiarek skrawających do metali i innych maszyn technologicznych sterowanych numerycznie CNC. Systemy sterowania numerycznego obrabiarek, układy przyrostowe (inkrementalne).	2	
(w2)	Korpusy i układy przewodnicowe obrabiarek, układy napędowe ruchów głównych, posuwowych i pomocniczych, kinematyka obrabiarek, przekładnie śrubowo toczne, wózki jezdne, hamulce, wrzeciona i elektrowrzeciona. Magazyny narzędziowe, zmieniające narzędzi, zmieniające palet, systemy odprowadzania wiórów, systemy podawania chłodziwa, systemy gaśnicze, chłodzenie przez wrzeciono.	2	

(w3)	Rodzaje zużycia oraz czynniki wpływające na zużycie maszyn i urządzeń. Trwałość i niezawodność. Jakość konstrukcyjna, technologiczna i użytkowa wyrobów. Czynniki kształtujące jakość użytkową wyrobów. Przyczyny uszkodzeń, weryfikacja oraz naprawa i regeneracja: korpusów, wałów, tulei, kół zębatach oraz łożysk	2	
(w4)	Dokumentacja maszyn i urządzeń (DTR). Cykle, plany oraz organizacja prac remontowych. Proces technologiczny remontów maszyn. Etapy (fazy) prac remontowych. Mycie, czyszczenie oraz demontaż urządzeń i ich elementów. Narzędzia montażowe. Weryfikacja i badania weryfikacyjne elementów maszynowych.	2	
(w5)	Warstwa wierzchnia wyrobów. Kształtowanie i budowa warstwy wierzchniej. Wpływ warstwy wierzchniej na trwałość użytkową wyrobów. Wpływ otoczenia zewnętrznego na proces eksploatacji maszyn i urządzeń. Rodzaje i mechanizmy zużywania się elementów maszyn. Zużycie cierne, erozyjne i kawitacyjne, zużycie i starzenie tworzyw polimerowych. Identyfikacja, metody badań i zapobieganie zużyciu elementów maszynowych.	2	
(w6)	Ogólne metody napraw i regeneracji. Dokumentacja techniczna prac remontowych. Naprawa i regeneracja typowych elementów maszynowych. Zasady weryfikacji połączeń gwintowych, wpustowych, wielowypustowych, włączanych oraz skurczowych oraz metody ich naprawy (regeneracji).	2	
(w7)	Zasady prawidłowej eksploatacji urządzeń. Rodzaje i zakres usług technicznych maszyn. Zasady wykonywania napraw bieżących, średnich oraz głównych. Podział i klasyfikacja środków smarnych w eksploatacji maszyn technologicznych, ich funkcje i właściwości, współczesne środki smarne.	2	
(w8)	Modernizacja (rewitalizacja) i adaptacja maszyn. Montaż oraz badania i odbiór maszyn po remoncie. System usług technicznych urządzeń mechanicznych. Podsumowanie.	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną. Metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem, wykonywaniem dokumentacji technologicznej remontu/naprawy.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	17		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	S. Legutko: Eksploatacja maszyn. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej , Poznań 2007.
2	J. Kosmol, Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa 1998
3	J. Honczarenko: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
4	Cz. Cempel, Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN, Warszawa 1989r.
5	S. Legutko: Podstawy eksploatacji maszyn. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002.
6	M. Szczerek, M. Wiśniewski: Trybologia. Tribotechnika. Wyd. Instytutu Technologii. Eksploatacji. Radom 2000.
7	J. Honczarenko: Elastyczna automatyzacja wytwarzania obrabiarki i systemy obróbkowe, WNT, Warszawa 2000

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy eksploatacji obrabiarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_65.3-b	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of CNC machine tools exploitation		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr hab. inż. Jerzy Józwik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu budowy i przeznaczenia oraz możliwości kinematycznych i użytkowych obrabiarek skrawających do metali i innych maszyn technologicznych sterowanych numerycznie CNC.
2	Wiedza z zakresu procesów eksploatacyjnych, mechanizmów zużycia i jego wpływu na właściwości użytkowe maszyn, metody diagnostyki obrabiarek CNC.

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu budowy maszyn CNC.
C2	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu eksploatacji maszyn CNC i projektowaniem procesów technologicznych remontów.
C3	Nabywanie umiejętności związanych z konstituowaniem długotrwałej zdolności eksploatacyjnej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W08	Poznanie budowy maszyn technologicznych sterowanych numerycznie, stosowanych układów pomiarowo – kontrolnych oraz urządzeń współpracujących.
MBM1P_W13	Poznanie zasad eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych, planowania przeglądów i remontów maszyn. Przygotowanie do samodzielnego projektowania procesów technologicznych remontów maszyn i urządzeń technicznych.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U19	Student zna budowę obrabiarek CNC, potrafi opracować proces technologiczny naprawy dowolnie wybranego urządzenia technologicznego określonej klasy. Zna etapy i rodzaje remontów oraz pozostałe czynności wchodzące w zakres obsługi technicznej maszyny.
MBM1P_U29	Student potrafi ocenić zdolność eksploatacyjną maszyn i urządzeń, potrafi konfigurować i posługiwać się aparaturą pomiarową, prowadzić eksperymenty, sprawdzić poprawność wykonania elementów maszyn, a także dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań w budowie maszyn
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Student zna budowę obrabiarek CNC, potrafi opracować proces technologiczny naprawy dowolnie wybranego urządzenia technologicznego określonej klasy. Zna etapy i rodzaje remontów oraz pozostałe czynności wchodzące w zakres obsługi technicznej maszyny.
MBM1P_K02	Student potrafi ocenić zdolność eksploatacyjną maszyn i urządzeń, potrafi konfigurować i posługiwać się aparaturą pomiarową, prowadzić eksperymenty, sprawdzić poprawność wykonania elementów maszyn, a także dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań w budowie maszyn

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
testy zaliczeniowe, kolokwia zaliczeniowe cząstkowe	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
(ćw 1)	Zajęcia wprowadzające: zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, wydanie i omówienie projektów, omówienie dokumentacji technologicznej remontu, zasady BHP	2	
(ćw 2)	Opracowanie ramowego procesu technologicznego naprawy	1	
(ćw 3)	Opracowanie dokumentacji technologicznej mycia i czyszczenia	1	
(ćw 4)	Opracowanie dokumentacji technologicznej procesu demontażu	2	
(ćw 5)	Opracowanie dokumentacji technologicznej procesu weryfikacji	2	
(ćw 6)	Opracowanie dokumentacji technologicznej regeneracji	2	
(ćw 7)	Opracowanie dokumentacji technologicznej montażu	2	
(ćw 8)	Opracowanie dokumentacji technologicznej kontroli jakości	1	
(ćw 9)	Testy i próby odbiorcze oraz diagnostyka, odbiór projektów, wystawienie ocen końcowych, wpisy do indeksu	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem, wykonywaniem dokumentacji technologicznej remontu/naprawy.	

Zastosowanie komputerów i narzędzi informatycznych, baz danych, katalogów, itp.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	S. Legutko: Eksploatacja maszyn. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007.
2	J. Kosmol, Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa 1998
3	J. Honczarenko: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
4	Cz. Cempel, Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN, Warszawa 1989r.
5	S. Legutko: Podstawy eksploatacji maszyn. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002.
6	M. Szczerek, M. Wiśniewski: Trybologia. Tribotechnika. Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji. Radom 2000.
7	J. Honczarenko: Elastyczna automatyzacja wytwarzania obrabiarki i systemy obróbkowe, WNT, Warszawa 2000

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Programowanie tokarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_65.4-a	
Przedmiot w języku angielskim: Programming of CNC turning machines		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Leszek Semotiuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w systemie SINUMERIK Operate 840D
C2	Zapoznanie studentów z programowaniem zabiegów frezarskich w systemie SINUMERIK Operate 840D
C3	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej na frezarkach sterowanych numerycznie.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W07	Zna zasady programowania maszyn technologicznych w systemie dedykowanym.
MBM1P_W13 MBM1P_W15	Zna wybrane zagadnienia z zakresu programowania obrabiarek sterowanych numerycznie a w szczególności zasady doboru narzędzi, oprzyrządowania i identyfikacji punktów charakterystycznych w przestrzeni roboczej obrabiarki.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13 MBM1P_U16	Potrafi zaprogramować frezarskie centrum obróbkowe w systemie SINUMERIK Operate 840D
MBM1P_U13 MBM1P_U17	Potrafi zdefiniować narzędzia oraz przeprowadzić symulację przebiegu procesu obróbkowego w symulatorze.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Potrafi zdefiniować narzędzia oraz przeprowadzić symulację przebiegu procesu obróbkowego w symulatorze.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena programu sterującego pracą obrabiarki CNC w systemie SINUMERIK Operate 840D wykonanego na podstawie rysunku wykonawczego.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawy obsługi systemu SINUMERIK Operate 840D, budowa pulpitu sterującego, klawisze softkeys - struktura menu, zarządzanie plikami.	1	
W2	Osie narzędzia i płaszczyzny obróbki, punkty charakterystyczne przestrzeni roboczej tokarki CNC, układy wymiarowania bezwzględne i przyrostowe, kartezjańskie i biegunowe.	2	
W3	Opis narzędzi w tabeli narzędziowej, ustawienie punktu zerowego przedmiotu obrabianego. Zasady opisu konturów.	2	
W4	Struktura programu obróbkowego. Zasady definiowania półfabrykatów, wywoływanie narzędzi, definiowanie przemieszczeń narzędzia, zasady opisu konturów.	2	
W5	Zasady definiowania zabiegów obróbkowych. Obróbka zgrubna i wykończeniowa.	2	
W6	Zasady definiowania obróbki rowków, podcięć, gwintów, przecinanie.	2	
W7	Zasady definiowania obróbki otworów: wiercenie osiowe, rozwiercanie, wiercenie głębokich otworów, gwintowanie, pozycje.	2	
W8	Zasady definiowania obróbki za pomocą narzędzi napędzanych: frezowanie kieszeni, czopów, rowków, gwintów, grawerowanie.	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Wykład z prezentacją multimedialną. Wykład z wykorzystaniem programów komputerowych i symulatorów.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M.: Programowanie obrabiarek NC/CNC. WNT Warszawa 2010.
2	SINUMERIC Operate - materiały szkoleniowe dla SinuTrain.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Programowanie tokarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_65.4-b	
Przedmiot w języku angielskim: Programming of CNC turning machines		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Leszek Semotiuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w systemie SINUMERIK Operate 840D
C2	Zapoznanie studentów z programowaniem zabiegów frezarskich w systemie SINUMERIK Operate 840D
C3	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej na tokarkach sterowanych numerycznie.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W07	Zna zasady programowania maszyn technologicznych w systemie dedykowanym.
MBM1P_W13 MBM1P_W15	Zna wybrane zagadnienia z zakresu programowania obrabiarek sterowanych numerycznie a w szczególności zasady doboru narzędzi, oprzyrządowania i identyfikacji punktów charakterystycznych w przestrzeni roboczej obrabiarki.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13 MBM1P_U16	Potrafi zaprogramować tokarskie centrum obróbkowe w systemie SINUMERIK Operate 840D
MBM1P_U13 MBM1P_U17	Potrafi zdefiniować narzędzia oraz przeprowadzić symulację przebiegu procesu obróbkowego w symulatorze.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę ciągłego samokształcenia się ze względu na szybki rozwój postępu techniki w zakresie obrabiarek CNC i ich układów sterowania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena programów obróbkowych napisanych w systemie SINUMERIK Operate 840D na podstawie rysunków wykonawczych. Ocena wykonanej dokumentacji.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Omówienie zasad BHP. Omówienie treści laboratorium.	1	
ĆW2	Programowanie tokarskiego centrum obróbkowego - obróbka części klasy wałek (obróbka zgrubna i wykończeniowa), wykonanie dokumentacji technologicznej.	5	
ĆW3	Programowanie tokarskiego centrum obróbkowego - obróbka części klasy wałek (toczenie rowków, podcięć, przecinanie), wykonanie dokumentacji technologicznej.	6	
ĆW4	Programowanie tokarskiego centrum obróbkowego - obróbka części klasy wałek (obróbka otworów), wykonanie dokumentacji technologicznej.	8	
ĆW5	Programowanie tokarskiego centrum obróbkowego - obróbka części klasy wałek z narzędziami napędzanymi, wykonanie dokumentacji technologicznej.	10	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca w grupie. Praca z wykorzystaniem symulatora komputerowego.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M.: Programowanie obrabiarek NC/CNC. WNT Warszawa 2010.
2	SINUMERIC Operate - materiały szkoleniowe dla SinuTrain.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Programowanie frezarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_65.5-a	
Przedmiot w języku angielskim: Programming of CNC milling machines		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Leszek Semotiuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w systemie HEIDENHAIN TNC 620
C2	Zapoznanie studentów z programowaniem zabiegów frezarskich w systemie HEIDENHAIN TNC 620/640
C3	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej na frezarkach sterowanych numerycznie.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W07	Zna zasady programowania maszyn technologicznych w systemie dedykowanym.
MBM1P_W13 MBM1P_W15	Zna wybrane zagadnienia z zakresu programowania obrabiarek sterowanych numerycznie a w szczególności zasady doboru narzędzi, oprzyrządowania i identyfikacji punktów charakterystycznych w przestrzeni roboczej obrabiarki.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13 MBM1P_U16	Potrafi zaprogramować frezarskie centrum obróbkowe w systemie HEIDENHAIN TNC 620/640
MBM1P_U13 MBM1P_U17	Potrafi zdefiniować narzędzia oraz przeprowadzić symulację przebiegu procesu obróbkowego w symulatorze.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę ciągłego samokształcenia się ze względu na szybki rozwój postępu techniki w zakresie obrabiarek CNC i ich układów sterowania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena programu sterującego pracą obrabiarki CNC w systemie HEIDENHAIN TNC 620/640 wykonanego na podstawie rysunku wykonawczego.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawy obsługi systemu HEIDENHAIN TNC 640, budowa pulpitu sterującego, klawisze softkeys - struktura menu, zarządzanie plikami.	1	
W2	Definicja narzędzi, opis narzędzi w tabeli narzędziowej obrabiarki, zasady wprowadzania wartości korekcyjnych, pomiary wartości korekcyjnych narzędzi, zasady definicji punktu zerowego, pomiar punktu zerowego.	2	
W3	Zasady programowania interpolacji liniowej L. Zasady programowania fazek CHF i zaokrągleń RND.	2	
W4	Zasady programowania interpolacji kołowej, funkcje CC, C, CR, DR. Zasady programowania obróbki zgrubnej i wykończeniowej, użycie programowej korekcji narzędzia DL i DR.	2	
W5	Zasady programowania obróbki zgrubnej i wykończeniowej: wykorzystanie podprogramów, definiowanie przemieszczeń w trybie przyrostowym. Zasady programowania interpolacji liniowej i kołowej we współrzędnych biegunowych.	2	
W6	Zasady stosowania przekształceń układu współrzędnych: przesunięcie punktu zerowego, odbicie lustrzane, skalowanie, obrót.	2	
W7	Zasady definiowania cykli obróbkowych.	2	
W8	Zasady wywoływania zabiegów obróbkowych w szyku prostokątnym i kołowym.	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną. Wykład z wykorzystaniem programów komputerowych i symulatorów.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	HEIDENHAIN TNC 620 - dialog tekstem otwartym.
2	HEIDENHAIN TNC 620 - programowanie cykli.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Programowanie frezarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_65.5-b	
Przedmiot w języku angielskim: Programming of CNC milling machines		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Leszek Semotiuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w systemie HEIDENHAIN TNC 620
C2	Zapoznanie studentów z programowaniem zabiegów frezarskich w systemie HEIDENHAIN TNC 620/640
C3	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej na frezarkach sterowanych numerycznie.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W07	Zna zasady programowania maszyn technologicznych w systemie dedykowanym.
MBM1P_W13 MBM1P_W15	Zna wybrane zagadnienia z zakresu programowania obrabiarek sterowanych numerycznie a w szczególności zasady doboru narzędzi, oprzyrządowania i identyfikacji punktów charakterystycznych w przestrzeni roboczej obrabiarki.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13 MBM1P_U16	Potrafi zaprogramować frezarskie centrum obróbkowe w systemie HEIDENHAIN TNC 620/640
MBM1P_U13 MBM1P_U17	Potrafi zdefiniować narzędzia oraz przeprowadzić symulację przebiegu procesu obróbkowego w symulatorze.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę ciągłego samokształcenia się ze względu na szybki rozwój postępu techniki w zakresie obrabiarek CNC i ich układów sterowania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena programów obróbkowych napisanych w systemie HEIDENHAIN TNC 620/640 na podstawie rysunków wykonawczych.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Podstawy obsługi programu, zarządzanie plikami, definiowanie narzędzi w tablicy narzędziowej. Zasady wprowadzanie korekcji położenia narzędzia.	2	
Ćw2	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem interpolacji liniowej.	2	
Ćw3	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem funkcji programowania fazy i zaokrąglenia.	2	
Ćw4	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem interpolacji kołowej.	2	
Ćw5	Programowanie zabiegów frezarskich z podziałem na obróbkę zgrubną i wykończeniową.	2	
Ćw6	Programowanie zabiegów frezarskich z podziałem na obróbkę zgrubną i wykończeniową - wykorzystanie podprogramów.	2	
Ćw7	Programowanie zabiegów frezarskich we współrzędnych biegunowych.	2	
Ćw8	Wywoływanie zabiegów frezarskich w szyku prostokątnym i kołowym.	2	
Ćw9	Programowanie zabiegów frezarskich z zastosowaniem przekształceń układu współrzędnych	4	
Ćw10	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych	4	
Ćw11	Programowanie z wykorzystaniem SL-cykli	6	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Praca w grupie. Praca z wykorzystaniem symulatora komputerowego.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	HEIDENHAIN TNC 620 - dialog tekstem otwartym.
2	HEIDENHAIN TNC 620 - programowanie cykli.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Obsługa serwisowa obrabiarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_65.6-a	
Przedmiot w języku angielskim: Service of CNC machines		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Andrzej Zyśko	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma przygotowanie do obsługi, monitorowania, diagnozowania i serwisowania obrabiarek CNC
2	Ma wiedzę w zakresie budowy maszyn technologicznych i narzędzi
3	Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania parametrów obrabiarek CNC

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi procedurami przeglądów technicznych, serwisowania obrabiarek CNC
C2	Zapoznanie studentów z zasadami obsługi i konserwacją wyposażenia dodatkowego obrabiarek CNC

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W13	Ma wiedzę w zakresie narzędzi oraz gospodarki narzędziowej, systemów automatyki i robotów oraz w zakresie planowania i nadzorowania ich pracy oraz realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U19	Jest przygotowany do obsługi, monitorowania, diagnozowania i serwisowania nowoczesnych obrabiarek sterowanych numerycznie.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie obrabiarek CNC, urządzeń pomiarowych i robotów.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie wykładów: test z częścią zamkniętą i otwartą	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W 1	Plan smarowania obrabiarek – podstawowe czynności obsługowe. Podstawy techniki smarowniczej, systemy i sposoby smarowania. Procesy smarowania. Ogólna charakterystyka środków smarnych.	3	
W 2	Obsługa serwisowa systemu zasilania chłodziwem. Charakterystyka i funkcje cieczy obróbczych. Klasyfikacja, skład i przygotowanie cieczy obróbczych. Pielęgnacja chłodziw. Przygotowanie układu cyrkulacji chłodziwa.	2	
W 3	Przegląd techniczny obrabiarek – konserwacja. Podstawy teoretyczne. Systemy nadzoru nad stanem maszyn. Gospodarka remontowa.	2	
W 4	Przegląd czynności konserwacyjnych transportera wiórów. Rodzaje i systemy odprowadzania wiórów.	2	
W 5	Przegląd i konserwacja magazynu narzędziowego. Budowa i charakterystyka magazynów narzędziowych. Cechy magazynów narzędziowych.	2	
W 6	Zasady obsługi technicznej wrzeciona obrabiarki. Budowa elektrowrzecion. Wady i zalety elektrowrzecion. Metody kontroli prawidłowej pracy elektrowrzecion.	2	
W 7	Zajęcia zaliczeniowe	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Wykład z prezentacją multimedialną	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Dąbrowski Jan Ryszard, Andrzej Firkowski, Monika Gierzyńska .: Ciecze obróbkowe do skrawania metali. WNT 1988
2	CTX310 Eco – Instrukcja obsługi. Instrukcja obsługi i konserwacji maszyny oraz sterowania obrabiarki CNC.
3	DMU 65 monoBLOCK – Instrukcja obsługi. Instrukcja obsługi i konserwacji maszyny oraz sterowania obrabiarki CNC.
4	DMC 635 V eco – Instrukcja obsługi. Instrukcja obsługi i konserwacji maszyny oraz sterowania obrabiarki CNC.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Obsługa serwisowa obrabiarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_65.6-b	
Przedmiot w języku angielskim: Service of CNC machines		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Andrzej Zyśko	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma przygotowanie do obsługi, monitorowania, diagnozowania i serwisowania obrabiarek CNC
2	Ma wiedzę w zakresie budowy maszyn technologicznych i narzędzi
3	Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania parametrów obrabiarek CNC

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi procedurami przeglądów technicznych, serwisowania obrabiarek CNC
C2	Zapoznanie studentów z zasadami obsługi i konserwacją wyposażenia dodatkowego obrabiarek CNC

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W13	Ma wiedzę w zakresie narzędzi oraz gospodarki narzędziowej, systemów automatyki i robotów oraz w zakresie planowania i nadzorowania ich pracy oraz realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U19	Jest przygotowany do obsługi, monitorowania, diagnozowania i serwisowania nowoczesnych obrabiarek sterowanych numerycznie.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie obrabiarek CNC, urządzeń pomiarowych i robotów.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzenie sprawozdań wykonanych w ramach ćwiczeń laboratoryjnych.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW 1	Zapoznanie studentów z przepisami BHP. Omówienie treści ćwiczeń.	2	
ĆW 2	Plan smarowania obrabiarek – podstawowe czynności obsługowe	2	
ĆW 3	Obsługa serwisowa systemu zasilania chłodziwem	2	
ĆW 4	Przegląd techniczny obrabiarek - konserwacja	2	
ĆW 5	Przegląd czynności konserwacyjnych transportera wiórów	2	
ĆW 6	Przegląd i konserwacja magazynu narzędziowego	2	
ĆW 7	Zasady obsługi technicznej wrzeciona obrabiarki	2	
ĆW 8	Zajęcia zaliczeniowe	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca w grupie Praca z wykorzystaniem obrabiarek CNC	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Dąbrowski Jan Ryszard, Andrzej Firkowski, Monika Gierzyńska .: Ciecze obróbkowe do skrawania metali. WNT 1988
2	CTX310 Eco – Instrukcja obsługi. Instrukcja obsługi i konserwacji maszyny oraz sterowania obrabiarki CNC.
3	DMU 65 monoBLOCK – Instrukcja obsługi. Instrukcja obsługi i konserwacji maszyny oraz sterowania obrabiarki CNC.
4	DMC 635 V eco – Instrukcja obsługi. Instrukcja obsługi i konserwacji maszyny oraz sterowania obrabiarki CNC.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy robotyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_65.7-a	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of robotics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr hab. inż. Marian Janczarek	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka - rachunek różniczkowy, funkcje zmiennej zespolonej, logika matematyczna
2	Fizyka, mechanika, elektrotechnika

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami robotyki, klasyfikacją i budową robotów oraz układami przełączającymi
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw robotyki, klasyfikacją i budową robotów
C3	Zapoznanie studentów z podstawami modelowania matematyczno - fizycznego układów sterowania i regulacji

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę stosowaną -

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn.
MBM1P_W16	ma podstawową wiedzę w zakresie syntezy układów sterowania oraz automatyzacji maszyn i procesów technologicznych oraz napędów hydraulicznych i pneumatycznych
MBM1P_W18	orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U16	potrafi projektować i stosować układy i algorytmy sterownia maszynami oraz procesami technologicznymi
MBM1P_U30	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzanie na bieżąco nabytych wiadomości formą ustną i pisemną – sprawdzian zaliczeniowy	

w1Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Historia rozwoju robotyki – pierwsze manipulatory i roboty przemysłowe	1	
w2	Definicje i klasyfikacja robotów	1	
w3	Podstawowe zespoły i układy robotów przemysłowych	1	
w4	Układy logiczne wykorzystywane w sterowaniu robotów	1	
w5	Funkcje logiczne i ich minimalizacja	1	
w6	Realizacja sterowania robotów na układach przełączających	1	
w7	Sterowanie siłownikami dwustronnego działania przy pomocy zaworów rozdzielających	1	
w1	Napędy i mechanizmy przekazywania ruchu stosowane w robotach	1	
w9	Kinematyka manipulatorów	1	
w10	Chwytyki robotów przemysłowych	1	
w11	Sterowanie robotów przemysłowych	1	
w12	Aspekty wprowadzania robotów do przemysłu	1	
w13	Przykłady robotów przemysłowych	1	
w14	Poza przemysłowe zastosowanie robotów przemysłowych	1	
w15	Sprawdzian zaliczeniowy	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych; Zajęcia oparte na obserwacji i analizie, metoda aktywizacyjna związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu				
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Craig J. J.: Wprowadzenie do robotyki, WNT, Warszawa, 1995
2	Tchoń K., Mazur A., Dulęba I., Hossa R., Muszyński R.: Manipulatory i roboty mobilne, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 2000.
3.	Morecki A., Knapczyk J.: Podstawy robotyki – teoria i elementy manipulatorów i robotów. WNT Warszawa 1993

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy robotyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_65.7-b	
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of robotics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	mgr inż. Adam Ćwikła	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z matematyki (logika, równania różniczkowe), mechaniki (dynamika), elektrotechniki, elektroniki i automatyki

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw robotyki.
C2	Nabywanie umiejętności obsługi robotów przemysłowych.
C3	Nabywanie umiejętności programowania robotów.
C4	Nabywanie umiejętności samodzielnego tworzenia oryginalnych programów pracy robota.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W16	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie układów sterowania oraz automatyzacji z uwzględnieniem różnorodnych napędów oraz czujników i układów pomiarowych
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych automatyki, robotyki i mechatroniki

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami i urządzeniami pomiarowymi w tym maszynami i ramionami pomiarowymi i skanerami 3D, potrafi stosować wirtualne narzędzia pomiarowe
MBM1P_U16	potrafi tworzyć i wykorzystywać układy i algorytmy sterownia dla obrabiarek CNC, robotów, maszyn i ramion pomiarowych, skanerów 3D oraz sterowników mikroprocesorowych i PLC
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki
MBM1P_K05	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Oceny z realizacji ćwiczeń wyznaczonych przez prowadzącego.	
Ocena z wykonanego oryginalnego projektu.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zapoznanie z budową robotów.	2	
L2	Zapoznanie z manualną obsługą robotów.	6	
L3	Nauka programowania robotów w programie MotoVRC.	8	
L4	Weryfikacja programów z MotoVRC na robotach.	2	
L5	Realizacja projektu z zakresu programowania robotów.	10	
L6	Prezentacja i ocena projektów poszczególnych zespołów.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne. Metoda projektów. Roboty przemysłowe MotoMAN. Zestawy komputerowe z zainstalowanym programem MotoVRC.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29		29	

Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Craig J. J.: Wprowadzenie do robotyki, WNT, Warszawa, 1995
2	Tchoń K., Mazur A., Dulęba I., Hossa R., Muszyński R.: Manipulatory i roboty mobilne, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 2000.
3	Morecki A., Knapczyk J.: Podstawy robotyki – teoria i elementy manipulatorów i robotów. WNT Warszawa 1993

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Komputerowe projektowanie procesów obróbki frezowaniem	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_65.8-a	
Przedmiot w języku angielskim: Computer design of proces milling		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Andrzej Zyśko	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w programie wspomagającym proces wytwarzania (NX CAM)
C2	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej w programie NX CAM
C3	Zapoznanie studentów ze strategią definiowania zabiegów obróbkowych w programie NX CAM

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W07	Posiada wiedzę z zakresu programowania obrabiarek CNC
MBM1P_W13	Posiada wiedzę z zakresu gospodarki narzędziowej oraz prawidłowego doboru narzędzi skrawających na frezarskie centra obróbkowe CNC
MBM1P_W15	Posiada wiedzę z zakresu budowy narzędzi i maszyn technologicznych oraz podstaw ich programowania a w szczególności obrabiarek ze sterowaniem CNC
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13 MBM1P_U28	Potrafi zaprojektować proces technologiczny wraz z doбором narzędzi skrawających do jego realizacji dla obrabiarek CNC.
MBM1P_U25	Potrafi sprawnie posługiwać się przynajmniej jednym językiem programowania obrabiarek CNC
MBM1P_U27	Potrafi dobrać najwydajniejsze zabiegi obróbki ubytkowej na frezarskie centra obróbkowe CNC
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Test z samooceną studentów.	
Sprawdzian z wykorzystaniem programów komputerowych.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawy obsługi programu: definicja geometrii do obróbki, definicja położenia MCS, definicja modelu części, definicja przygotówki, definicja obiektów chronionych, import złożeń.	1	
W2	Zabieg Face Milling Area: zasady przypisania geometrii, budowa okna dialogowego, definicja ścieżki NC, automatyczny dobór parametrów skrawania, kontrola interpolacji, generowanie dokumentacji technologicznej, import drzewa technologii do formatu HTML lub Excel, definicja wzorów ścieżek obróbkowych, obróbka podcięć, kontrola oprawki.	2	
W3	Zabieg Cavity Mill: definicja zabiegu obróbkowego, generowanie ścieżki standardowej, zagadnienia HSM - zaokrąglanie ścieżek NC, definicja poziomów obróbkowych, kontrola naddatków od części i uchwytów, definiowanie ścieżek wykończeniowych, definiowanie drogi wejścia/wyjścia, ograniczenie pola ścieżki, obróbka trochoidalna, definicja punktów wejścia narzędzia w otworze i punkcie wirtualnym, definicja wejścia wgłębnego.	2	
W4	Kontrola ścieżek NC: Kontrola statusu ścieżki, edycja położenia MCS, edycja posuwu, blokada edycji zabiegu obróbkowego,	2	

	podział ścieżki wg czasu obróbki, podział ścieżki wg oprawki, przekształcenia ścieżki, edytor ścieżki narzędzia, kontrola posuwów, ustawienia wartości posuwów, rodzaje definiowanych posuwów, wyświetlanie wartości posuwów w trybie symulacji, kopiowanie zabiegów obróbkowych w ramach jednego pliku, kopiowanie zabiegów obróbkowych do innego pliku.		
W5	Obróbka zgrubna resztek i IPW: definicja IPW, obróbka z IPW - model 3D, wyświetlanie IPW w zabiegu obróbkowym i poza nim, definicja obróbki resztek zgrubnie, zabieg Rest Milling, optymalizacja kolejności obróbki, kontrola naddatków obróbkowych, optymalizacja posuwów, kontrola minimalnego naddatku obróbkowego i wydłużenie ścieżki NC, zabieg Corner Rough, mapa naddatków obróbkowych, przekroje mapy naddatków.	2	
W6	Zabieg Zlevel Profile: definicja ścieżki NC, wybór geometrii do obróbki, kontrola ścieżki, definiowanie punktów startu obróbki, wydłużenie ścieżki NC, domyślne punkty startu, optymalizacja przejazdów, profilowanie otworów, korekcja promienia narzędzia, dobór strategii obróbki w przypadku frezowania części klasy elektroda, obróbka fazek.	2	
W7	Obróbka formy - metodyka pracy z programem: definicja zabiegów obróbki zgrubnej (optymalizacja kolejności obróbki regionów, optymalizacja wejść narzędzia, optymalizacja przejazdów), obróbka zgrubna resztek, jednoczesna obróbka resztek i obróbka półwykańczająca, obróbka płaskich regionów, obróbka wykańczająca (definicja zabiegów: Zlevel Profile, Contour Area), obróbka wybranych ścianek, kontrola obrabianych ścianek, zagęszczanie ścieżek obróbkowych, ścieżka wielokrotna w osi Z, definiowanie wzorów ścieżek NC według profilu, koncentrycznie lub promieniowo.	2	
W8	Obróbka naroży i Streamline: definicja zabiegów Flow Cut, Flow Cut Multiple, Flow Cut Reference Tool, Streamline. Kontrola styczności ścieżki, kontrola kierunku, obróbka ścianek pionowych, pochylonych i tzw. powierzchni ujemnych, kontrola promieni ścieżki i wartości posuwów, optymalizacja przejazdów, korekcja 3D.	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną.	
Wykład z wykorzystaniem programów komputerowych i symulatorów.	
Prezentacja multimedialna.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	43		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Augustyn K.: NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC. Wydawnictwo Helion 2010.
2	Augustyn K.: NX CAM Virtual Machine. Podręcznik programisty CNC. Wydawnictwo Helion 2016.
3	„NX 9.0 ćwiczenia - od koncepcji do wytwarzania”. Piotr Menchen. Wrocław 2013
4	„NX 8.5 ćwiczenia”. Piotr Menchen, Budzyński. Wrocław 2011.
5	Wit Grzesik, Piotr Niesłony, Piotr Kiszka: Programowanie obrabiarek CNC. Wydawnictwo Naukowe PWN SA Warszawa 2016.
6	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
7	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
8	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Komputerowe projektowanie procesów obróbki frezowaniem	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_65.8-b	
Przedmiot w języku angielskim: Computer design of proces milling		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Andrzej Zyśko	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w programie wspomagającym proces wytwarzania (NX CAM)
C2	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej w programie NX CAM
C3	Zapoznanie studentów ze strategią definiowania zabiegów obróbkowych w programie NX CAM

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W07	Posiada wiedzę z zakresu programowania obrabiarek CNC
MBM1P_W13	Posiada wiedzę z zakresu gospodarki narzędziowej oraz prawidłowego doboru narzędzi skrawających na frezarskie centra obróbkowe CNC
MBM1P_W15	Posiada wiedzę z zakresu budowy narzędzi i maszyn technologicznych oraz podstaw ich programowania a w szczególności obrabiarek ze sterowaniem CNC
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13 MBM1P_U28	Potrafi zaprojektować proces technologiczny wraz z doбором narzędzi skrawających do jego realizacji dla obrabiarek CNC.
MBM1P_U25	Potrafi sprawnie posługiwać się przynajmniej jednym językiem programowania obrabiarek CNC
MBM1P_U27	Potrafi dobrać najwydajniejsze zabiegi obróbki ubytkowej na frezarskie centra obróbkowe CNC
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się i podnoszenia swoich kompetencji

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Krótki sprawdzian pozwalający ocenić stan wiedzy z zakresu obowiązującego na zajęciach projektowych.	
Analiza projektów.	
Sprawdzian z wykorzystaniem programów komputerowych (50%).	
Ocena projektów (50% oceny).	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Ćwiczenie poznanego materiału : Podstawy obsługi programu: definicja geometrii do obróbki, definicja położenia MCS, definicja modelu części, definicja przygotówki, definicja obiektów chronionych, import złożeń.	2	
ĆW2	Ćwiczenie poznanego materiału : Zabieg Face Milling Area: zasady przypisania geometrii, budowa okna dialogowego, definicja ścieżki NC, automatyczny dobór parametrów skrawania, kontrola interpolacji, generowanie dokumentacji technologicznej, import drzewa technologii do formatu HTML lub Excel, definicja wzorów ścieżek obróbkowych, obróbka podcięć, kontrola oprawki.	2	
ĆW3	Ćwiczenie poznanego materiału : Zabieg Cavity Mill: definicja zabiegu obróbkowego, generowanie ścieżki standardowej, zagadnienia HSM -	2	

	zaokrąglanie ścieżek NC, definicja poziomów obróbkowych, kontrola naddatków od części i uchwytów, definiowanie ścieżek wykończeniowych, definiowanie drogi wejścia/wyjścia, ograniczenie pola ścieżki, obróbka trochoidalna, definicja punktów wejścia narzędzia w otworze i punkcie wirtualnym, definicja wejścia wgłębnego.		
ĆW4	Ćwiczenie poznanego materiału : Kontrola ścieżek NC: Kontrola statusu ścieżki, edycja położenia MCS, edycja posuwu, blokada edycji zabiegu obróbkowego, podział ścieżki wg czasu obróbki, podział ścieżki wg oprawki, przekształcenia ścieżki, edytor ścieżki narzędzia, kontrola posuwów, ustawienia wartości posuwów, rodzaje definiowanych posuwów, wyświetlanie wartości posuwów w trybie symulacji, kopiowanie zabiegów obróbkowych w ramach jednego pliku, kopiowanie zabiegów obróbkowych do innego pliku.	2	
ĆW5	Ćwiczenie poznanego materiału : Obróbka zgrubna resztek i IPW: definicja IPW, obróbka z IPW - model 3D, wyświetlanie IPW w zabiegu obróbkowym i poza nim, definicja obróbki resztek zgrubnie, zabieg Rest Milling, optymalizacja kolejności obróbki, kontrola naddatków obróbkowych, optymalizacja posuwów, kontrola minimalnego naddatku obróbkowego i wydłużenie ścieżki NC, zabieg Corner Rough, mapa naddatków obróbkowych, przekroje mapy naddatków.	2	
ĆW6	Ćwiczenie poznanego materiału : Zabieg Zlevel Profile: definicja ścieżki NC, wybór geometrii do obróbki, kontrola ścieżki, definiowanie punktów startu obróbki, wydłużenie ścieżki NC, domyślne punkty startu, optymalizacja przejazdów, profilowanie otworów, korekcja promienia narzędzia, dobór strategii obróbki w przypadku frezowania części klasy elektroda, obróbka fazek.	2	
ĆW7	Ćwiczenie poznanego materiału : Obróbka formy - metodyka pracy z programem: definicja zabiegów obróbki zgrubnej (optymalizacja kolejności obróbki regionów, optymalizacja wejść narzędzia, optymalizacja przejazdów), obróbka zgrubna resztek, jednoczesna obróbka resztek i obróbka półwykańczająca, obróbka płaskich regionów, obróbka wykańczająca (definicja zabiegów: Zlevel Profile, Contour Area), obróbka wybranych ścianek, kontrola obrabianych ścianek, zagęszczanie ścieżek obróbkowych, ścieżka wielokrotna w osi Z, definiowanie wzorów ścieżek NC według profilu, koncentrycznie lub promieniowo.	2	
ĆW8	Ćwiczenie poznanego materiału : Obróbka naroży i Streamline: definicja zabiegów Flow Cut, Flow Cut Multiple, Flow Cut Reference Tool, Streamline. Kontrola styczności ścieżki, kontrola kierunku, obróbka ścianek	2	

	pionowych, pochyłonych i tzw. powierzchni ujemnych, kontrola promieni ścieżki i wartości posuwów, optymalizacja przejazdów, korekcja 3D.		
ĆW9	Projekt technologii obróbki części klasy forma w systemie NX CAM na 3-osiowe frezarskie centrum obróbkowe.	7	
ĆW10	Projekt technologii obróbki części klasy matryca w systemie NX CAM na 3-osiowe frezarskie centrum obróbkowe.	7	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne na stanowiskach komputerowych.	
Analiza projektów.	
Oprogramowanie NX.	
Projekcje multimedialne wykonania przykładowych programów NC.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Augustyn K.: NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC. Wydawnictwo Helion 2010.
2	Augustyn K.: NX CAM Virtual Machine. Podręcznik programisty CNC. Wydawnictwo Helion 2016.
3	„NX 9.0 ćwiczenia - od koncepcji do wytwarzania”. Piotr Menchen. Wrocław 2013
4	„NX 8.5 ćwiczenia”. Piotr Menchen, Budzyński. Wrocław 2011.
5	Wit Grzesik, Piotr Niesłony, Piotr Kiszka: Programowanie obrabiarek CNC. Wydawnictwo Naukowe PWN SA Warszawa 2016.

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
6	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Sowftware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
7	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Sowftware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
8	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Współrzędnościowe techniki pomiarowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_66.1-a	
Przedmiot w języku angielskim: Coordinate measuring techniques		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Paweł Pioś	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej.
2	Podstawowa wiedza z zakresu jednostek miar, oraz z zakresu miernictwa i systemów pomiarowych
3	Podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi podstawowych wielkości geometrycznych (wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych i mieszanych).
C2	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania współrzędnościowej maszyny pomiarowej
C3	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania ramienia pomiarowego.
C4	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania skanera optycznego 3D.
C5	Zdobycie przez studentów umiejętności obliczania parametrów wymiarów tolerowanych i pasowań, wyznaczania i obliczania niepewności pomiaru, przyswojenie wiedzy z zakresu GD&T.

Symbol efektu	Efekty uczenia się		
W zakresie wiedzy:			
MBM1P_W08	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, obejmującą nowoczesne metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn;		
W zakresie umiejętności:			
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami oraz urządzeniami pomiarowymi w tym maszynami, ramionami pomiarowymi i skanerami 3D w oparciu o układy pomiarowe obrabiarek CNC;		
W zakresie kompetencji społecznych:			
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie obrabiarek CNC, urządzeń pomiarowych i robotów;		
MBM1P_K05	potrafi myśleć, działać twórczo i nieszablonowo oraz wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;		
Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się			
studia stacjonarne		studia niestacjonarne	
Kolokwium, ustne formy weryfikacji, inna aktywność studentów.			
Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Cele i zadania pomiarów w przemyśle. Podstawowe akty prawne, dotyczące pomiarów. Podstawowe pojęcia metrologiczne: cecha, wielkość, układ wielkości, wymiar wielkości, jednostki miary.	1	
W2	Istota pomiarów współrzędnościowych	2	
W3	Budowa i zasada działania współrzędnościowych maszyn pomiarowych	2	
W4	Głowice pomiarowe i metody ich atestacji	2	
W5	Procedury i oprogramowania komputerowe	2	
W6	Budowa i zasada działania skanerów 3D	2	
W7	Oprogramowanie kontrolne	2	
W8	Dokładność maszyn pomiarowych i metody ich badania	2	
Suma godzin:		15	
Metody/techniki i środki dydaktyczne			
studia stacjonarne		studia niestacjonarne	
wykład z prezentacją multimedialną burza mózgów podręczniki teksty drukowane (czasopisma, prasa) specjalistyczne wyposażenie pracowni (Centrum Studiów Inżynierskich) prezentacja multimedialna			

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
2	Humienny Z. (red), P.H. Osanna, M. Tamre. A. Weckewnmann, L. Blunt, W Jakubiec. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – podręcznik europejski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004, s. 530.
3	W. Jakubiec, J. Malinowski: Metrologia wielkości geometrycznych – Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004
4	Kujan K.: Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych – Wydawnictwa uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001
5	K. Kujan: Techniki i Systemy Pomiarowe w Budowie Maszyn, Laboratorium – Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2004
6	B. Kamieńska-Brzozowska, K. Kujan: Laboratorium metrologii wielkości geometrycznych – Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Współrzędnościowe techniki pomiarowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_66.1-b	
Przedmiot w języku angielskim: Coordinate measuring techniques		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Paweł Pioś	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	45		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej.
2	Podstawowa wiedza z zakresu jednostek miar, oraz z zakresu miernictwa i systemów pomiarowych
3	Podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi podstawowych wielkości geometrycznych (wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych i mieszanych).
C2	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania współrzędnościowej maszyny pomiarowej
C3	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania ramienia pomiarowego.
C4	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania skanera optycznego 3D.
C5	Zdobycie przez studentów umiejętności obliczania parametrów wymiarów tolerowanych i pasowań, wyznaczania i obliczania niepewności pomiaru, przyswojenie wiedzy z zakresu GD&T.

Symbol efektu	Efekty uczenia się		
W zakresie wiedzy:			
MBM1P_W08	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, obejmującą nowoczesne metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn;		
W zakresie umiejętności:			
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami oraz urządzeniami pomiarowymi w tym maszynami, ramionami pomiarowymi i skanerami 3D w oparciu o układy pomiarowe obrabiarek CNC;		
W zakresie kompetencji społecznych:			
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie obrabiarek CNC, urządzeń pomiarowych i robotów;		
MBM1P_K05	potrafi myśleć, działać twórczo i nieszablonowo oraz wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;		
Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się			
studia stacjonarne		studia niestacjonarne	
Sprawozdania, prezentacja umiejętności, kolokwium.		Sprawozdania, prezentacja umiejętności, kolokwium.	
Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Ćwiczenia wprowadzające (zapoznanie z regulaminem laboratorium oraz zasadami bhp w laboratorium).	1	
Ćw2	Przygotowanie i uruchamianie współrzędnościowej maszyny pomiarowej (przygotowanie, zarządzanie i kalibracja układu trzpieni, wyznaczanie położenia i kalibracja magazynku, wyznaczanie położenia kuli wzorcowej, omówienie pulpitu sterowniczego i jego funkcji) .	4	
Ćw3	Przygotowanie detalu do pomiaru (Praca w oknie CAD, budowanie różnych układów bazowych, ustalanie kostki bezpieczeństwa, mocowanie detali).	4	
Ćw4	Przygotowanie planu pomiarowego (podstawy planu pomiarowego, lista przygotowań, najazd na pozycję referencyjną CMM, definiowanie płaszczyzn bezpieczeństwa, edytowanie planu pomiarowego).	4	
Ćw5	Definiowanie strategii pomiarowej (definiowanie elementów, przywoływanie elementów z konstrukcji, generacja ścieżek pomiarowych).	6	
Ćw6	Oglądanie, prezentowanie oraz edycja wyników pomiarów (przygotowanie wydruków użytkownika i kompaktowych, prezentacja odchylenia kształtu i położenia graficzne).	4	
Ćw7	Przygotowanie i uruchamianie ramienia pomiarowego.	4	
Ćw8	Przygotowanie detalu do pomiaru oraz planu pomiarowego dla ramienia pomiarowego. Prezentacja raportów.	4	
Ćw9	Przygotowanie i uruchomienie skanera optycznego (przygotowanie, kalibracja i skanowanie przedmiotu)	6	
Ćw10	Praca z oprogramowaniem skanera (Przygotowanie raportów, prezentacja wyników)	6	
Ćw11	Zaliczenie przedmiotu	2	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
wykład z prezentacją multimedialną burza mózgów podręczniki teksty drukowane (czasopisma, prasa) specjalistyczne wyposażenie pracowni (Centrum Studiów Inżynierskich) prezentacja multimedialna	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5		5	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10		10	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
2	Humienny Z. (red), P.H. Osanna, M. Tamre. A. Weckewnmann, L. Blunt, W Jakubiec. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – podręcznik europejski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004, s. 530.
3	W. Jakubiec, J. Malinowski: Metrologia wielkości geometrycznych – Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004
4	Kujan K.: Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych – Wydawnictwa uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001
5	K. Kujan: Techniki i Systemy Pomiarowe w Budowie Maszyn, Laboratorium – Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2004
6	B. Kamieńska-Brzozowska, K. Kujan: Laboratorium metrologii wielkości geometrycznych – Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Niekonwencjonalne metody ubytkowego kształtowania materiałów	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_66.2-a	
Przedmiot w języku angielskim:		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Jacek Domińczuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość procesów wytwarzania.
2	Znajomość obróbki ubytkowej.

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy w zakresie niekonwencjonalnych metod kształtowania elementów.
C2	Poznanie stosowanych niekonwencjonalnych metod obróbki materiałów.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W13	wymienia i opisuje niekonwencjonalne metody obróbki ubytkowej
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_K01	rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji niezbędnych w procesie doboru metod obróbki materiałów

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium zaliczeniowe.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Zapoznanie z treściami programowymi modułu. Materiały ściernie.	2	
w2	Niekonwencjonalne metody szlifowania.	2	
w3	Odmiany ścierniej obróbki powierzchniowej.	2	
w4	Ultradźwiękowe i erozyjne metody obróbki. Obróbka elektroerozyjna.	2	
w5	Obróbka wyładowaniami elektrycznymi w elektrolicie. Obróbka elektrochemiczna.	2	
w6	Niekonwencjonalne metody rozdzielania materiałów.	2	
w7	Laserowe teksturowanie powierzchni.	2	
w8	Kolokwium zaliczeniowe.	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną. Dyskusja.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2010.
2	Oczoś K.E.: Kształtowanie materiałów skoncentrowanymi strumieniami energii. Redakcja Wydawnictw Uczelnianych Politechniki Rzeszowskiej, 1988.
3	Zembala W.: Modelowanie procesu skrawania. Politechnika Krakowska, 2011.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Niekonwencjonalne metody ubytkowego kształtowania materiałów	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_66.2-b	
Przedmiot w języku angielskim:		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Jacek Domńczuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość procesów wytwarzania.
2	Znajomość obróbki ubytkowej.

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie niekonwencjonalnych metod kształtowania elementów.
C2	Nabycie umiejętności stosowania niekonwencjonalnych metod obróbki materiałów.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_w13	opisuje niekonwencjonalne metody obróbki ubytkowej
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U27	potrafi dobrać optymalną metodę kształtowania materiałów

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U28	Potrafi dobrać maszynę technologiczną do realizacji obróbki metodami niekonwencjonalnymi
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	wykazuje kreatywność w procesie doboru metod obróbki materiałów

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium sprawdzające przygotowanie do zajęć. Sprawozdanie z realizacji doświadczeń.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
I1	Zapoznanie z treściami programowymi modułu i organizacją zajęć.	1	
I2	Jakość cięcia strumieniem wody wybranych materiałów konstrukcyjnych.	3	
I3	Kształtowanie elementów za pomocą skoncentrowanej wiązki energii- wykrawanie laserowe.	3	
I4	Kształtowanie elementów za pomocą skoncentrowanej wiązki energii- wykrawanie plazmowe.	3	
I5	Laserowe teksturowanie powierzchni na obrabiarce CNC.	3	
I6	Omówienie i ocena sprawozdań.	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metoda oparta na obserwacji i współdziałaniu przy realizowaniu postawionego zadania w oparciu o instrukcję do zajęć.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:		1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2010.
2	Oczoś K.E.: Kształtowanie materiałów skoncentrowanymi strumieniami energii. Redakcja Wydawnictw Uczelnianych Politechniki Rzeszowskiej, 1988.
3	Zembala W.: Modelowanie procesu skrawania. Politechnika Krakowska, 2011.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Automatyzacja produkcji	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_66.3-a	
Przedmiot w języku angielskim: Automation of production		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Jacek Domińczuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość procesów wytwarzania.
2	Znajomość budowy maszyn.
3	Znajomość podstaw automatyki.

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy w zakresie automatyzacji i robotyzacji produkcji w zależności od jej formy.
C2	Poznanie stosowanych metod i strategii automatyzacji w tym form organizacji elastycznej automatyzacji.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W16 MBM1P_W18	wymienia i opisuje metody automatyzacji i robotyzacji procesów wytwórczych
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji niezbędnych w procesie doboru narzędzi mających za zadanie automatyzację poszczególnych faz rozwoju produktu

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium zaliczeniowe.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Zapoznanie z treściami programowymi modułu. Proces produkcyjny. Definicje podstawowych pojęć. Zakres automatyzacji i robotyzacji.	2	
w2	Stopień automatyzacji i podatność procesu na automatyzację. Rozwój automatyzacji. Systemy wytwórcze jako systemy mechatroniczne.	2	
w3	Techniczna realizacja napędu i sterowania układów automatyzacji procesów produkcyjnych. Elementy napędowe maszyn technologicznych i manipulacyjnych.	2	
w4	Elementy przetwarzania informacji i elementy sterujące. Pneumatyczne i hydrauliczne zespoły zasilania. Charakterystyka napędów, możliwości i zakres ich stosowania.	2	
w5	Sygnał jako podstawowy nośnik informacji w układach sterowania. Transmisja informacji w układach automatycznego sterowania procesami Technologicznymi.	2	
w6	Źródła sygnałów w układach sterowania i regulacji — czujniki i diagnostyka procesu. Tworzenie informacji o położeniu.	2	
w7	Efekty oraz skutki automatyzacji i robotyzacji. Nowe tendencje w automatyzacji i robotyzacji procesów technologicznych.	2	
w8	Kolokwium zaliczeniowe.	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną. Dyskusja.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		0	

Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kost G., Łebkowski P., Węsierski Ł: Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. PWE, 2018.
2	Honczarenko J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2010.
3	Zdanowicz R.: Robotyzacja procesów wytwarzania. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2007.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Automatyzacja produkcji	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_66.3-b	
Przedmiot w języku angielskim: Automation of production		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Jacek Domińczuk	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość procesów wytwarzania.
2	Znajomość budowy maszyn.
3	Znajomość podstaw automatyki.

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie automatyzacji i robotyzacji produkcji w zależności od jej formy.
C2	Nabycie umiejętności stosowania metod i strategii automatyzacji w tym form organizacji elastycznej automatyzacji.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W16	wymienia i stosuje metody automatyzacji i robotyzacji procesów wytwórczych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U17	dobiera elementy wykonawcze z zakresu automatyzacji procesu
MBM1P_U17	konfiguruje zautomatyzowane systemy wytwórcze
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	wykazuje kreatywność w procesie doboru narzędzi mających za zadanie automatyzację poszczególnych faz rozwoju produktu

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena efektów pracy związane z rozwiązaniem postawionego problemu.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
I1	Zapoznanie z treściami programowymi modułu i organizacją zajęć.	2	
I2	Pneumatyczne zespoły robocze. Zasady doboru i konfiguracji.	2	
I3	Systemy transportu liniowego z detekcją rodzaju obiektu.	2	
I4	Systemy transportu liniowego z detekcją położenia obiektu.	2	
I5	Dopasowanie systemu do realizacji wybranego zadania technologicznego.	4	
I6	Optymalizacja systemu transportowego.	2	
I7	Omówienie i ocena przyjętych rozwiązań technicznych.	1	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	

Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kost G., Łebkowski P., Węsierski Ł: Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. PWE, 2018.
2	Honczarenko J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2010.
3	Zdanowicz R.: Robotyzacja procesów wytwarzania. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2007.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_66.4-a	
Przedmiot w języku angielskim: Designing technological processes on CNC machines		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Andrzej Zyśko	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w programie wspomagającym proces wytwarzania (NX CAM)
C2	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej w programie NX CAM
C3	Zapoznanie studentów ze strategią definiowania zabiegów obróbkowych w programie NX CAM

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W07	Posiada wiedzę z zakresu programowania obrabiarek CNC
MBM1P_W13	Posiada wiedzę z zakresu gospodarki narzędziowej oraz prawidłowego doboru narzędzi skrawających na frezarskie centra obróbkowe CNC
MBM1P_W15	Posiada wiedzę z zakresu budowy narzędzi i maszyn technologicznych oraz podstaw ich programowania a w szczególności obrabiarek ze sterowaniem CNC
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13 MBM1P_U28	Potrafi zaprojektować proces technologiczny wraz z doбором narzędzi skrawających do jego realizacji dla obrabiarek CNC.
MBM1P_U23	Potrafi sprawnie posługiwać się przynajmniej jednym językiem programowania obrabiarek CNC
MBM1P_U27	Potrafi dobrać najwydajniejsze zabiegi obróbki ubytkowej na frezarskie centra obróbkowe CNC
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Test z samooceną studentów.	
Sprawdzian z wykorzystaniem programów komputerowych.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Obróbka 4 i 5 osiowa. Indeksowanie osi. Układy kinematyczne. Definicja MCS. Poziom bezpieczny. Indeksowanie osi do wektora normalnego. Określanie wektora osi narzędzia.	1	
W2	Kontrola łączenia ścieżek. Obróbka kilku ścianek jednocześnie. Obróbka płaskich ścian nachylonych pod dowolnym kątem. Indeksowanie osi narzędzia stycznie do ścian. Sposoby ustawiania wektora. Kontrola kolizji – oprawki i części. Kontrola kierunku obrotu stołu. Włączenie symulacji kinematyki. Aktualizacja IPW w obróbce indeksowej.	2	
W3	Zmiana kierunku indeksu osi. Edycja zakresów kątowych obrabiarki. Kontrola kolizji – wrzeciono i stół obrabiarki. Badanie kolizji w symulacji obrabiarki. Definicja obróbki dla kilku MCS. Postprocesory, generowanie kodu NC względem lokalnego i globalnego punktu MCS (Machine Coordinate System). Kod NC względem lokalnego układu współrzędnych i bazowego układu współrzędnych.	2	
W4	Obróbka otworów na maszynach 4 i 5 osiowych. Przejazdy bezpieczne dla obróbki wieloosiowej. Obróbka na podstawie	2	

	geometrii 2D. Operacje z grupy „hole making”. Określenie górnej płaszczyzny położenia otworów.		
W5	Operacja Contur Profile (Profil konturu). Obróbka styczna ścianek bocznych. Zmiana wejść i wyjść narzędzia. Rozliczanie ścieżek bocznych na głębokości. Obróbka kieszeni. Kontrola kolizji z uchwytyami.. Obróbka warstwicowa 5 osiowa. Obróbka ścianek bocznych z kątem odchylenia. Odchylenie osi frezu.	2	
W6	Operacja Profil zmienny. Obróbka po krzywej – grawerowanie. Definicja ścianek do obróbki. Definicja krzywych jako geometrii prowadzącej. Definicja wektora rzutowania. Definicja podążania osi narzędzia. Definicja krzywych jako geometrii prowadzącej.	2	
W7	Definicja podążania osi narzędzia wg współczynników. Kontrola punktów ścieżki. Odległość liniowa i kątowa. Podgląd odcinków ścieżki. Wyświetlanie wektorów normalnych. Operacja Profil zmienny. Wierszowanie ścianki profilem zmiennym. Definicja kąta wyprzedzania oraz kąta odchylenia.	2	
W8	Operacja wierszowania zmienną opływową. Edycja metody prowadzenia. Zmienna szerokość obrabianej powierzchni. Inne szyki ścieżek. Optymalizacja posuwu dla obróbki 5 osiowej. Definicja narzędzi, biblioteka narzędzi.	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną.	
Wykład z wykorzystaniem programów komputerowych i symulatorów	
Prezentacja multimedialna.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		0	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	43		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		0	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			

w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:		0	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Augustyn K.: NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC. Wydawnictwo Helion 2010.
2	Augustyn K.: NX CAM Virtual Machine. Podręcznik programisty CNC. Wydawnictwo Helion 2016.
3	„NX 9.0 ćwiczenia - od koncepcji do wytwarzania”. Piotr Menchen. Wrocław 2013
4	„NX 8.5 ćwiczenia”. Piotr Menchen, Budzyński. Wrocław 2011.
5	Wit Grzesik, Piotr Niesłony, Piotr Kiszka: Programowanie obrabiarek CNC. Wydawnictwo Naukowe PWN SA Warszawa 2016.
6	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
7	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
8	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_66.4-b	
Przedmiot w języku angielskim: Designing technological processes on CNC machines		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Andrzej Zyśko	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w programie wspomagającym proces wytwarzania (NX CAM)
C2	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej w programie NX CAM
C3	Zapoznanie studentów ze strategią definiowania zabiegów obróbkowych w programie NX CAM

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W07	Posiada wiedzę z zakresu programowania obrabiarek CNC
MBM1P_W13	Posiada wiedzę z zakresu gospodarki narzędziowej oraz prawidłowego doboru narzędzi skrawających na frezarskie centra obróbkowe CNC
MBM1P_W15	Posiada wiedzę z zakresu budowy narzędzi i maszyn technologicznych oraz podstaw ich programowania a w szczególności obrabiarek ze sterowaniem CNC
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U13 MBM1P_U28	Potrafi zaprojektować proces technologiczny wraz z doбором narzędzi skrawających do jego realizacji dla obrabiarek CNC.
MBM1P_U23	Potrafi sprawnie posługiwać się przynajmniej jednym językiem programowania obrabiarek CNC
MBM1P_U27	Potrafi dobrać najwydajniejsze zabiegi obróbki ubytkowej na frezarskie centra obróbkowe CNC
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się i podnoszenia swoich kompetencji

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Krótki sprawdzian pozwalający ocenić stan wiedzy z zakresu obowiązującego na zajęciach projektowych.	
Analiza projektów.	
Sprawdzian z wykorzystaniem programów komputerowych (50%).	
Ocena projektów (50% oceny).	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Ćwiczenie poznanego materiału : Obróbka 4 i 5 osiowa. Indeksowanie osi. Układy kinematyczne. Definicja MCS. Poziom bezpieczny. Indeksowanie osi do wektora normalnego. Określanie wektora osi narzędzia.	2	
ĆW 2	Ćwiczenie poznanego materiału : Kontrola łączenia ścieżek. Obróbka kilku ścianek jednocześnie. Obróbka płaskich ścian nachylonych pod dowolnym kątem. Indeksowanie osi narzędzia stycznie do ścian. Sposoby ustawiania wektora. Kontrola kolizji – oprawki i części. Kontrola kierunku obrotu stołu. Włączenie symulacji kinematyki. Aktualizacja IPW w obróbce indeksowej.	2	
ĆW 3	Ćwiczenie poznanego materiału : Zmiana kierunku indeksu osi. Edycja zakresów kątowych obrabiarki. Kontrola kolizji – wrzeciono i stół obrabiarki. Badanie kolizji w symulacji obrabiarki. Definicja obróbki dla	2	

	kilku MCS. Postprocesory, generowanie kodu NC względem lokalnego i globalnego punktu MCS (Machine Coordinate System). Kod NC względem lokalnego układu współrzędnych i bazowego układu współrzędnych.		
ĆW4	Ćwiczenie poznanego materiału : Obróbka otworów na maszynach 4 i 5 osiowych. Przejazdy bezpieczne dla obróbki wieloosiowej. Obróbka na podstawie geometrii 2D. Operacje z grupy „hole making”. Określenie górnej płaszczyzny położenia otworów.	2	
ĆW5	Ćwiczenie poznanego materiału : Operacja Contur Profile (Profil konturu). Obróbka styczna ścianek bocznych. Zmiana wejść i wyjść narzędzia. Rozliczanie ścieżek bocznych na głębokości. Obróbka kieszeni. Kontrola kolizji z uchwytami.. Obróbka warstwicowa 5 osiowa. Obróbka ścianek bocznych z kątem odchylenia. Odchylenie osi frezu.	2	
ĆW6	Ćwiczenie poznanego materiału : Operacja Profil zmienny. Obróbka po krzywej – grawerowanie. Definicja ścianek do obróbki. Definicja krzywych jako geometrii prowadzącej. Definicja wektora rzutowania. Definicja podążania osi narzędzia. Definicja krzywych jako geometrii prowadzącej.	2	
ĆW7	Ćwiczenie poznanego materiału : Definicja podążania osi narzędzia wg współczynników. Kontrola punktów ścieżki. Odległość liniowa i kątowa. Podgląd odcinków ścieżki. Wyświetlanie wektorów normalnych. Operacja Profil zmienny. Wierszowanie ścianki profilem zmiennym. Definicja kąta wyprzedzania oraz kąta odchylenia.	2	
ĆW8	Ćwiczenie poznanego materiału : Operacja wierszowania zmienną opływową. Edycja metody prowadzenia. Zmienna szerokość obrabianej powierzchni. Inne szyki ścieżek. Optymalizacja posuwu dla obróbki 5 osiowej. Definicja narzędzi, biblioteka narzędzi.	2	
ĆW9	Projekt technologii obróbki części klasy stempel w systemie NX CAM na 5-osiowe frezarskie centrum obróbkowe.	14	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne na stanowiskach komputerowych.	
Analiza projektów.	
Oprogramowanie NX.	
Projekcje multimedialne wykonania przykładowych programów NC.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Augustyn K.: NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC. Wydawnictwo Helion 2010.
2	Augustyn K.: NX CAM Virtual Machine. Podręcznik programisty CNC. Wydawnictwo Helion 2016.
3	„NX 9.0 ćwiczenia - od koncepcji do wytwarzania”. Piotr Menchen. Wrocław 2013
4	„NX 8.5 ćwiczenia”. Piotr Menchen, Budzyński. Wrocław 2011.
5	Wit Grzesik, Piotr Niesłony, Piotr Kiszka: Programowanie obrabiarek CNC. Wydawnictwo Naukowe PWN SA Warszawa 2016.
6	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
7	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
8	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elementy inżynierii odwrotnej w CAD	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_66.5-a	
Przedmiot w języku angielskim: Elements of reverse engineering in CAD		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Paweł Pioś	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej.
2	Podstawowa wiedza z zakresu jednostek miar, oraz z zakresu miernictwa i systemów pomiarowych
3	Podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi podstawowych wielkości geometrycznych (wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych i mieszanych).
C2	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania współrzędnościowej maszyny pomiarowej
C3	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania ramienia pomiarowego.
C4	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania skanera optycznego 3D.
C5	Zdobycie przez studentów umiejętności obliczania parametrów wymiarów tolerowanych i pasowań, wyznaczania i obliczania niepewności pomiaru, przyswojenie wiedzy z zakresu GD&T.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W08	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, obejmującą nowoczesne metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami oraz urządzeniami pomiarowymi w tym maszynami, ramionami pomiarowymi i skanerami 3D w oparciu o układy pomiarowe obrabiarek CNC;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie obrabiarek CNC, urządzeń pomiarowych i robotów;
MBM1P_K05	potrafi myśleć, działać twórczo i nieszablonowo oraz wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium, ustne formy weryfikacji, inna aktywność studentów.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Cele i zadania pomiarów w przemyśle. Podstawowe akty prawne, dotyczące pomiarów. Podstawowe pojęcia metrologiczne: cecha, wielkość, układ wielkości, wymiar wielkości, jednostki miary.	1	
W2	Istota pomiarów współrzędnościowych	2	
W3	Budowa i zasada działania współrzędnościowych maszyn pomiarowych	2	
W4	Budowa i zasada działania skanerów 3D	2	
W5	Wprowadzenie do interfejsu użytkownika i obsługi, import siatek, skanów i danych CAD	2	
W6	Przebieg pracy: podstawowe bazowania, porównanie danych do CAD, inspekcja na przekrojach, raportowanie i eksport danych	2	
W7	Moduły inspekcyjne: ocena danych CAD oraz rysunków 2D, analiza grubości materiału, przeglądarka 3D, wprowadzenie do kontroli parametrycznej	2	
W8	Generowanie i przetwarzanie siatki trójkątów	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
wykład z prezentacją multimedialną burza mózgów podręczniki teksty drukowane (czasopisma, prasa) specjalistyczne wyposażenie pracowni (Centrum Studiów Inżynierskich) prezentacja multimedialna	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
2	Humienny Z. (red), P.H. Osanna, M. Tamre. A. Weckewnmann, L. Blunt, W Jakubiec. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – podręcznik europejski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004, s. 530.
3	W. Jakubiec, J. Malinowski: Metrologia wielkości geometrycznych – Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004
4	Kujan K.: Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych – Wydawnictwa uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001
5	K. Kujan: Techniki i Systemy Pomiarowe w Budowie Maszyn, Laboratorium – Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2004
6	B. Kamińska-Brzozowska, K. Kujan: Laboratorium metrologii wielkości geometrycznych – Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elementy inżynierii odwrotnej w CAD	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_66.5-b	
Przedmiot w języku angielskim: Elements of reverse engineering in CAD		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Paweł Pioś	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej.
2	Podstawowa wiedza z zakresu jednostek miar, oraz z zakresu miernictwa i systemów pomiarowych
3	Podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi podstawowych wielkości geometrycznych (wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych i mieszanych).
C2	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania współrzędnościowej maszyny pomiarowej
C3	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania ramienia pomiarowego.
C4	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania skanera optycznego 3D.
C5	Zdobycie przez studentów umiejętności obliczania parametrów wymiarów tolerowanych i pasowań, wyznaczania i obliczania niepewności pomiaru, przyswojenie wiedzy z zakresu GD&T.

Symbol efektu	Efekty uczenia się		
W zakresie wiedzy:			
MBM1P_W08	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych, obejmującą nowoczesne metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn;		
W zakresie umiejętności:			
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami oraz urządzeniami pomiarowymi w tym maszynami, ramionami pomiarowymi i skanerami 3D w oparciu o układy pomiarowe obrabiarek CNC;		
W zakresie kompetencji społecznych:			
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie obrabiarek CNC, urządzeń pomiarowych i robotów;		
MBM1P_K05	potrafi myśleć, działać twórczo i nieszablonowo oraz wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;		
Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się			
studia stacjonarne		studia niestacjonarne	
Sprawozdania, prezentacja umiejętności, kolokwium.			
Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Ćwiczenia wprowadzające (zapoznanie z regulaminem laboratorium oraz zasadami bhp w laboratorium).	2	
Ćw2	Przygotowanie i uruchamianie współrzędnościowej maszyny pomiarowej.	2	
Ćw3	Przygotowanie detalu do pomiaru.	2	
Ćw4	Przygotowanie planu pomiarowego.	2	
Ćw5	Definiowanie strategii pomiarowej.	2	
Ćw6	Oglądanie, prezentowanie oraz edycja wyników pomiarów.	2	
Ćw7	Przygotowanie i uruchomienie skanera optycznego.	2	
Ćw8	Wprowadzenie do interfejsu użytkownika i obsługi, import siatek, skanów i danych CAD	2	
Ćw9	Identyfikowalność, zależności elementów, dodawanie danych pomiarowych	2	
Ćw10	Kontrola z różnymi metodami wykonywania dopasowania	2	
Ćw11	Tolerancje, dopasowanie RPS (skonstruowane punkty powierzchniowe, zasady pomiarowe)	2	
Ćw12	Prosta kontrola ze skonstruowanymi elementami	2	
Ćw13	Kontrola GD&T	2	
Ćw14	Edycja siatki trójkątów	2	
Ćw15	Zaliczenie przedmiotu	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
wykład z prezentacją multimedialną burza mózgów podręczniki teksty drukowane (czasopisma, prasa) specjalistyczne wyposażenie pracowni (Centrum Studiów Inżynierskich) prezentacja multimedialna	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5		5	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25		25	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
2	Humienny Z. (red), P.H. Osanna, M. Tamre. A. Weckewnmann, L. Blunt, W Jakubiec. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – podręcznik europejski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004, s. 530.
3	W. Jakubiec, J. Malinowski: Metrologia wielkości geometrycznych – Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004
4	Kujan K.: Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych – Wydawnictwa uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001
5	K. Kujan: Techniki i Systemy Pomiarowe w Budowie Maszyn, Laboratorium – Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2004
6	B. Kamieńska-Brzozowska, K. Kujan: Laboratorium metrologii wielkości geometrycznych – Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Monitorowanie i diagnostyka obrabiarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_66.6-a	
Przedmiot w języku angielskim: Monitoring and diagnostic of CNC machine tools		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr hab. inż. Jerzy Józwik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Metrologia ogólna oraz podstawy metrologii wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi.
2	Komputerowe systemu pomiarowe, analiza i obróbka sygnałów.
3	Procesy wytwarzania w budowie maszyn.
4	Maszyny technologiczne i systemy wytwarzania.

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu monitorowania procesów wytwarzania.
C2	Poznanie stosowanych metod i strategii monitorowania.
C3	Poznanie budowy i zasady działania torów pomiarowych monitorowania.
C4	Nabywanie umiejętności budowania systemów monitorowania procesów wytwarzania. Opanowanie sprawnego posługiwania się przyrządami pomiarowymi i sensorami stosowanymi podczas monitorowania i nadzorowania.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W08	Student posiada wiedzę w zakresie technik pomiarowych, a zwłaszcza komputerowych systemów pomiarowych, praktycznych zastosowań informatyki, mechaniki, teorii drgań oraz dynamiki maszyn.
MBM1P_W16	Student posiada wiedzę w zakresie stosowanych narzędzi diagnostycznych, monitorowania i nadzorowania, podstaw eksploatacji maszyn i urządzeń, niezawodności układów mechanicznych, metod i środków badawczych i pomiarowych w systemach monitorowania.
MBM1P_W18	Student posiada znajomość trendów rozwojowych i nowych osiągnięć z zakresu diagnostyki, monitorowania i nadzorowania, diagnostyki jak również mechaniki i budowy maszyn.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U03	Student posiada umiejętność pracy w zespole, samodzielnych analiz, interpretacji wyników badań oraz pomiarów i wyciągania wniosków, potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik, ma umiejętność samokształcenia, także w języku obcym, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się.
MBM1P_U11 MBM1P_U12	Student potrafi korzystać z komputerowych systemów pomiarowych, konfigurować i posługiwać się aparaturą pomiarową, przeprowadzać eksperymenty sprawdzać poprawność wykonania elementów maszyn, a także dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań w budowie maszyn.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Ma świadomość społecznej roli inżyniera mechanika i jego odpowiedzialności, ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę; potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.
MBM1P_K05	Ma świadomość myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
testy zaliczeniowe kolokwia zaliczeniowe cząstkowe egzamininy pisemne	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
(w1)	Wprowadzenie. Zasady BHP w laboratorium. Pojęcia podstawowe związane z monitorowaniem, nadzorem i diagnostyką (monitorowanie, automatyczny nadzór, diagnostyka, kontrola, sterowanie, adaptacyjność, zakłócenie, optymalizacja). Obszary zastosowań układów automatycznego monitorowania w obróbce skrawaniem.	2	
(w2)	Klasyfikacja i zadania systemów monitorowania. Podejścia realizacji oraz podział układów automatycznego nadzorowania. Kryteria wyboru pierwotnych źródeł informacji. Zadania	2	

	układów automatycznego monitorowania w obróbce skrawaniem.		
(w3)	Uwarunkowania wyboru i stosowania systemów monitorowania. Kryteria techniczno – organizacyjne i ekonomiczne wyboru systemu monitorowania. Uwarunkowania (przypadki) stosowania systemu monitorowania, efekty stosowania układu monitorującego. Układy wykonawcze systemów monitorowania i nadzorowania. Sygnały pomiarowe. Systemy akwizycji danych. Kondycjonery, Przetworniki A/C, C/A. Etapy przetwarzania sygnałów pomiarowych. Estymaty sygnałów pomiarowych.	4	
(w4)	Sensory mierzonych wielkości fizycznych. Sensory i struktura systemu pomiarowego. Czujniki wykorzystywane w systemach monitorowania (czujniki sił, momentów, przemieszczeń, temperatury, ciśnienia, itp.).	4	
(w5)	Wykorzystanie termografii w systemach monitorowania. Obszary zastosowań techniki termograficznej w systemach monitorowania. Rodzaje systemów termograficznych i detektorów. Błędy pomiarów termograficznych. Procedury diagnostyki termograficznej. Budowa toru pomiarowego.	4	
(w6)	Monitorowanie i nadzorowanie stanu ostrza narzędzia skrawającego. Etapy i trudności związane z automatycznym monitoringiem ostrza narzędzia skrawającego. Metody bezpośrednie i pośrednie identyfikacji stanu ostrza narzędzia skrawającego, strategię monitorowania.	4	
(w7)	Monitorowanie stanu maszyny technologicznej. Rodzaje sygnałów wykorzystywanych w systemach monitorowania maszyn technologicznych. Diagnostyka i nowoczesne systemy diagnostyczne obrabiarek.	4	
(w8)	Źródła drgań i hałasu oraz cel ich pomiaru, estymaty proste i złożone sygnału wibroakustycznego, rodzaje drgań występujących w procesach obróbki skrawaniem, wielkości charakteryzujące drgania, przetworniki do pomiaru drgań – akcelerometry (rodzaje, budowa, cechy charakterystyczne, sposoby mocowania, czynniki wpływające na czułość).	4	
(w9)	Monitorowanie i nadzorowanie stanu procesu obróbki. Pomiary sił skrawania, temperatury skrawania, sygnału emisji akustycznej. Monitorowanie i nadzorowanie procesu toczenia, wiercenia, frezowania, szlifowania, gwintowania. Monitorowanie stanu przedmiotu obrabianego. Monitorowanie chropowatości powierzchni, dokładności wymiarowo-kształtowej, itp.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną. Metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem, wykonywaniem pomiarów	

i doświadczeń. Metoda praktyczna oparta na obserwacji.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	J. Kosmol (red.): Monitorowanie ostrza skrawającego, WNT, Warszawa 1996
2	J. Kosmol: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa 1998
3	J. Honczarenko: Elastyczna automatyzacja wytwarzania obrabiarki i systemy obróbkowe, WNT, Warszawa 2000
4	J. Honczarenko: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
5	J. Lipski: Diagnostyka procesów wytwarzania, Wydawca: Politechnika Lubelska, Lublin, 2013.
	J. Lipski: Nadzorowanie procesów skrawania metodami analizy cyfrowej sygnału wibroakustycznego. WU PL, Lublin 1992
6	Cz. Cempel: Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN, Warszawa 1989r.
7	W. Nawrocki: Sensory i systemy pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006
8	H. (red.) Madura: Pomiary termowizyjne w praktyce, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2004.
9	S. Poloszyk, L. Różański: Obraz termowizyjny jako symptom w diagnostyce termalnej maszyn technologicznych, Termografia i termometria w podczerwieni. Agenda Wydawnicza PAK 2000.
10	Cz. Basztura: Źródła, sygnały i obrazy akustyczne. WKŁ, 1988.
11	P. Lesiak, D. Świsulski, Komputerowa technika pomiarowa w przykładach, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2002.
12	W. Winiecki, J. Nowak, S. Stanik: Graficzne, zintegrowane, środowiska programowe do programowania komputerowych systemów pomiarowo-kontrolnych. Wydawnictwo MIKOM 2001.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Monitorowanie i diagnostyka obrabiarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_66.6-b	
Przedmiot w języku angielskim: Monitoring and diagnostic of CNC machine tools		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr hab. inż. Jerzy Józwik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	45		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Metrologia ogólna oraz podstawy metrologii wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi.
2	Komputerowe systemu pomiarowe, analiza i obróbka sygnałów.
3	Procesy wytwarzania w budowie maszyn.
4	Maszyny technologiczne i systemy wytwarzania.

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu monitorowania procesów wytwarzania.
C2	Poznanie stosowanych metod i strategii monitorowania.
C3	Poznanie budowy i zasady działania torów pomiarowych monitorowania.
C4	Nabywanie umiejętności budowania systemów monitorowania procesów wytwarzania. Opanowanie sprawnego posługiwania się przyrządami pomiarowymi i sensorami stosowanymi podczas monitorowania i nadzorowania.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W08	Student posiada wiedzę w zakresie technik pomiarowych, a zwłaszcza komputerowych systemów pomiarowych, praktycznych zastosowań informatyki, mechaniki, teorii drgań oraz dynamiki maszyn.
MBM1P_W16	Student posiada wiedzę w zakresie stosowanych narzędzi diagnostycznych, monitorowania i nadzorowania, podstaw eksploatacji maszyn i urządzeń, niezawodności układów mechanicznych, metod i środków badawczych i pomiarowych w systemach monitorowania.
MBM1P_W18	Student posiada znajomość trendów rozwojowych i nowych osiągnięć z zakresu diagnostyki, monitorowania i nadzorowania, diagnostyki jak również mechaniki i budowy maszyn.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U03	Student posiada umiejętność pracy w zespole, samodzielnych analiz, interpretacji wyników badań oraz pomiarów i wyciągania wniosków, potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik, ma umiejętność samokształcenia, także w języku obcym, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się.
MBM1P_U11 MBM1P_U12	Student potrafi korzystać z komputerowych systemów pomiarowych, konfigurować i posługiwać się aparaturą pomiarową, przeprowadzać eksperymenty sprawdzając poprawność wykonania elementów maszyn, a także dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań w budowie maszyn.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Ma świadomość społecznej roli inżyniera mechanika i jego odpowiedzialności, ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę; potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.
MBM1P_K05	Ma świadomość myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
testy zaliczeniowe kolokwia zaliczeniowe częściowe egzaminy pisemne	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
(lab 1)	Zasady BHP w laboratorium. Monitorowanie stanu ostrza narzędzia metodą bezpośrednią dotykową podczas frezowania.	5	
(lab 2)	Monitorowanie stanu ostrza narzędzia metodą bezpośrednią bezdotykową podczas toczenia.	5	
(lab 3)	Diagnostyka pionowego centrum obróbkowego z wykorzystaniem kinematycznego pręta teleskopowo-kulowego (Test QC20 Ballbar)	5	
(lab 4)	Badanie dokładności i powtarzalności pozycjonowania osi liniowych i obrotowych.	5	
(lab 5)	Termograficzna diagnostyka tokarki, badanie stanów cieplnych i stabilności termicznej obrabiarki.	5	
(lab 6)	Normatywne pomiary hałasu maszyny technologicznej.	5	

(lab 7)	Holograficzna identyfikacja źródeł hałasu w obrabiarkach.	5	
(lab 8)	Badanie drgań własnych tłumionych korpusu obrabiarki.	5	
(lab 9)	Wyznaczanie środka kinematycznego osi obrotowej w obrabiarkach.	5	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem: konfigurowaniem urządzeń i systemów pomiarowych, wykonywaniem pomiarów i doświadczeń, interpretacją i przetwarzaniem pozyskanych danych pomiarowych, wykonywaniem obliczeń i obróbką danych. Metoda praktyczna oparta na obserwacji.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	J. Kosmol (red.): Monitorowanie ostrza skrawającego, WNT, Warszawa 1996
2	J. Kosmol: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa 1998
3	J. Honczarenko: Elastyczna automatyzacja wytwarzania obrabiarki i systemy obróbkowe, WNT, Warszawa 2000
4	J. Honczarenko: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
5	J. Lipski: Diagnostyka procesów wytwarzania, Wydawca: Politechnika Lubelska, Lublin, 2013.
	J. Lipski: Nadzorowanie procesów skrawania metodami analizy cyfrowej sygnałów wibroakustycznego. WU PL, Lublin 1992
6	Cz. Cempel: Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN, Warszawa 1989r.
7	W. Nawrocki: Sensory i systemy pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006
8	H. (red.) Madura: Pomiary termowizyjne w praktyce, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2004.

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
9	S. Poloszyk, L. Różański: Obraz termowizyjny jako symptom w diagnostyce termalnej maszyn technologicznych, Termografia i termometria w podczerwieni. Agenda Wydawnicza PAK 2000.
10	Cz. Basztura: Źródła, sygnały i obrazy akustyczne. WKŁ, 1988.
11	P. Lesiak, D. Świsulski, Komputerowa technika pomiarowa w przykładach, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2002.
12	W. Winiecki, J. Nowak, S. Stanik: Graficzne, zintegrowane, środowiska programowe do programowania komputerowych systemów pomiarowo-kontrolnych. Wydawnictwo MIKOM 2001.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Angielska terminologia techniczna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_66.7	
Przedmiot w języku angielskim: English technical terminology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr Maciej Niedzielski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka angielskiego w stopniu umożliwiającym poprawne rozumienie tekstu, formułowanie wypowiedzi zarówno pisemnej jak i ustnej na poziomie przynajmniej B1
2	
...	

Cele przedmiotu	
C1	Poprawne i krytyczne rozumienie tekstów specjalistycznych związanych z budową statku powietrznego
C2	Zaznajomienie ze słownictwem specjalistycznym
C3	Nauka tłumaczenia tekstów zarówno z języka angielskiego jak i na język angielski

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W06	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki technicznej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w tym statycznych, kinematycznych i dynamicznych
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U07	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń mechanicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium po każdych zajęciach	Kolokwium po każdych zajęciach

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Aircraft – statek powietrzny zagadnienia ogólne	3	
Ćw2	Fuselage – kadłub	3	
Ćw3	Wing - Skrzydło	3	
Ćw4	Flight Controls- Powierzchnie sterowe	3	
Ćw5	Instruments – Przyrządy pokładowe	3	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
wykład, wykład interaktywny, prezentacja multimedialna, dyskusje, tłumaczenia	wykład, wykład interaktywny, prezentacja multimedialna, dyskusje, tłumaczenia

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-		-	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5		5	

Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10		10	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-		-	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Agata Lesniczek, Justyna Godela, <i>Technical World of Aviation English – English for Aircraft Ground Maintenance</i> , Jan Długosz University, 2013.
2	Piotr Czerwiński, Mateusz Fleszar, <i>English for Aviation Engineering</i>, the Publishing House of Rzeszow University of Technology, 2015.
...	

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Prawo lotnicze	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_67.1	
Przedmiot w języku angielskim: Air law		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	60		3		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę z zakresu wymogów prawa obowiązującego w Polsce
2	Ma zdolność czytania ze zrozumieniem dokumentów zawierających przepisy lotnicze

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i definicjami zawartymi w dokumentach normatywnych związanych z działalnością lotniczą na terenie Unii Europejskiej
C2	Zapoznanie z przepisami określającymi zasady szkolenia, obsługi i zarządzania ciągłą zdolnością do lotu;
C3	Zapoznanie z zasadami wypełniania dokumentów i formularzy związanych z obsługą techniczną statku powietrznego, z interpretacją określone przepisy EASA;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W20	Zna podstawowe pojęcia i definicje zawarte w dokumentach normatywnych związanych z obsługą techniczną statku powietrznego
MBM1P_W22	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy ze szczególny uwzględnieniem tzw. czynnika ludzkiego, a także wiedzę w zakresie prawa lotniczego;
MBM1P_W20	Potrafi interpretować przepisy zawarte w dokumentach normatywnych związanych z obsługą techniczną statku powietrznego
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U21	potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne w swojej pracy, w tym wynikające z prawa lotniczego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych pracy i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Obecność i aktywność na zajęciach. Końcowe zaliczenie ustne z zakresu treści podawanych na wykładzie. Zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru lub pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne (W1-W45), skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Ramy prawne Rola: - Organizacji Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO); - Komisji Europejskiej (EC); - Agencja Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego (EASA); - państw członkowskich Unii Europejskiej i krajowych organów lotnictwa; - umowy dwustronne zawarte przez Komisję Europejską;	4	
w2	Ramy prawne - rozporządzenie (UE) 2018/1139 („rozporządzenie podstawowe”) i jego akty wykonawcze: rozporządzenie (UE) nr 748/2012 (początkowa zdatność do lotu) i (UE) nr 1321/2014 (ciągła zdatność do lotu);	4	

	- związek pomiędzy regulacjami (prawo twarde) a AMC, GM i CS (prawo miękkie); - zgłaszanie zdarzeń zgodnie z rozporządzeniem (UE) nr 376/2014; - powiązania pomiędzy różnymi załącznikami (częściami) dotyczącymi załączników początkowych i kontynuacyjnych		
w3	Personel poświadczający - obsługa techniczna Szczegółowe rozumienie Części 66 odnośnie licencjonowania personelu technicznego wraz z powiązanymi przywilejami i zezwoleniami oraz sposobu prawidłowego korzystania z nich w odniesieniu do różnych kategorii statków powietrznych.	4	
w4	Niezależny personel poświadczający Przywileje, obowiązki, prowadzenie dokumentacji, ograniczenia i nadzór zgodnie z częścią M, Część 66 i część ML.	4	
w5	Zatwierdzone organizacje obsługi technicznej Szczegółowe rozumienie Part 145 i Part CAO.	4	
w6	Cyberbezpieczeństwo w obsłudze technicznej w lotnictwie Rozporządzenie w sprawie wprowadzenia wymagań organizacyjnych w zakresie zarządzania zagrożeniem bezpieczeństwa informacji związanym z systemami informacji lotniczej stosowanymi w lotnictwie cywilnym.	4	
w7	Operacje lotnicze; Ogólne rozumienie rozporządzenia (UE) nr 965/2012 (rozporządzenie w sprawie operacji lotniczych); Różnice między komercyjnymi i niekomercyjnymi operacjami lotniczymi oraz ich wpływ w sprawie konserwacji statków powietrznych;	4	
w8	Certyfikaty przewoźnika lotniczego (AOC) i zezwolenia własną działalność; Obowiązki operatora lotniczego, w szczególności dotyczące ciągłej zdatności do lotu oraz obsługi technicznej; - Licencja na stację radiową.		
w9	Certyfikacja statków powietrznych, części i wyposażenia Ogólne rozumienie Części 21 i specyfikacji certyfikacyjnych EASA: CS-22, CS-23, CS-25, CS-27, CS-29 i CS-STAN.	4	
w10	Dokumenty, które powinny być na pokładzie: - Świadczenie zdatności do lotu / Ograniczone świadectwo zdatności do lotu; - Certyfikat przeglądu zdatności do lotu; - Zezwolenie na lot; - Certyfikat rejestracji; - Świadczenie hałasu; - Raport dotyczący wagi i wyważenia;	4	
w11	Ciągła zdatność do lotu Szczegółowe rozumienie przepisów Części 21 dotyczących ciągłej zdatności do lotu. Szczegółowe rozumienie Części M, Części ML oraz Części CAMO. Program Obsługi Technicznej statku powietrznego.	4	
w12	Obsługa techniczna i certyfikacja wykraczające poza zakres obecnych przepisów UE (jeżeli nie zostaną zastąpione	4	

	wymaganiami UE) Obsługa techniczna statków powietrznych Unii Europejskiej nieobjętych zakresem rozporządzenia (UE) 2018/1139 (statki powietrzne określone w załączniku I); Licencja spełniająca europejskie wymagania wojskowej zdatności do lotu (EMAR) 66;		
w13	Obowiązujące wymagania krajowe i międzynarodowe dotyczące obsługi podzespołów, spawania, malowanie, badania NDT itp. (o ile nie są zastąpione wymogami UE). Lista minimalnego wyposażenia (MEL) i lista odchyleń konfiguracyjnych (CDL); Tablice i oznakowania statków powietrznych		
w14	Zasady nadzoru nad ciągłą zdatnością do lotu Zdtność do lotu (np. część 21, część M, część 145, część 66, część 147, część T, część ML, część CAMO i część CAO) oraz rozporządzenia (UE) nr 965/2012 (ustawy dotyczące operacji lotniczych rozporządzenie) i (UE) nr 1178/2011 („rozporządzenie w sprawie załóg lotniczych”).	4	
w15	Operacje specjalistyczne / specyficzne dopuszczenia: ETOPS, CAT I/II/III i BRNAV.	4	
Suma godzin:		60	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład informujący Dyskusja Analiza dokumentów Komputer sprzężony z projektorem multimedialnym Dokumenty normatywne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	60			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	90			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa	
1	Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze. (Dz. U. z dnia 16 sierpnia 2002 r.);
2	Rozporządzenie (UE) 2018/1139 z dnia 4 lipca 2018 r. w sprawie wspólnych zasad w dziedzinie lotnictwa cywilnego i utworzenia Agencji Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego oraz zmieniające rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 2111/2005, (WE) nr 1008/2008, (UE) nr 996/2010, (UE) nr 376/2014 i dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/30/UE i 2014/53/UE, a także uchylające rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 552/2004 i (WE) nr 216/2008 i rozporządzenie Rady (EWG) nr 3922/91
3	Rozporządzenie (UE) nr 748/2012;
4	Rozporządzenie (UE) nr 376/2014.
5	Rozporządzenie Komisji (UE) nr 748/2012;
6	Rozporządzenie (UE) nr 965/2012
7	Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1321/2014 z dnia 26 listopada 2014 r. w sprawie ciągłej zdatności do lotu statków powietrznych oraz wyrobów lotniczych, części i wyposażenia, a także w sprawie zatwierdzeń udzielanych organizacjom i personelowi zaangażowanym w takie zadania, wraz ze zmianami;
8	Rozporządzenia (UE) nr 965/2012
9	AMC i GM do Part 145;
10	AMC i GM do Part 147;
11	AMC i GM do Part M;
12	AMC i GM do Part 66.

Literatura uzupełniająca:

1. Konwencja o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, podpisana w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r. - Konwencja chicagowska (Dz. U z 1959 r. Nr 35, poz. 212, z późn. zm);
2. Dzienniki

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Czynniki ludzkie	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_67.2	
Przedmiot w języku angielskim: Human factors		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Powinien znać strukturę i procedury Prawa Lotniczego

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami funkcjonowania organizmu ludzkiego, z ograniczeniami organizmu oraz wpływem czynników zewnętrznych.
C2	Określenie wpływu społeczności na zachowanie człowieka, pod wpływem różnych czynników.
C3	Określenie czynników wpływających na powstawanie błędów ludzkich.
C4	Zapoznanie z zasadami powstawania ryzyka oraz eliminowania go w miejscu pracy.
C5	Zapoznanie z zasadami dotyczącymi eliminowania przesłanek do wypadków i incydentów lotniczych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W22	Ma wiedzę w zakresie budowy, funkcji, organizmu ludzkiego, wpływu czynników zewnętrznych, psychologii, organizacji, braku koordynacji na powstawanie błędów.
MBM1P_W18	Ma wiedzę w zakresie zasad tworzenia procedur lotniczych oraz konsekwencji braku ich przestrzegania.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U22	Potrafi przeprowadzić ocenę stanowiska pracy oraz zaplanowanych czynności od strony fizjologii strony psychologii człowieka, analizować i oceniać przesłanki do błędów i wypadków z winy planowania procesów.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K04	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę i wspólnie realizowane zadania.
MBM1P_K02	Potrafi przeprowadzić ocenę zagrożeń, ryzyka i odpowiedzialności zaniechania działań wymaganych, zalecanych i braku staranności, analizować i oceniać przesłanki do wypadków.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzian ustny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Ogólne Konieczność uwzględnienia czynnika ludzkiego; Zdarzenia, które można przypisać czynnikom ludzkim / błędom ludzkim; Prawa Murphy'ego	4	
w2	Ludzkie możliwości i ograniczenia Wzrok; Słuch Przetwarzanie informacji; Uwaga i percepcja; Pamięć Klaustrofobia i dostęp fizyczny.	4	
w3	Psychologia społeczna Odpowiedzialność indywidualna i grupowa; Motywacja i demotywacja; Nacisk kolegów; Zagadnienia „kulturowe”; Praca zespołowa; Zarządzanie, nadzór i przewodnictwo.	4	
w4	Czynniki wpływające na wyniki działania	2	

	Stan zdrowia / kondycja; Stres związany z pracą i życiem osobistym; Presja czasu i terminy; Obciążenie pracą: przeciążenie, niedociążenie i zarządzanie obciążeniem pracą; Sen i zmęczenie, praca zmianowa; Alkohol, lekarstwa i nadużywanie narkotyków; Brak siły roboczej.		
w5	Środowisko fizyczne Hałas i dym; Oświetlenie; Klimat i temperatura; Ruch i wibracje; Środowisko pracy; Świadomość sytuacyjna.	2	
w6	Zadania Praca fizyczna; Zadania powtarzalne, samozadowolenie; Badanie poprzez oględziny. Systemy złożone; Krytyczne zadania oraz metody wykrywania błędów; Dokumentacja techniczna: dostęp, użytkowanie i jakość.	2	
w7	Komunikacja W ramach zespołów i między nimi; Rejestracja pracy; Przekazywanie zmiany; Uaktualnianie informacji, bycie na bieżąco; Rozpowszechnianie informacji	2	
w8	Błąd ludzki Modele i teorie błędu; Rodzaje błędów w zadaniach z zakresu obsługi technicznej; Skutki błędów (np. wypadki); Błędy organizacyjne; Unikanie błędów i zarządzanie nimi.	2	
w9	Zarządzanie bezpieczeństwem Zarządzanie ryzykiem; Zgłaszanie zdarzeń; Kultura bezpieczeństwa; Kultura sprawiedliwego traktowania; Identyfikowanie, unikanie i zgłaszanie zdarzeń; Organizacyjny program czynników ludzkich: profesjonalizm i rzetelność, prowokowanie błędów, zachowanie, zgłaszanie błędów, polityka dyscyplinarna, badanie błędów, działania, którymi należy się zająć problemy, informacja zwrotna, asertywność;	4	

	Postępowanie w sytuacjach awaryjnych. Czynniki ludzkie w Organizacjach Part-145, Part-147, CAMO		
w10	„Parszywa dwunastka” i ograniczanie ryzyka „Parszywa dwunastka”: dwanaście najczęstszych błędów związanych z czynnikiem ludzkim w obsłudze :Brak komunikacji,Brak pracy zespołowej,Brak asertywności,Samozadowolenie,Zmęczenie,Stres,Brak wiedzy,Brak środków,Brak świadomości,Roztargnienie,Ciśnienie,Normy, Metody ograniczania ryzyka.	4	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny Wykład multimedialny.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Podręcznik szkoleniowy. Czynniki ludzkie w obsłudze technicznej statków powietrznych wg Part 66, Moduł 9 dla kategorii B1 i B2, opracowanie wewnętrzne 21A10WC-001/PLL LOT;
2	James Reason’s Model of Accident Causation Reason’s Bolt and Nuts Example, opracowanie wewnętrzne 21A10WC-002/PLL LOT
3	Król H., Ludwicyński A., Zarządzanie zasobami ludzkimi. Podręcznik, PWN, Warszawa 2008;
4	Praca zbiorowa, Ocena ryzyka zawodowego, Wydawnictwo Forum

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy aerodynamiki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_67.3-a	
Przedmiot w języku angielskim: Basic of aerodynamics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Henryk Jafernik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe prawa i zależności w przepływie płynów.
2	Kinematyka punktu oraz bryły.
3	Podstawowa wiedza w zakresie fizyki, obejmująca mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie i umiejętność stosowania zasad planowania i wykonania lotu oraz podstaw teoretycznych dotyczących znajomości i umiejętności interpretacji podstawowych charakterystyk aerodynamicznych samolotu.
C2	Poznanie i interpretowanie pojęć dotyczących aerodynamiki dużych prędkości
C3	Umiejętność scharakteryzowania rodzajów rozkładu ciśnień na profilu, współczynników sił aerodynamicznych, biegunowej profilu jako niezbędnych elementów wiedzy do bezpiecznego pilotowania statku powietrznego.

C4	Poznanie wpływu mechanizacji skrzydła na charakterystyki aerodynamiczne
C5	Umiejętność scharakteryzowania ,opisania i praktycznego zastosowania geometrii skrzydła, teorii linii nośnej, oporu indukowanego do projektowania eksploatacji statku powietrznego.
C6	Prawidłowo identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu mechanika lotniczego , pilota

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę w zakresie algebry i analizy matematycznej w tym rachunku różniczkowego i całkowego oraz matematyki dyskretniej potrzebną do tworzenia i analizy algorytmów sterowania układami cyfrowymi i analogowymi stosowanymi w lotnictwie;
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie i diagnozowaniu układów występujących w statkach powietrznych oraz w zakresie aerodynamiki;
MBM1P_W04	ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej pozwalającą na zrozumienie praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki potrzebną przy projektowaniu i nadzorowaniu procesów produkcyjnych i kontroli jakości;
MBM1P_W16	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów;
MBM1P_U05	posługuje się językiem angielskim w zakresie terminologii lotniczej;
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami informatycznymi w celu oceny elementów i zespołów oraz systemów statku powietrznego;
MBM1P_U22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące mechanika lotniczego, jest świadomy specyficznych zagrożeń związanych z wykonywaną pracą, w tym wynikających z tzw. czynnika ludzkiego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa;
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonej pracy i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych przez niego statków powietrznych;
Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny: testowy z pytaniami otwartymi	
Treści programowe przedmiotu	

Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Fizyka atmosfery Zastosowanie International Standard Atmosphere (ISA) do aerodynamiki.	6	
W2	Aerodynamika Przepływ powietrza wokół ciała; Warstwa przyścienna, przepływ uwarstwiony, turbulentny, niezakłócony, względny przepływ powietrza, odchylenie strug, wirowość, stagnacja;	5	
W3	Terminy: profil lotniczy, cięciwa, średnia cięciwa aerodynamiczna, opór profilowy, opór indukowany, środek ciśnień, kąt natarcia, zwichrzenie ujemne i dodatnie płata, lotność, kształt skrzydła i wydłużenie; Siła ciągu, ciężar, wypadkowa aerodynamiczna; Wytwarzanie siły nośnej i oporu: kąt natarcia, współczynnik siły nośnej, oporu, biegunowa, przeciągnięcie; Zanieczyszczenie płata lodem, śniegiem oraz szronem.	5	
W4	Teoria lotu Związek między siłą nośną, ciężarem, ciągiem i oporem; Lot ślizgowy; Loty stanu ustalonego, osiągi; Teoria obrotu; Wpływ czynników obciążenia: przeciągnięcie, obwiednia lotu i ograniczenia konstrukcyjne; Zwiększenie siły nośnej.	6	
W5	Stateczność i dynamika lotu Stateczność podłużna, boczna i kierunkowa (czynna i bierna).	4	
W6	Przepływ powietrza podczas lotu z dużymi prędkościami Prędkość dźwięku, lot poddźwiękowy, lot transsoniczny, lot naddźwiękowy, liczba Macha, krytyczna liczba Macha, wahanie ściśliwości, fala uderzeniowa, ogrzewanie aerodynamiczne, reguła pola; Czynniki wpływające na przepływ powietrza we wlotach silników samolotów z dużymi prędkościami; Wpływ skosu na krytyczną liczbę Macha.	4	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład /wykład konwersatoryjny/, wykład z prezentacją multimedialną	

Obciążenie pracą studenta			
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności		
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne
			stacjonarne niestacjonarne

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Abłamowicz A., Nowakowski W., „Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu”, WKiŁ, Warszawa, 1980;
2	Cichosz E., „Sekrety prędkości samolotów”, WKiŁ, Warszawa, 1972;
3	Szutowski L., „Budowa i pilotaż samolotów lekkich – przewodnik pilota i instruktora”, AVIA - TEST, Poznań, 2007.
4	Principles of flight JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
5	Performance JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
6	Domicz J., Szutowski L., „Podręcznik pilota samolotowego”, Technika, Poznań, 1994;
7	Mass and Balance JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
8	Performance JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
9	Antoni Milkiewicz , Praktyczna aerodynamika i mechanika lotu samolotu odrzutowego, w tym wysokomanewrowego , ITWL W-wa 2009

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy aerodynamiki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_67.3-b	
Przedmiot w języku angielskim: Basic of aerodynamics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Henryk Jafernik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowe prawa i zależności w przepływie płynów.
2	Kinematyka punktu oraz bryły.
3	Podstawowa wiedza w zakresie fizyki, obejmująca mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.

Cele przedmiotu

C1	Poznanie i umiejętność stosowania zasad planowania i wykonania lotu oraz podstaw teoretycznych dotyczących znajomości i umiejętności interpretacji podstawowych charakterystyk aerodynamicznych samolotu.
C2	Poznanie i interpretowanie pojęć dotyczących aerodynamiki dużych prędkości
C3	Umiejętność scharakteryzowania rodzajów rozkładu ciśnień na profilu, współczynników sił aerodynamicznych, biegunowej profilu jako niezbędnych elementów wiedzy do bezpiecznego pilotowania statku powietrznego.
C4	Poznanie wpływu mechanizacji skrzydła na charakterystyki aerodynamiczne
C5	Umiejętność scharakteryzowania, opisanie i praktycznego zastosowania geometrii skrzydła, teorii linii nośnej, oporu indukowanego do projektowania eksploatacji statku powietrznego.

C6	Prawidłowo identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu mechanika lotniczego , pilota

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę w zakresie algebry i analizy matematycznej w tym rachunku różniczkowego i całkowego oraz matematyki dyskretniej potrzebną do tworzenia i analizy algorytmów sterowania układami cyfrowymi i analogowymi stosowanymi w lotnictwie;
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie i diagnozowaniu układów występujących w statkach powietrznych oraz w zakresie aerodynamiki;
MBM1P_W04	ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej pozwalającą na zrozumienie praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki potrzebną przy projektowaniu i nadzorowaniu procesów produkcyjnych i kontroli jakości;
MBM1P_W16	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów;
MBM1P_U05	posługuje się językiem angielskim w zakresie terminologii lotniczej;
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami informatycznymi w celu oceny elementów i zespołów oraz systemów statku powietrznego;
MBM1P_U22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące mechanika lotniczego, jest świadomy specyficznych zagrożeń związanych z wykonywaną pracą, w tym wynikających z tzw. czynnika ludzkiego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa;
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonej pracy i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za określone wytwory pracy studenta /sprawozdania z laboratoriów	

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Podstawowe prawa rządzące przepływem gazu ściśliwego. Aerospężystość.		
L2	Układ aerodynamiczny samolotu poddźwiękowego		
L3	Układ aerodynamiczny samolotu naddźwiękowego		
L4	Charakterystyka profili lotniczych, siły aerodynamiczne, środek parcia, mechanizm powstawania siły nośnej, podstawowe obliczenia dla wybranego profilu		
L5	Opływ powietrza wokół ciała, przepływ nie zakłócony, turbulentny, odchylenie strugi, opór, rodzaje oporów.		
L6	Urządzenia zmieniające charakterystyki aerodynamiczne /urządzenia krawędzi natarcia, spływu, powierzchni nośnej/		
Suma godzin:			

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metoda projektów/praktyczny/, rozwiązywanie zadań	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Abłamowicz A., Nowakowski W., „Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu”, WKiŁ, Warszawa, 1980;
2	Cichosz E., „Sekrety prędkości samolotów”, WKiŁ, Warszawa, 1972;
3	Szutowski L., „Budowa i pilotaż samolotów lekkich – przewodnik pilota i instruktora”, AVIA - TEST, Poznań, 2007.
4	Principles of flight JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
5	Performance JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;

6	Domicz J., Szutowski L., „Podręcznik pilota samolotowego”, Technika, Poznań, 1994;
7	Mass and Balance JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
8	Performance JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
9	Jerzy Olencki Aerodynamika i mechanika lotu

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy aerodynamiki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_67.3-c	
Przedmiot w języku angielskim: Basic of aerodynamics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Henryk Jaferniki	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe prawa i zależności w przepływie płynów.
2	Kinematyka punktu oraz bryły.
3	Podstawowa wiedza w zakresie fizyki, obejmująca mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie i umiejętność stosowania zasad planowania i wykonania lotu oraz podstaw teoretycznych dotyczących znajomości i umiejętności interpretacji podstawowych charakterystyk aerodynamicznych samolotu.
C2	Poznanie i interpretowanie pojęć dotyczących aerodynamiki dużych prędkości
C3	Umiejętność scharakteryzowania rodzajów rozkładu ciśnień na profilu, współczynników sił aerodynamicznych, biegunowej profilu jako niezbędnych elementów wiedzy do bezpiecznego pilotowania statku powietrznego.
C4	Poznanie wpływu mechanizacji skrzydła na charakterystyki aerodynamiczne

C5	Umiejętność scharakteryzowania ,opisania i praktycznego zastosowania geometrii skrzydła, teorii linii nośnej, oporu indukowanego do projektowania eksploatacji statku powietrznego.
C6	Prawidłowo identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu mechanika lotniczego , pilota

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę w zakresie algebry i analizy matematycznej w tym rachunku różniczkowego i całkowego oraz matematyki dyskretniej potrzebną do tworzenia i analizy algorytmów sterowania układami cyfrowymi i analogowymi stosowanymi w lotnictwie;
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie i diagnozowaniu układów występujących w statkach powietrznych oraz w zakresie aerodynamiki;
MBM1P_W04	ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej pozwalającą na zrozumienie praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki potrzebną przy projektowaniu i nadzorowaniu procesów produkcyjnych i kontroli jakości;
MBM1P_W16	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów;
MBM1P_U05	posługuje się językiem angielskim w zakresie terminologii lotniczej;
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami informatycznymi w celu oceny elementów i zespołów oraz systemów statku powietrznego;
MBM1P_U22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące mechanika lotniczego, jest świadomy specyficznych zagrożeń związanych z wykonywaną pracą, w tym wynikających z tzw. czynnika ludzkiego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa;
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonej pracy i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za określone wytwory pracy studenta /sprawozdania z ćwiczeń projektowych	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Podstawowe prawa rządzące przepływem gazu nieściśliwego Charakterystyka atmosfery ziemskiej i fizycznych właściwości powietrza budowa atmosfery atmosfera wzorcowa ciśnienie powietrza gęstość powietrza lepkość powietrza ściśliwość powietrza.	6	
Ćw2	Charakterystyka geometryczna profilu i skrzydła. Geometria przepływu aerodynamicznego.	4	
Ćw3	Wpływ mechanizacji skrzydła na charakterystyki aerodynamiczne . Liczba Reynoldsa. Kąt natarcia Siła nośna Siła oporu . Układ odniesienia samolotu	6	
Ćw4	Rozkład ciśnień dla różnych kątów natarcia, krytyczny kąt natarcia, biegunowa profilu Całkowita siła aerodynamiczna. Układ odniesienia samolotu	4	
Ćw5	Podstawowe charakterystyki samolotu.	4	
Ćw6	Równowaga, stateczność sterowność samolotu . Siły i momenty działające na samolot	6	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metoda projektów/praktyczny/, rozwiązywanie zadań	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Abłamowicz A., Nowakowski W., „Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu”, WKiŁ, Warszawa, 1980;
2	Cichosz E., „Sekrety prędkości samolotów”, WKiŁ, Warszawa, 1972;
3	Antoni Milkiewicz , Praktyczna aerodynamika i mechanika lotu samolotu odrzutowego, w tym wysokomanewrowego , ITWL W-wa 2009
4	Szutowski L., „Budowa i pilotaż samolotów lekkich – przewodnik pilota i instruktora”, AVIA - TEST, Poznań, 2007.
5	Principles of flight JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
6	Performance JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
7	Domicz J., Szutowski L., „Podręcznik pilota samolotowego”, Technika, Poznań, 1994;
8	Mass and Balance JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
9	Performance JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Fizyka III	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_67.4	
Przedmiot w języku angielskim: Physic III		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr Marcin Kafarski	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu fizyki, niezbędną do analizy zjawisk fizycznych, rozstrzygania zagadnień i problemów fizycznych oraz z zakresu matematyki na poziomie wyższym : rachunek różniczkowo - całkowy.
2	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych źródeł.
3	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się.

Cele przedmiotu	
C1	Pogłębianie, ugruntowywanie oraz poszerzanie wiadomości z fizyki (z uwzględnieniem elementów aerodynamiki) na poziomie wyższym, poznanych w ciągu semestrów: I i II studiów.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie i diagnozowaniu układów występujących w statkach powietrznych oraz w zakresie aerodynamiki
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sposób zaliczenia: zaliczenie na ocenę. Forma uzyskania zaliczenia: uzyskanie pozytywnej oceny z pracy pisemnej (zaliczenia w formie pisemnej), składającej się z trzech pytań teoretycznych opracowanych na podstawie treści programowych wykładu. Skala ocen z przedziału 2 - 5.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
1	<u>Materia:</u> Właściwości fizyczne materii: pierwiastki, struktura atomu, molekuly; związki chemiczne. Stany: stały, ciekły i gazowy; Zmiany między stanami.	2	
2	<u>Statyka:</u> Siły, momenty i pary, przedstawienia wektorowe; Środek ciężkości; Elementy teorii naprężeń, odkształceń i elastyczności: rozciąganie, ściskanie, ścinanie i skręcanie; Właściwości fizyczne ciała stałego, płynnego i gazowego; Ciśnienie i wypór w cieczach (barometry)	4	
3	<u>Kinetyka:</u> Ruch liniowy: ruch jednostajny w linii prostej, ruch o stałym przyspieszeniu (ruch pod siłą ciężkości); ruch obrotowy: jednostajny ruch obrotowy (siła odśrodkowa/dośrodkowa); ruch okresowy: ruch wahadłowy; prosta teoria wibracji, harmonii i rezonansu; współczynnik prędkości, przełożenie siłowe i sprawność mechaniczna.	4	
4	<u>Dynamika:</u> a) masa, siła, inercja, praca, moc, energia (potencjalna, kinetyczna i całkowita), ciepło, sprawność; b) pęd, zachowanie pędu; impuls; zasady żyroskopowe; tarcie: właściwości fizyczne i skutki, współczynnik tarcia (tarcie toczone).	4	
5	<u>Dynamika płynu:</u> a) Ciężar właściwy i gęstość;	4	

	b) Lepkość, opór płynu, skutki nadawania kształtu opływowego; Skutki ściskania płynu; Ciśnienie statyczne, dynamiczne i całkowite: prawo Bernoulliego, Venturi.		
6	<u>Termodynamika:</u> a) Temperatura: termometry i skale temperatur: Celsjusza, Fahrenheita i Kelvina; definicja ciepła; b) Pojemność cieplna, ciepło właściwe; Wymiana ciepła: konwekcja, promieniowanie i przewodnictwo; Rozszerzalność objętościowa; Pierwsze i drugie prawo termodynamiki; Gazy: prawa gazów idealnych; ciepło właściwe w stałej objętości i stałym ciśnieniu, praca wykonana przez rozszerzający się gaz; Rozszerzalność i ściskanie izotermiczne i adiabatyczne, obieg termodynamiczny silnika, stała objętość i stałe ciśnienie, pojemnik chłodniczy i pompa ciepła; Ciepło utajone topienia się i parowania, energia termiczna, ciepło spalania.	4	
7	<u>Optyka:</u> Właściwości fizyczne światła; prędkość światła; Prawa odbicia i załamania: odbicie na powierzchni płaskiej, odbicie przez lustra sferyczne, załamania, soczewki; Technika światłowodowa.	4	
8	<u>Ruch falowy i dźwięk:</u> Ruch falowy: fale mechaniczne, sinusoidalny ruch falowy, zjawiska interferencji, fale stojące; Dźwięk: prędkość dźwięku, wytwarzanie dźwięku, natężenie, wysokość i jakość, zjawisko Dopplera	4	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
- wykład tradycyjny oraz z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych - dyskusja - tablica, kreda - projektor multimedialny	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				

Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Samuel J. Ling, Jeff Sanny, William Moebs, <i>Fizyka dla szkół wyższych (t. 1-3)</i> , OpenStax 2018
2	Jearl Walker, David Halliday, Robert Resnick, <i>Podstawy fizyki (t. 1-3)</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, 2015

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wiadomości podstawowe z zakresu elektryki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_68.1-a	
Przedmiot w języku angielskim: Electrical fundamentals of avionics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Krzysztof Nalewaj	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	45		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z matematyki i fizyki.
2	Podstawowe wiadomości w zakresie analizy obwodów elektrycznych.
3	Ogólna znajomość teoretycznych i praktycznych aspektów zagadnienia oraz zdolność stosowania wiedzy z podstaw elektrotechniki.

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy i zainteresowanie studentów teorią obwodów, która stanowi wprowadzenie w problematykę współczesnej elektrotechniki, w powiązaniu ze zjawiskami fizycznymi oraz ich zastosowaniem w praktyce inżynierskiej.
C2	Zapoznanie z metodami analizy obwodów elektrycznych, sposobami obliczania wielkości i parametrów elektrycznych.
C3	Zapoznanie z budową, zasadą działania i parametrami podstawowych urządzeń elektrycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W19	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki lotniczej;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U12	Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania parametrów poszczególnych systemów i instalacji statku powietrznego;
MBM1P_U17	Potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania;
MBM1P_K04	Ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonej pracy i konieczności działania w sposób profesjonalny sprawny w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pytania zadawane w trakcie wykładu i krótka dyskusja oceniające zrozumienie jego treści przez studentów.	
Prace pisemne oceniające zdobyte wiadomości po cyklu zajęć.	
Kolokwium końcowe.	
Ocena aktywności frekwencji studentów na zajęciach w całym semestrze.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	<i>Teoria elektronu</i> – struktura i przemieszczanie ładunków elektrycznych w ramach: atomów, molekuł, jonów i związków. Molekularna struktura przewodników, półprzewodników i izolatorów.	1	
W2	<i>Statyczna energia elektryczna i przewodnictwo</i> – statyczna energia elektryczna i rozmieszczenie ładunków elektrostatycznych. Prawa elektrostatyczne przyciągania i odpychania. Jednostki ładunku, prawo Coulomba. Przewodzenie energii elektrycznej w ciałach stałych, cieczach, gazach i w próżni.	2	
W3	<i>Terminologia elektryczna</i> – terminy, ich jednostki i czynniki na nie wpływające: różnica potencjałów, siła elektromotoryczna, napięcie, prąd, opór, przewodnictwo, ładunek, przepływ elektronów.	2	
W4	<i>Wytwarzanie energii elektrycznej</i> – produkcja energii elektrycznej następującymi metodami: źródło światła, ciepła, tarcie, ciśnienie, działanie chemiczne, magnetyzm i ruch.	2	
W5	<i>Źródła prądu stałego</i> – budowa i podstawowe działanie chemiczne: ogniw galwanicznych, ogniw akumulatorowych, ogniw ołowianych, ogniw nikłowo-kadmowych, innych ogniw alkalicznych. Scharakteryzowanie ogniw połączonych szeregowo i równolegle. Opór wewnętrzny i jego skutki dla	2	

	baterii. Budowa, materiały i działanie termoogniw. Działanie fotokomórek.		
W6	<i>Obwody prądu stałego</i> – prawo Ohma, pierwsze i drugie prawo Kirchhoffa. Obliczanie przy użyciu powyższych praw do ustalania oporu, napięcia i prądu. Znaczenie wewnętrznego oporu zasilacza.	2	
W7	<i>Rezystancja oraz opornik</i> – scharakteryzowanie oporu oraz czynniki wpływające. Kod kolorów oporników, wartości i tolerancja, wartości preferowane, moc znamionowa w watach. Oporniki połączone szeregowo i równolegle. Obliczanie oporu całkowitego przy użyciu ustawienia szeregowego, równoległego oraz ich połączenia. Działanie i użycie potencjometrów. Budowa oraz działanie mostka Wheatstone’a. Przewodnictwo przy ujemnym i dodatnim współczynniku temperaturowym. Rezystor stały, stabilność, tolerancja i ograniczenia, metody budowy. Rezystor nastawny, termistor, warystor; Budowa potencjometrów i reostatów.	2	
W8	<i>Moc</i> – scharakteryzowanie definicji mocy, pracy i energii (kinetycznej i potencjalnej). Rozproszenie mocy przez opornik. Wzór mocy. Obliczenia uwzględniające moc, pracę i energię.	2	
W9	<i>Pojemność kondensatora</i> - działanie i funkcje kondensatora. Czynniki oddziałujące na pojemność elektryczną, odległość między elektrodami, liczba elektrod, dielektryk i stała dielektryczna, napięcie robocze, napięcie znamionowe. Rodzaje kondensatora, budowa i funkcje. Oznaczenia kondensatora. Obliczanie pojemności i napięcia w obwodach szeregowych i równoległych; Wykładnicze ładowanie i rozładowanie kondensatora, stałe czasowe; Testowanie kondensatorów.	2	
W10	<i>Magnetyzm</i> – Teoria magnetyzmu, właściwości magnesu. Działanie magnesu zawieszonego w polu magnetycznym Ziemi; Magnetyzacja i demagnetyzacja. Ekran magnetyczny oraz różne rodzaje materiałów magnetycznych. Konstrukcja elektromagnesu i zasady działania. Ustalanie pola magnetycznego wokół przewodnika przewodzącego prąd według reguły trzech palców. Kolokwium	4	
W11	<i>Indukcyjność cewki indukcyjnej</i> – prawo Faradaya. Wzbudzanie napięcia w przewodniku poruszającym się w polu magnetycznym. Zasady indukcji wzajemnej oraz własnej. Wpływ następujących czynników na wartość wzbudzonego napięcia: siła pola magnetycznego, szybkość zmian strumienia, liczba zwojów przewodnika. Skutek, jaki wywierają szybkość zmian prądu pierwotnego i wzajemna indukcyjność na wzbudzone napięcie. Czynniki wpływające na indukcję wzajemną: liczba zwojów w cewce, rozmiar cewki, przenikalność cewki, wzajemne pozycje cewek. Prawo Lenza i czynniki determinujące biegunowość. Podstawowe zastosowania cewki indukcyjnej.	2	
W12	<i>Teoria prądnicy i silnika prądu stałego</i> –	2	

	Budowa i działanie, części składowe prądnicy prądu stałego, czynniki wpływające na moc wyjściową i kierunek prądu w prądnicach prądu stałego. Działanie i czynniki wpływające na moc wyjściową, moment obrotowy, prędkość i kierunek obrotu silników prądu stałego; Silnik szeregowy, silnik bocznikowy i silniki szeregowo-bocznikowe. Budowa prądnicy rozruchowej.		
W13	<i>Teoria prądu zmiennego</i> – sinusoidalny kształt fali: faza, okres, częstotliwość, Wartość chwilowa, średnia, szczytowa oraz obliczanie tych wartości w odniesieniu do napięcia, prądu i mocy; Przebieg trójkątny i prostokątny. Zależność obwodów jednofazowych i trójfazowych.	2	
W14	<i>Obwody rezystancyjne (R), pojemnościowe (C) i indukcyjne (L)</i> – związki fazowe między napięciem i prądem w obwodach L, C i R, równoległych, szeregowych i szeregowo-równoległych. Obliczanie mocy czynnej, mocy pozornej i mocy biernej.	2	
W 15	<i>Rezonans napięć i prądów</i> w obwodach elektrycznych. Rezonans w obwodach rozgałęzionych. Charakterystyki częstotliwościowe.	2	
W16	<i>Obwody z indukcyjnością wzajemną.</i> Zjawiska występujące przy sprzężeniach magnetycznych. Połączenia szeregowo i równoległe elementów sprzężonych magnetycznie. Metody analizy obwodów magnetycznie sprzężonych	2	
W17	<i>Transformatory</i> – działanie i zasady budowy transformatorów. Straty w transformatorze i metody ich ograniczania. Funkcjonowanie transformatora przy obciążeniu i braku obciążenia. Scharakteryzowanie: prądu pierwotnego i wtórnego, przekładni zwojowej oraz autotransformatora.	2	
W18	<i>Filtry</i> – działanie i zastosowane następujących filtrów: dolnoprzepustowy, górnoprzepustowy, środkowoprzepustowy, środkowozaporowy.	2	
W19	<i>Obwody wielofazowe trójfazowe</i> – Obwody wielofazowe i trójfazowe. Pojęcia podstawowe. Moc chwilowa. Obliczanie obwodów symetrycznych. Układy trójfazowe niesymetryczne. Moc w układach trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych. Metody pomiaru mocy.	2	
W20	<i>Prądnice prądu zmiennego</i> – obroty pętli w polu magnetycznym i kształt wygenerowanej fali. Budowa i działanie prądnicy prądu zmiennego. Alternatory jednofazowe, dwufazowe i trójfazowe. Zalety i zastosowania trójfazowego połączenia gwiazdowego i trójkątnego. Prądnica na magnes trwały.	2	
W21	<i>Silnik prądu zmiennego</i> – budowa, zasady działania i właściwości synchronicznego i indukcyjnego silnika prądu zmiennego, jedno- i wielofazowego. Metody kontrolowania	4	

	prędkości i kierunku obrotów. Metody produkowania kondensatora pola wirującego, cewki indukcyjnej, biegun jawny i wydany.		
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny.	
Wykład z prezentacją multimedialną.	
Sala wykładowa wyposażona w tablicę.	
Sala wykładowa wyposażona w rzutnik pisma i projektor multimedialny.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bolkowski S.: <i>Teoria obwodów elektrycznych</i> , WNT, Warszawa 2005
2	Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: <i>Teoria obwodów elektrycznych, zadania</i> , WNT, Warszawa 2016
3	Cieśla A.: <i>Elektrotechnika. Elektryczność i magnetyzm w przykładach i zadaniach</i> , AGH, Kraków 2008
4	Hempowicz P. i inni: <i>Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków</i> WNT, Warszawa 2004.
5	Kowalowski H.: <i>Maszyny i napęd elektryczny</i> , PWN, Warszawa, 1981.
6	Krakowski M.: <i>Elektrotechnika teoretyczna t. I i II</i> , PWN, Warszawa 1999
7	Markiewicz H.: <i>Urządzenia elektroenergetyczne</i> , WNT, 2001.
8	Poradnik inżyniera elektryka. Wyd. II. WNT, Warszawa, 1997.
9	Przeździecki F., Opolski A.: <i>Elektrotechnika i Elektronika</i> . PWN Warszawa, 1986.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wiadomości podstawowe z zakresu elektryki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_68.1-b	
Przedmiot w języku angielskim: Electrical fundamentals		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Krzysztof Nalewaj	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	45		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z matematyki i fizyki.
2	Podstawowe wiadomości w zakresie analizy obwodów elektrycznych.
3	Ogólna znajomość teoretycznych i praktycznych aspektów zagadnienia oraz zdolność stosowania wiedzy z podstaw elektrotechniki.
4	Umiejętność pracy zespołowej.

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy i zainteresowanie studentów teorią obwodów, która stanowi wprowadzenie w problematykę współczesnej elektrotechniki, w powiązaniu ze zjawiskami fizycznymi oraz ich zastosowaniem w praktyce inżynierskiej.
C2	Zapoznanie z metodami analizy obwodów elektrycznych, sposobami obliczania wielkości i elektrycznych.
C3	Zapoznanie z budową, zasadą działania i parametrami podstawowych urządzeń elektrycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie i diagnozowaniu układów występujących w statkach powietrznych oraz w zakresie aerodynamiki;
MBM1P_W19	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki lotniczej;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa;
MBM1P_U07	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii do działań związanych z obsługą i serwisowaniem statków powietrznych;
MBM1P_U22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące mechanika lotniczego, jest świadomy specyficznych zagrożeń związanych z wykonywaną pracą, w tym wynikających z tzw. czynnika ludzkiego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych pracy i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo na zajęciach laboratoryjnych. Ocena bieżących postępów prac (zadania wykonywane na komputerze są sprawdzane przez prowadzącego pod koniec zajęć). Zadania realizowane podczas zajęć są wykonane przez studenta systematycznie i oceniane w stopniach od 2 do 5.	
Ocena aktywności frekwencji studentów na zajęciach w całym semestrze.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Pomiary techniczne rezystancji przy prądzie stałym.	3	
L2	Pomiar pojemności metodą techniczną.	3	
L3	Pomiar indukcyjności metodą techniczną.	3	
L4	Badanie akumulatorów lotniczych.	3	
L5	Sygnały elektryczne.	3	
L6	Badanie mierników magnetoelektrycznych.	3	
L7	Pomiar mocy prądu jednofazowego.	3	
L8	Badanie transformatora jednofazowego.	3	
L9	Badanie filtrów aktywnych.	3	
L10	Badanie obwodów magnetycznych.	3	
L11	Badanie obwodów trójfazowych.	3	

L12	Badanie prądnicy prądu stałego.	3	
L13	Badanie 3-fazowego silnika indukcyjnego klatkowego.	3	
L14	Badanie silnika indukcyjnego pierścieniowego.	3	
L15	Badanie prądnicy synchronicznej.	3	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem dostępnej aparatury laboratoryjnej, oprogramowaniem oraz projektorem multimedialnym.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładownicą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładownicą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-		-	
Godziny kontaktowe z wykładownicą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5		5	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10		10	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-		-	
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bolkowski S.: <i>Teoria obwodów elektrycznych</i> , WNT, Warszawa 2005
2	Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: <i>Teoria obwodów elektrycznych, zadania</i> , WNT, Warszawa 2016
3	Cieśla A.: <i>Elektrotechnika. Elektryczność i magnetyzm w przykładach i zadaniach</i> , AGH, Kraków 2008
4	Hempowicz P. i inni: <i>Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków</i> WNT, Warszawa 2004.
5	Kowalowski H.: <i>Maszyny i napęd elektryczny</i> , PWN, Warszawa, 1981.
6	Krakowski M.: <i>Elektrotechnika teoretyczna t. I i II</i> , PWN, Warszawa 1999
7	Markiewicz H.: <i>Urządzenia elektroenergetyczne</i> , WNT, 2001.
8	<i>Poradnik inżyniera elektryka. Wyd. II.</i> WNT, Warszawa , 1997.
9	Przeździecki F., Opolski A.: <i>Elektrotechnika i Elektronika</i> . PWN Warszawa, 1986.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wiadomości podstawowe z zakresu elektryki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_68.1-c	
Przedmiot w języku angielskim: Electrical fundamentals of avionics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Krzysztof Nalewaj	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	15		1		1	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z matematyki i fizyki.
2	Podstawowe wiadomości w zakresie analizy obwodów elektrycznych.
3	Ogólna znajomość teoretycznych i praktycznych aspektów zagadnienia oraz zdolność stosowania wiedzy z podstaw elektrotechniki.
4	Umiejętność pracy zespołowej.

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy i zainteresowanie studentów teorią obwodów, która stanowi wprowadzenie w problematykę współczesnej elektrotechniki, w powiązaniu ze zjawiskami fizycznymi oraz ich zastosowaniem w praktyce inżynierskiej.
C2	Zapoznanie z metodami analizy obwodów elektrycznych, sposobami obliczania wielkości i parametrów elektrycznych i projektowania prostych układów elektrycznych.
C3	Zapoznanie z budową, zasadą działania i parametrami podstawowych urządzeń elektrycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W19	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki lotniczej;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U12	Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania parametrów poszczególnych systemów i instalacji statku powietrznego;
MBM1P_U17	Potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania;
MBM1P_K04	Ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych pracy i konieczności działania w sposób profesjonalny sprawny w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pytania zadawane w trakcie ćwiczeń projektowych i krótka dyskusja oceniająca zrozumienie treści omawianych zagadnień przez studentów.	
Praca pisemna (projekt) oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu zajęć.	
Ocena aktywności frekwencji studentów na zajęciach w całym semestrze.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW PR1	<i>Statyczna energia elektryczna i przewodnictwo</i> – rozwiązywanie zadań z zakresu praw elektrostatycznych, prawa Coulomba oraz przewodzenia energii elektrycznej w ciałach stałych, cieczach, gazach i w próżni.	1	
ĆW PR1	<i>Terminologia elektryczna</i> – rozwiązywanie zadań z zakresu różnicy potencjałów, siły elektromotorycznej, napięcia, prądu, oporu, przewodnictwa, ładunku, przepływu elektronów. <i>Wytwarzanie energii elektrycznej</i> – obliczanie produkcji energii elektrycznej.	1	
ĆW PR2	<i>Projektowanie układów – dobór elementów tych układów, zasilanych ze źródła prądu stałego</i> – obliczanie ogniw połączonych szeregowo i równolegle, wpływu oporu wewnętrznego na baterię. <i>Obwody prądu stałego</i> – rozwiązywanie zadań z zakresu prawa Ohma, pierwszego i drugiego prawa Kirchhoffa oraz obliczanie przy użyciu powyższych praw: rezystancji, napięcia i prądu.	2	
ĆW PR3	<i>Rezystancja</i> – rozwiązywanie zadań z zakresu obliczania obwodów zasilanych prądem stałym w połączeniu szeregowym, równoległym i mieszanym elementów.	1	

ĆW PR3	Moc – obliczanie mocy, pracy i energii (kinetycznej i potencjalnej).	1	
ĆW PR4	Magnetyzm, transformatory i filtry – rozwiązywanie zadań z zakresu teorii pola magnetycznego, budowy i zasady działania transformatorów, obliczanie strat w transformatorach. Rozwiązywanie zadań z zakresu filtrów częstotliwościowych, wyznaczanie pasma przepustowego oraz obliczanie współczynnika tłumienia filtrów: dolnoprzepustowego, górnoprzepustowego, środkowoprzepustowego, środkowozaporowego.	2	
ĆW PR5	Projektowanie układów zasilanych ze źródła prądu przemiennego. Teoria prądu zmiennego, obwody rezystancyjne (R), pojemnościowe (C) i indukcyjne (L) – rozwiązywanie zadań w obwodach elektrycznych zasilanych prądem przemiennym. Obliczanie napięcia, prądu i impedancji, przesunięcie fazowe, pulsacja, częstotliwość rezonansową. sinusoidalny kształt fali: faza, okres, częstotliwość.	2	
ĆW PR6	Projektowanie układów zasilanych ze źródła prądu przemiennego. Określanie wartości chwilowej, średniej, szczytowej, związki fazowe między napięciem i prądem w obwodach L , C i R , równoległych, szeregowych i szeregowo-równoległych. Obliczanie mocy czynnej, mocy pozornej i mocy biernej.	2	
ĆW PR7	Projektowanie układów napędowych. Teoria prądnicy i silnika prądu stałego oraz prądu zmiennego – obliczanie części składowych prądnicy prądu stałego i zmiennego, czynników wpływających na moc wyjściową, moment oraz prędkość obrotową. Przyjęcie i zaliczenie projektu	3	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Rozwiązywanie zadań i przygotowywanie kolejnych punktów projektu.	
Dyskusja i analiza trzymanyh wyników obliczeń i omówienie przedstawionego projektu.	
Sala ćwiczeniowa wyposażona w tablicę.	
Sala ćwiczeniowa wyposażona w rzutnik pisma i projektor multimedialny.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3		3	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12		12	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bolkowski S.: <i>Teoria obwodów elektrycznych</i> , WNT, Warszawa 2005
2	Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: <i>Teoria obwodów elektrycznych, zadania</i> , WNT, Warszawa 2016
3	Cieśla A.: <i>Elektrotechnika. Elektryczność i magnetyzm w przykładach i zadaniach</i> , AGH, Kraków 2008
4	Hempowicz P. i inni: <i>Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków</i> WNT, Warszawa 2004.
5	Kowalowski H.: <i>Maszyny i napęd elektryczny</i> , PWN, Warszawa, 1981.
6	Krakowski M.: <i>Elektrotechnika teoretyczna t. I i II</i> , PWN, Warszawa 1999
7	Markiewicz H.: <i>Urządzenia elektroenergetyczne</i> , WNT, 2001.
8	Poradnik inżyniera elektryka. Wyd. II. WNT, Warszawa , 1997.
9	Przeździecki F., Opolski A.: <i>Elektrotechnika i Elektronika</i> . PWN Warszawa, 1986.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: <i>Silnik tłokowy</i>	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_69.1-a	
Przedmiot w języku angielskim: <i>Piston engine.</i>		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Wiesław Drabik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	60		2,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, mechaniki technicznej, w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.
2	
...	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, funkcjami i zasadą działania elementów instalacji i systemów lotniczych silników tłokowych.
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji, z zasadami montażu, demontażu, napraw elementów instalacji, oraz sposobów i systemów kontroli silnika . lotniczych silników tłokowych.
C...	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W 13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W 18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
MBM1P_W 22	ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle maszynowym, a także wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju techniki

W zakresie umiejętności:

MBM1P_U0 1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U13	potrafi zaprojektować proces technologiczny oraz dobrać urządzenia do jego realizacji
MBM1P_U2 3	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla mechaniki i budowy maszyn oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
MBM1P_U3 0	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy
MBM1P_U1 1	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości mechanicznych

W zakresie kompetencji społecznych:

MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K0 3	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	
F1 Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2 Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3 Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4 Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	
P1 Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	

P2 zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru lub pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne (W1-W60), czas 80 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1-6	Podstawy - sprawność mechaniczna, cieplna i objętościowa; - zasady działania – dwusuw, czterosuw, Otto i Diesel; - objętość skokowa cylindra i stopień sprężania; - konfiguracja silnika i kolejność zapłonu.	2	
W7-10	Osiągi silnika - kalkulacja i pomiar mocy; - czynniki mające wpływ na moc silnika; - mieszanki / mieszanki niskokaloryczne, przedwczesny zapłon;	2	
W11-14	Konstrukcja silnika - skrzynia korbowa, wał korbowy, wał krzywkowy miska olejowa; - pomocnicza skrzynia przekładniowa; - zespoły cylindra i tłoka; -pręty łączące, przewody wlotowe rozgałęzione i kolektory wydechowe spalin; - mechanizmy zaworów; - śmigłowe przekładnie redukcyjne.	2	
W15-18	Alternatywne konstrukcje silników tłokowych Hybrydowe koncepcje tłokowo - elektryczne i zwiększanie mocy elektrycznej.		
W19-22	Gaźniki - rodzaje, konstrukcja oraz zasady działania; - oblodzenie i ogrzewanie.	2	
W23-26	Systemy wtrysku paliwa Rodzaje, konstrukcja oraz zasady działania.	2	
W27-30	Elektroniczne sterowanie silnikiem -działanie systemów sterowania silnika i odmierzania paliwa, włącznie z elektronicznym sterowaniem silnikiem (FADEC); -układ systemów i komponenty.	2	
W31-34	Układ startowy i zapłonowy - systemy startu i systemy ogrzewania wstępnego; - rodzaje iskrownika, konstrukcja oraz zasady działania; - układ przewodów zapłonowych, korpus świecy zapłonowej; - systemy niskiego i wysokiego napięcia.	2	
W35-38	Układ ssania, układ wydechowy i układ chłodzenia Konstrukcja i działanie: układ ssania włącznie ze zmiennymi systemami nawiewu; Układ wydechowy, układ chłodzenia silnika - powietrzem i płynem.	2	

W39-40	Doładowanie / turbodoładowanie - zasady i cele doładowania i jego wpływ na parametry silnika; - konstrukcja i działanie systemu doładowania i turbodoładowania; - terminologia systemowa; - systemy kontroli; - system ochrony.	2	
W41-44	Smary i paliwa - właściwości i specyfikacje paliwa standardowego, alternatywnego i dodatkowego; - właściwości i specyfikacje smarów; - dodatki paliwowe; - środki ostrożności. Systemy smarowania Działanie systemu / układ i komponenty.	2	
W45-50	Silnikowe systemy wskazań - prędkość obrotowa silnika; - temperatura głowicy cylindra; - temperatura chłodziwa; - ciśnienie i temperatura oleju; - temperatura gazów spalinowych; - ciśnienie i przepływ paliwa; - ciśnienie ładowania.	2	
W51-52	Zabudowa zespołu napędowego Konfiguracja zapór ogniowych, osłon, paneli akustycznych, łoża silnika, zawieszenia antywibracyjnego, przewodów, rur, zasilaczy, łączników, wiązek kabli, linek sterowych, drążków sterujących, punktów podnoszenia i drenów.	2	
W53-56	Monitorowanie silnika i operacje naziemne - procedury startu i wznoszenia; - interpretacja mocy wyjściowej silnika i parametrów; - przegląd silnika i komponentów: kryteria, tolerancje i dane określone przez producenta silnika.	3	
W57-60	Przechowywanie i konserwacja silnika Konserwacja i rozkonserwowanie silnika i akcesoriów / układów.	2	
Suma godzin:		60	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny, pokaz na sprzęcie lotniczym	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	60			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	75			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szczeciński S. Lotnicze Silniki Tłokowe, WKiŁ, Warszawa 1984 (czytelnia, biblioteka)
2	Wajand J. : Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT, Warszawa 2005
3	E.Cichosz: Charakterystyki i zastosowania napędów lotniczych, WKiŁ, Warszawa 1981,(czytelnia, biblioteka).
4	Jędrzejowski J. Obliczanie tłokowego silnika spalinowego, WNT Warszawa 1984
5	Z. Polak, A. Rypulak , Awionika, przyrządy i systemy pokładowe, Podręcznik. Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji Radom 2002.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Silnik tłokowy	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_69.1-b	
Przedmiot w języku angielskim:		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Wiesław Drabik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	60		2,5		2,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, mechaniki technicznej, w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.
2	
...	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z praktyką w zakresie budowy, funkcji podzespołów i zasad działania elementów instalacji i systemów lotniczych silników tłokowych.
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji, z zasadami montażu, demontażu, napraw elementów instalacji, oraz sposobów i systemów kontroli silnika . lotniczych silników tłokowych.
C...	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
M05_W06	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
M05_W12	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy ze szczególny uwzględnieniem tzw. czynnika ludzkiego, a także wiedzę w zakresie prawa lotniczego;
MBM1P_W11	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki płynów, w szczególności wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk przepływowych w procesach, maszynach i urządzeniach
MBM1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U13	potrafi zaprojektować proces technologiczny oraz dobrać urządzenia do jego realizacji
MBM1P_U23	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla mechaniki i budowy maszyn oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
MBM1P_U30	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości mechanicznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.
Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	
F1Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	

P1Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru, pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne i sprawozdań (W1-W60), czas 80 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Lab1-5	Budowa silnika- elementy składowe	5	
Lab 6-16	Osprzęt silnika	10	
Lab 17-27	Badania silnika na hamowni- charakterystyki silnika	10	
Lab 28-36	Urządzenia diagnostyczne	8	
Lab 37-47	Sposoby i metody przeprowadzania diagnostyki silnika	12	
Lab 48-60	Metodyka przeprowadzania napraw silnika	15	
Suma godzin:		60	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne i zajęcia praktyczne w hangarze obsług.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	60		60	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	75		75	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szczeciński S. Lotnicze Silniki Tłokowe, WKiŁ, Warszawa 1984 (czytelnia, biblioteka)
2	Wajand J. : Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT, Warszawa 2005
3	E.Cichosz: Charakterystyki i zastosowania napędów lotniczych, WKiŁ, Warszawa 1981,(czytelnia, biblioteka).
4	Jędrzejowski J. Obliczanie tłokowego silnika spalinowego, WNT Warszawa 1984
5	Z. Polak, A. Rypulak , Awionika, przyrządy i systemy pokładowe, Podręcznik. Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji Radom 2002.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: <i>Silnik tłokowy</i>	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_69.1-c	
Przedmiot w języku angielskim: <i>Piston engine.</i>		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Tomasz Muszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	60		2,5		2,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, mechaniki technicznej, w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, funkcjami i zasadą działania elementów instalacji i systemów lotniczych silników tłokowych.
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji, z zasadami montażu, demontażu, napraw elementów instalacji, oraz sposobów i systemów kontroli lotniczych silników tłokowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
M05_W06	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych; MBM1P_W13

Symbol efektu	Efekty uczenia się
M05_W04	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji lotniczych oraz wykonania pomiarów niezbędnych do oceny ich wytrzymałości; <i>MBM1P_W05</i>
M05_W06	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych; <i>MBM1P_W13</i>
M05_W09	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie; <i>MBM1P_W18</i>
M05_W12	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy ze szczególny uwzględnieniem tzw. czynnika ludzkiego, a także wiedzę w zakresie prawa lotniczego; <i>MBM1P_W22</i>

W zakresie umiejętności:

M05_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie; <i>MBM1P_U01</i>
M05_U02	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów; <i>MBM1P_U03</i>
M05_U04	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa; <i>MBM1P_U06</i>
M05_U09	potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników; <i>MBM1P_U17</i>
M05_U07	potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych; <i>MBM1P_U11</i>

W zakresie kompetencji społecznych:

M05_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa; <i>MBM1P_K01</i>
M05_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko; <i>MBM1P_K02</i>
M05_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania; <i>MBM1P_K03</i>

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	
F1Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań projektowych;	
F4Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	
P1Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2 zaliczenie w formie projektu z danego zagadnienia.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Cw1-6	Sprawność mechaniczna, cieplna i objętościowa; Zasady działania — dwusuw, czterosuw, Otto i Diesel; Objętość skokowa cylindra i stopień sprężania; Konfiguracja silnika i kolejność zapłonu. Obliczenia -wykres indykatorowy	6	
Cw 7-10	<i>Osiągi silnika</i> Kalkulacja i pomiar mocy; Czynniki mające wpływ na moc silnika; Mieszanki/mieszanki niskokaloryczne, przedwczesny zapłon.. Obliczenia cieplne	4	
Cw 11-14	<i>Konstrukcja silnika</i> Skrzynia korbowa, wał korbowy, wał krzywkowy, miska olejowa; Pomocnicza skrzynia przekładniowa; Zespoły cylindra i tłoka; Pręty łączące, przewody wlotowe rozgałęzione i kolektory wydechowe spalin; Mechanizmy zaworów; Śmigłowe przekładnie redukcyjne. Obliczanie koła zamachowego	4	
Cw 15-18	<i>Systemy paliwowe silnika</i> <i>Gaźniki</i> Rodzaje, konstrukcja oraz zasady działania; Oblodzenie i ogrzewanie. Obliczenia systemu zasilania paliwem 1	4	
Cw 19-22	<i>Systemy wtrysku paliwa</i> Rodzaje, konstrukcja oraz zasady działania. Obliczenia systemu zasilania paliwem 2	4	
Cw 23-26	<i>Elektroniczne sterowanie silnikiem</i> Działanie systemów sterowania silnika i odmierzania paliwa, włącznie z elektronicznym sterowaniem silnikiem (FADEC); Układ systemów i komponenty Obliczenia systemu zapłonowego 1.	4	
Cw 27-30	<i>Układ startowy i zapłonowy</i> Systemy startu i systemy ogrzewania wstępnego; Rodzaje iskrownika, konstrukcja oraz zasady działania; Układ przewodów zapłonowych, korpus świecy zapłonowej; Systemy niskiego i wysokiego napięcia. Obliczenia systemu zapłonowego 2.	4	
Cw 31-34	<i>Układ ssania, układ wydechowy i układ chłodzenia</i> Konstrukcja i działanie: układ ssania włącznie ze zmiennymi systemami nawiewu; Układ wydechowy, układ chłodzenia silnika — powietrzem i płynem. Opracowanie karty zadaniowej dla kontroli systemu chłodzenia.	4	
W35-38	<i>Doładowanie/turbodoładowanie</i> Zasady i cele doładowania i jego wpływ na parametry silnika; Konstrukcja i działanie systemu doładowania i turbodoładowania; Terminologia systemowa; Systemy kontroli; System ochrony. Opracowanie karty zadaniowej dla kontroli systemu doładowania.	4	
Cw 39-40	<i>Smary i paliwa</i> Właściwości i specyfikacje; Dodatki paliwowe; Środki ostrożności. Opracowanie karty zadaniowej dla kontroli systemu smarowania.	2	

Cw 41-44	<i>Systemy smarowania</i> Działanie systemu/układ i komponenty. Opracowanie karty zadaniowej dla kontroli systemu sterowania.	4	
Cw 45-50	<i>Silnikowe systemy wskazań</i> Prędkość obrotowa silnika; Temperatura głowicy cylindra; Temperatura chłodziwa; Ciśnienie i temperatura oleju; Temperatura gazów spalinowych; Ciśnienie i przepływ paliwa; Ciśnienie ładowania Opracowanie karty zadaniowej próby silnika.	6	
Cw 51-52	<i>Zabudowa silnika</i> Konfiguracja zapór ogniowych, osłon, paneli akustycznych, łoża silnika, zawieszenia antywibracyjnego, przewodów, rur, zasilaczy, łączników, wiązek kabli, linek sterowych, drążków sterujących, punktów podnoszenia i drenów. Opracowanie karty zadaniowej zabudowy silnika.	2	
Cw 53-56	<i>Monitorowanie silnika i operacje naziemne</i> Procedury startu i wznoszenia; Interpretacja mocy wyjściowej silnika i parametrów; Przegląd silnika i komponentów: kryteria, tolerancje i dane określone przez producenta silnika. Opracowanie karty zadaniowej przeglądu silnika.	4	
Cw 57-60	<i>Przechowywanie i konserwacja silnika</i> Konserwacja i rozkonserwowanie silnika i akcesoriów/układów. Opracowanie karty zadaniowej konserwacji silnika.	4	
Suma godzin:		60	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe obliczeniowe analityczne, pokaz multimedialny, ćwiczenia projektowe CAD i symulacje komputerowe, pokaz na sprzęcie lotniczym.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	60		60	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	75		75	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szczeciński S. Lotnicze Silniki Tłokowe, WKiŁ, Warszawa 1984 (czytelnia, biblioteka)
2	Wajand J . : Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT, Warszawa 2005
3	E.Cichosz: Charakterystyki i zastosowania napędów lotniczych, WKiŁ, Warszawa 1981,(czytelnia, biblioteka).
4	Jędrzejowski J. Obliczanie tłokowego silnika spalinowego, WNT Warszawa 1984
5	Z. Polak, A. Rypulak , Awionika, przyrządy i systemy pokładowe, Podręcznik. Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji Radom 2002.

1	Szczeciński S. Lotnicze Silniki Tłokowe, WKiŁ, Warszawa 1984 (czytelnia, biblioteka)
2	Wajand J . : Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT, Warszawa 2005
3	E.Cichosz: Charakterystyki i zastosowania napędów lotniczych, WKiŁ, Warszawa 1981,(czytelnia, biblioteka).
4	Jędrzejowski J. Obliczanie tłokowego silnika spalinowego, WNT Warszawa 1984
5	Z. Polak, A. Rypulak , Awionika, przyrządy i systemy pokładowe, Podręcznik. Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji Radom 2002.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: <i>Silnik turbinowy</i>	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_69.3-a	
Przedmiot w języku angielskim: <i>Turbine engine.</i>		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Tomasz Muszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	60		2,5		0	0

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, mechaniki technicznej, w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, funkcjami i zasadą działania elementów instalacji i systemów lotniczych silników turbinowych.
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji, z zasadami montażu, demontażu, napraw elementów instalacji, oraz sposobów i systemów kontroli lotniczych silników turbinowych.

MBM1P_W1 3	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W1 8	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
MBM1P_W2 2	ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle maszynowym, a także wiedzę niezbędną do rozumienia

	pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju techniki
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U13	potrafi zaprojektować proces technologiczny oraz dobrać urządzenia do jego realizacji
MBM1P_U23	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla mechaniki i budowy maszyn oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
MBM1P_U30	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości mechanicznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	Ocenianie kształtujące
F1Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	Ocenianie podsumowujące
P1Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru lub pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne (W1-W60), czas 80 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.		
	Treści programowe	Liczba godzin
		stacjonarne niestacjonarne
W1-6	Podstawy	2

	Energia potencjalna, energia kinetyczna, prawa ruchu Newtona, obieg Braytona; Związek pomiędzy siłą, pracą, mocą, energią, prędkością, przyspieszeniem; Budowa i działanie silnika turboodrzutowego, silnika turbinowego dwuprzepływowego, turboshaft, silnika turbośmigłowego.		
W7-10	Osiągi silnika Całkowita siła ciągu, ciąg użyteczny, ciąg niedrożnej końcówki wylotowej, rozkład ciągu, ciąg wypadkowy, moc ciągu, równoważna moc na wale, jednostkowe zużycie paliwa; Sprawność silnika; Stosunek natężenia przepływów i stosunek ciśnień w silniku; Ciśnienie, temperatura i prędkość przepływu gazu; Ocena silnika, ciąg statyczny, wpływ prędkości, wysokość, gorący klimat, ocena płaszczyzny, ograniczenia.	2	
W11-14	Otwór wlotowy Kanały wlotowe w kompresorze Skutki różnych konfiguracji wlotu; Ochrona przed zamarzaniem.	2	
W15-18	Kompresory Typu osiowego i odśrodkowego; Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania i zastosowania; Wyważenie wentylatora; Działanie systemu: Przyczyny i skutki przeciągania i skoku kompresora; Metody kontroli przepływu powietrza: zawory upustowe, zmienne kierownice wstępne, zmienne łopatki kierowniczy, rotacyjne łopatki kierownicze; Współczynnik kompresora	2	
19-22	Sekcja spalania Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania. Sekcja turbinowa Działanie i charakterystyka różnych typów łopatek turbin; Mocowanie łopatek na dysku; Mocowanie wylotowych łopatek kierujących Przyczyny i skutki obciążenia i przesuwu łopatki turbiny	2	
23-26	Układ wylotowy Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania; Dysze regulowane zbieżne i rozbieżne; Redukcja szumu silnika; Odwracacze ciągu.	2	
27-30	Łożyska i uszczelki Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania. Smary i paliwa Właściwości i specyfikacje paliwa standardowego, alternatywnego i dodatkowego; Właściwości i specyfikacje smarów; Dodatki paliwowe; Środki ostrożności.	2	
31-34	Systemy smarowania	2	

	Działanie systemu / układu i komponenty. Systemy paliwowe Działanie systemów sterowanie silnika i odmierzenia paliwa, włącznie z elektronicznym sterowaniem silnikiem (FADEC) i zwiększanie mocy elektronicznej; Układ systemów i komponenty.		
35-38	Systemy lotnicze Działanie dystrybucji powietrza w silniku i systemów kontroli zamrażania, włącznie z wewnętrznym chłodzeniem, uszczelnieniem i zewnętrzną obsługą lotu. Układ startowy i zapłonowy Działanie systemów uruchomienia silnika i komponentów; Systemy zapłonowe i komponenty; Wymagania dotyczące bezpieczeństwa obsługi technicznej.	2	
39-40	Silnikowe systemy wskazań Temperatura gazów spalinowych / międzystopniowa temperatura turbiny Wskazanie ciągu silnika: stosunek ciśnień w silniku, ciśnienie wylotowe turbiny silnika lub ciśnienie w rurze wylotowej silnika odrzutowego; Ciśnienie i temperatura oleju; Ciśnienie i przepływ paliwa; Prędkość obrotowa silnika; Pomiar i wskazanie wibracji; Moment obrotowy; Moc.	2	
41-44	Alternatywne konstrukcje turbin Turbowentylator z przekładnią (GTF); Zmienny kąt nastawienia łopat wirnika; Silnik z otwartym wirnikiem / wentylator bezkanałowy; Hybrydowe koncepcje turbinowo – elektryczne i zwiększanie mocy elektrycznej; Przyszłe trendy i zmiany.	1	
45-50	Silniki turbośmigłowe Sprzężony z gazem / wolna turbina i turbiny sprzężone z przekładnią; Przekładnie redukcyjne; Silnik zintegrowany i sterowanie śmigła; Urządzenia zabezpieczające przed nadmierną prędkością.	2	
51-52	Silniki turboshaft Ustalenia, systemy napędu, przekładnia redukcyjna, sprzęgła, systemy kontroli. Pomocnicze zespoły silnikowe (APU) Cel, działanie, systemy zabezpieczenia	2	
51-52		2	
53-56	Zabudowa zespołu napędowego Konfiguracja zapór ogniowych, osłon, paneli akustycznych, łoża silnika, zawieszenia antywibracyjnego, przewodów, rur, zasilaczy, łączników, wiązek kabli, linek sterowych, drążków	2	

	sterujących, punktów podnoszenia i drenów. Systemy ochrony przeciwpożarowej Działanie systemu wykrywania i gaszenia.		
57-60	Monitorowanie silnika i operacje naziemne Procedury startu i wznoszenia; Interpretacja mocy wyjściowej silnika i parametrów; Monitorowanie kierunku (włącznie z analizą oleju, wibracją i wziernikiem optycznym); Przegląd silnika i komponentów pod kątem kryteriów, tolerancji i danych określonych przez producenta silnika; Mycie / czyszczenie kompresora; Zapobieganie uszkodzeniom przez ciała obce. Przechowywanie i konserwacja silnika Konserwacja i rozkonserwowanie silnika i akcesoriów / układów.	3	
Suma godzin:		60	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny, pokaz na sprzęcie lotniczym	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	60			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	75			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Muszyński M., Orkisz M.: Modelowanie turbinowych silników odrzutowych. Biblioteka Naukowa Instytutu Lotnictwa, Warszawa 1997
2	Antas S., Wolański P.: Obliczenia termo-gazodynamiczne silników turbinowych. Wyd. Politechnika Warszawska, Warszawa 1989
3	E.Cichosz: Charakterystyki i zastosowania napędów lotniczych, WKiŁ, Warszawa 1981,(czytelnia,

	biblioteka).
4	Seria Jeppesen A&P Technician POWERPLANT, Textbook, Englewood, Colorado, [Jeppesen Sanderson Inc, 1997
5	Z. Polak, A. Rypulak , Awionika, przyrządy i systemy pokładowe, Podręcznik. Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji Radom 2002.
6	Seria Jeppesen AIRCRAFT SYSTEMS FOR PILOTS , Englewood, Colorado, Jeppesen Sanderson Inc, 1996
7	Praca zbiorowa z serii Napędy lotnicze TURBINOWE SILNIKI ŚMIGŁOWE I ŚMIGŁOWCOWE, Warszawa, WKiŁ , 1984

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: <i>Silnik turbinowy</i>	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_69.3-b	
Przedmiot w języku angielskim: <i>Turbine engine.</i>		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Tomasz Muszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	60		2,5		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, mechaniki technicznej, w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, funkcjami i zasadą działania elementów instalacji i systemów lotniczych silników turbinowych.
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji, z zasadami montażu, demontażu, napraw elementów instalacji, oraz sposobów i systemów kontroli lotniczych silników turbinowych.

MBM1P_W1 3	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W1 8	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
MBM1P_W2 2	ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle maszynowym, a także wiedzę niezbędną do rozumienia

	pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju techniki
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U13	potrafi zaprojektować proces technologiczny oraz dobrać urządzenia do jego realizacji
MBM1P_U23	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla mechaniki i budowy maszyn oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
MBM1P_U30	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości mechanicznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	
F1Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	
P1Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru lub pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne (W1-W60), czas 80 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia laboratoryjne			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L	Podstawy		

1-6	Energia potencjalna, energia kinetyczna, prawa ruchu Newtona, obieg Braytona; Związek pomiędzy siłą, pracą, mocą, energią, prędkością, przyspieszeniem; Budowa i działanie silnika turboodrutowego, silnika turbinowego dwuprzepływowego, turboshaft, silnika turbośmigłowego. Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. Pomiar drgań silnika turbinowego	6	
L 7-12	Osiągi silnika Całkowita siła ciągu, ciąg użyteczny, ciąg niedrożnej końcówki wylotowej, rozkład ciągu, ciąg wypadkowy, moc ciągu, równoważna moc na wale, jednostkowe zużycie paliwa; Sprawność silnika; Stosunek natężenia przepływów i stosunek ciśnień w silniku; Ciśnienie, temperatura i prędkość przepływu gazu; Ocena silnika, ciąg statyczny, wpływ prędkości, wysokość, gorący klimat, ocena płaszczyzny, ograniczenia. Pomiar momentu obrotowego silnika	6	
L 13-18	Otwór wlotowy Kanały wlotowe w kompresorze Skutki różnych konfiguracji wlotu; Ochrona przed zamarzaniem. Kompresory Typu osiowego i odśrodkowego; Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania i zastosowania; Wyważenie wentylatora; Działanie systemu: Przyczyny i skutki przeciągania i skoku kompresora; Metody kontroli przepływu powietrza: zawory upustowe, zmienne kierownice wstępne, zmienne łopatki kierownicze, rotacyjne łopatki kierownicze; Współczynnik kompresora Pomiar ciśnienia sprężania	6	
L 19-24	Sekcja spalania Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania. Sekcja turbinowa Działanie i charakterystyka różnych typów łopatek turbin; Mocowanie łopatek na dysku; Mocowanie wylotowych łopatek kierujących Przyczyny i skutki obciążenia i przesuwu łopatki turbiny Układ wylotowy Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania; Dysze regulowane zbieżne i rozbieżne; Redukcja szumu silnika; Odwracacze ciągu. Badanie wtryskiwacza elektromagnetycznego	6	

L 25-30	Łożyska i uszczelki Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania. Smary i paliwa Właściwości i specyfikacje; Dodatki paliwowe; Środki ostrożności. Systemy paliwowe Działanie systemów sterowanie silnika i odmierzania paliwa, włącznie z elektronicznym sterowaniem silnikiem (FADEC); Układ systemów i komponenty. Badanie pompy wtryskowej	6	
L 31-36	Systemy lotnicze Działanie dystrybucji powietrza w silniku i systemów kontroli zamarzania, włącznie z wewnętrznym chłodzeniem, uszczelnieniem i zewnętrzną obsługą lotu Układ startowy i zapłonowy Działanie systemów uruchomienia silnika i komponentów; Systemy zapłonowe i komponenty; Wymagania dotyczące bezpieczeństwa obsługi technicznej. Badanie wtryskiwacza piezoelektrycznego	6	
L 37-42	Silnikowe systemy wskazania Temperatura gazów spalinowych / międzystopniowa temperatura turbiny Wskazanie ciągu silnika: Stosunek ciśnień w silniku, ciśnienie wylotowe turbiny silnika lub ciśnienie w rurze wylotowej silnika odrzutowego; Ciśnienie i temperatura oleju; Ciśnienie i przepływ paliwa; Prędkość obrotowa silnika; Pomiar i wskazanie wibracji; Moment obrotowy; Moc. Pomiar i monitorowanie parametrów pracy silnika lotniczego -czujniki pomiarowe	6	
L 43-48	Systemy zwiększania mocy Działanie i zastosowania; Wtrysk wody, wodny metanol; Systemy dopalacza Silniki turbośmigłowe Sprzężony z gazem / wolna turbina i turbiny sprzężone z przekładnią; Przekładnie redukcyjne; Silnik zintegrowany i sterowanie śmigła; Urządzenia zabezpieczające przed nadmierną prędkością. Badanie wskazań obrotomierza	6	

L 49-54	Silniki turboshaft Ustalenia, systemy napędu, przekładnia redukcyjna, sprzęgła, systemy kontroli. Pomocnicze zespoły silnikowe (APU) Cel, działanie, systemy zabezpieczenia. Zabudowa silnika Konfiguracja zapór ogniowych, osłon, paneli akustycznych, łoża silnika, zawieszenia antywibracyjnego, przewodów, rur, zasilaczy, łączników, wiązek kabli, linek sterowych, drążków sterujących, punktów podnoszenia i drenów. Systemy ochrony przeciwpożarowej Działanie systemu wykrywania i gaszenia. Inspekcja lotniczego silnika turbinowego -uszkodzenia elementów lub instalacji.	6	
L 55-60	Monitorowanie silnika i operacje naziemne Procedury startu i wznoszenia; Interpretacja mocy wyjściowej silnika i parametrów; Monitorowanie kierunku (włącznie z analizą oleju, wibracją i wzornikiem optycznym; Przegląd silnika i komponentów pod kątem kryteriów, tolerancji i danych określonych przez producenta silnika; Mycie / czyszczenie kompresora; Zapobieganie uszkodzeniom przez ciała obce. Przechowywanie i konserwacja silnika Konserwacja i rozkonserwowanie silnika i akcesoriów/układów. Konserwacja i eksploatacja silnika tłokowego -podstawowe procedury i inspekcje	6	
Suma godzin:		60	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne i zajęcia praktyczne w hangarze obsługowym, wykład konwencjonalny, wykład multimedialny, pokaz na sprzęcie lotniczym	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	60		60	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	

Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	75		75	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Seria Jeppesen, Ch.E. Otis, P.E. Vosbury, AIRCRAFT GAS TURBINE POWERPLANTS, Jeppesen Sanderson Inc, 2002
2	Paweł Dzierżanowski, Walerian Kordziński, Mieczysław Łyżwiński, Jerzy Otyś, Stefan Szczeciński, Ryszard Wiatrek TURBINOWE SILNIKI ODRZUTOWE, Warszawa, WKiŁ , 1983
3	E.Cichosz: Charakterystyki i zastosowania napędów lotniczych, WKiŁ, Warszawa 1981,(czytelnia, biblioteka).
4	Seria Jeppesen A&P Technician POWERPLANT, Textbook, Englewood, Colorado, [Jeppesen Sanderson Inc, 1997
5	Z. Polak, A. Rypulak , Awionika, przyrządy i systemy pokładowe, Podręcznik. Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji Radom 2002.
6	Seria Jeppesen AIRCRAFT SYSTEMS FOR PILOTS , Englewood, Colorado, Jeppesen Sanderson Inc, 1996
7	Praca zbiorowa z serii Napędy lotnicze TURBINOWE SILNIKI ŚMIGŁOWE I ŚMIGŁOWCOWE, Warszawa, WKiŁ , 1984

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: <i>Silnik turbinowy</i>	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_69.3-c	
Przedmiot w języku angielskim: <i>Turbine engine.</i>		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Tomasz Muszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	60		2,5		2,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, mechaniki technicznej, w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, funkcjami i zasadą działania elementów instalacji i systemów lotniczych silników turbinowych.
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji, z zasadami montażu, demontażu, napraw elementów instalacji, oraz sposobów i systemów kontroli lotniczych silników turbinowych.

MBM1P_W1 3	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W1 8	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
MBM1P_W2 2	ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle maszynowym, a także wiedzę niezbędną do rozumienia

	pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju techniki
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U13	potrafi zaprojektować proces technologiczny oraz dobrać urządzenia do jego realizacji
MBM1P_U23	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla mechaniki i budowy maszyn oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
MBM1P_U30	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości mechanicznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	
F1Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	
P1Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru lub pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne (W1-W60), czas 80 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw 1-10	Podstawy Energia potencjalna, energia kinetyczna, prawa ruchu Newtona,		

	obieg Braytona; Związek pomiędzy siłą, pracą, mocą, energią, prędkością, przyspieszeniem; Budowa i działanie silnika turboodrutowego, silnika turbinowego dwuprzepływowego, turboshaft, silnika turbośmigłowego. Osiągi silnika Całkowita siła ciągu, ciąg użyteczny, ciąg niedrożnej końcówki wylotowej, rozkład ciągu, ciąg wypadkowy, moc ciągu, równoważna moc na wale, jednostkowe zużycie paliwa; Sprawność silnika; Stosunek natężenia przepływów i stosunek ciśnień w silniku; Ciśnienie, temperatura i prędkość przepływu gazu; Ocena silnika, ciąg statyczny, wpływ prędkości, wysokość, gorący klimat, ocena płaszczyzny, ograniczenia. Wprowadzenie do ćwiczeń projektowych. Obliczenia cieplne	10	
Cw 11-20	Otwór wlotowy Kanały wlotowe w kompresorze Skutki różnych konfiguracji wlotu; Ochrona przed zamarzaniem. Kompresory Typu osiowego i odśrodkowego; Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania i zastosowania; Wyważenie wentylatora; Działanie systemu: Przyczyny i skutki przeciągania i skoku kompresora; Metody kontroli przepływu powietrza: zawory upustowe, zmienne kierownice wstępne, zmienne łopatki kierownicze, rotacyjne łopatki kierownicze; Współczynnik kompresora Sekcja spalania Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania. Sekcja turbinowa Działanie i charakterystyka różnych typów łopatek turbin; Mocowanie łopatek na dysku; Mocowanie wylotowych łopatek kierujących Przyczyny i skutki obciążenia i przesuwu łopatki turbiny Projekt procesu sprężania w wielostopniowej sprężarce osiowej silnika lotniczego przy określonej charakterystyce sprężu	10	

Cw 21-30	Układ wylotowy Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania; Dysze regulowane zbieżne i rozbieżne; Redukcja szumu silnika; Odwracacze ciągu. Łożyska i uszczelki Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania. Smary i paliwa Właściwości i specyfikacje; Dodatki paliwowe; Środki ostrożności. Systemy paliwowe Działanie systemów sterowanie silnika i odmierzania paliwa, włącznie z elektronicznym sterowaniem silnikiem (FADEC); Układ systemów i komponenty. Obliczenia systemu zasilania paliwem	10	
Cw 31-40	Systemy lotnicze Działanie dystrybucji powietrza w silniku i systemów kontroli zamarzania, włącznie z wewnętrznym chłodzeniem, uszczelnieniem i zewnętrzną obsługą lotu Układ startowy i zapłonowy Działanie systemów uruchomienia silnika i komponentów; Systemy zapłonowe i komponenty; Wymagania dotyczące bezpieczeństwa obsługi technicznej. Silnikowe systemy wskazania Temperatura gazów spalinowych / międzystopniowa temperatura turbiny Wskazanie ciągu silnika: Stosunek ciśnień w silniku, ciśnienie wylotowe turbiny silnika lub ciśnienie w rurze wylotowej silnika odrzutowego; Ciśnienie i temperatura oleju; Ciśnienie i przepływ paliwa; Prędkość obrotowa silnika; Pomiar i wskazanie wibracji; Moment obrotowy; Moc. Systemy zwiększania mocy Działanie i zastosowania; Wtrysk wody, wodny metanol; Systemy dopalacza Projekt koncepcyjny silnika odrzutowego o zadanym ciągu	10	
Cw 41-50	Silniki turbośmigłowe Sprzężony z gazem / wolna turbina i turbiny sprzężone z przekładnią; Przekładnie redukcyjne; Silnik zintegrowany i sterowanie śmigła; Urządzenia zabezpieczające przed nadmierną prędkością. Silniki turboshaft Ustalenia, systemy napędu, przekładnia redukcyjna, sprzęgła, systemy kontroli. Pomocnicze zespoły silnikowe (APU)	10	

	Cel, działanie, systemy zabezpieczenia. Opracowanie karty zadaniowej dla kontroli systemu smarowania.		
Cw 51-60	Zabudowa silnika Konfiguracja zapór ogniowych, osłon, paneli akustycznych, łoża silnika, zawieszenia antywibracyjnego, przewodów, rur, zasilaczy, łączników, wiązek kabli, linek sterowych, drążków sterujących, punktów podnoszenia i drenów. Systemy ochrony przeciwpożarowej Działanie systemu wykrywania i gaszenia. Monitorowanie silnika i operacje naziemne Procedury startu i wznoszenia; Interpretacja mocy wyjściowej silnika i parametrów; Monitorowanie kierunku (włącznie z analizą oleju, wibracją i wzornikiem optycznym; Przegląd silnika i komponentów pod kątem kryteriów, tolerancji i danych określonych przez producenta silnika; Mycie / czyszczenie kompresora; Zapobieganie uszkodzeniom przez ciała obce. Przechowywanie i konserwacja silnika Konserwacja i rozkonserwowanie silnika i akcesoriów/układów. Opracowanie karty zadaniowej przeglądu silnika.	10	
		60	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	60		60	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	75		75	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Muszyński M., Orkisz M.: Modelowanie turbinowych silników odrzutowych. Biblioteka Naukowa Instytutu Lotnictwa, Warszawa 1997
2	Antas S., Wolański P.: Obliczenia termo-gazodynamiczne silników turbinowych. Wyd. Politechnika Warszawska, Warszawa 1989
3	E.Cichosz: Charakterystyki i zastosowania napędów lotniczych, WKiŁ, Warszawa 1981,(czytelnia, biblioteka).
4	Seria Jeppesen A&P Technician POWERPLANT, Textbook, Englewood, Colorado, [Jeppesen Sanderson Inc, 1997
5	Z. Polak, A. Rypulak , Awionika, przyrządy i systemy pokładowe, Podręcznik. Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji Radom 2002.
6	Seria Jeppesen AIRCRAFT SYSTEMS FOR PILOTS , Englewood, Colorado, Jeppesen Sanderson Inc, 1996
7	Praca zbiorowa z serii Napędy lotnicze TURBINOWE SILNIKI ŚMIGŁOWE I ŚMIGŁOWCOWE, Warszawa, WKiŁ , 1984

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wiadomości podstawowe z zakresu elektroniki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_69.2-a	
Przedmiot w języku angielskim:		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Paweł Komada	Dr inż. Paweł Komada

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje z zakresu fizyki.
2	Kompetencje z zakresu elektrotechniki.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z budową, sposobem działania i parametrami elementów półprzewodnikowych.
C2	Zapoznanie z funkcjami, właściwościami i charakterystykami podstawowych układów elektronicznych
C3	Poznanie sposobów wyznaczania ważniejszych parametrów układów elektronicznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	Znajomość terminologii z zakresu elektroniki.
MBM1P_W19	Znajomość podstawowych elementów elektronicznych.
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U17	Nabycie umiejętności testowania elementów elektronicznych i wyznaczania ich podstawowych właściwości.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin z zagadnień poruszanych na wykładzie.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1	Opis i charakterystyka; Symbole diod; Charakterystyka i właściwości diod;;	2	
w2	Diody połączone szeregowo i równolegle; Materiały, konfiguracja elektronów, właściwości elektryczne	2	
w3	Materiały typu P i N: skutki ich zanieczyszczeń dla przewodzenia, znak mniejszości i większości	2	
w4	Złącze PN w półprzewodniku, potencjał w złączu PN w warunkach niespolaryzowania, spolaryzowania dodatniego i polaryzowania zaporowego	2	
w5	Parametry diod: szczytowe napięcie wsteczne, maksymalny prąd przewodzenia, temperatura, częstotliwość, prąd upływowy, rozpraszanie mocy;	3	
w6	Główne właściwości i zastosowanie prostowników wykonanych z krzemu (tyrystory), diody elektroluminescencyjne (LED), diod fotoprzewodzących, diod prostowniczych;	1	
w7	Tranzystory - Opis i właściwości;.Symbole tranzystora	3	
w8	Tranzystory - Opis części składowych i ich kierunkowość; Charakterystyka i właściwości tranzystora	2	
w9	Tranzystory -Charakterystyka i właściwości tranzystora	2	
w10	Serwomechanizm -, sprzężenie zwrotne, układ śledzący, pozycja neutralna, przeregulowanie, tłumienie, strefa nieczułości, niestabilność, przełączniki zbliżeniowe,	2	
w11	Układy scalone Podstawowy opis i działanie	2	
w12	Opis i działanie obwodów logicznych i obwodów liniowych / wzmacniaczy operacyjnych.	1	
w13	Płytki obwodów drukowanych Opis i zastosowanie płytek drukowanych	2	
w14	Serwomechanizm Rozumienie następujących terminów: system obwodu zamkniętego i otwartego	2	
w15	Sprzężenie zwrotne - definicja, rodzaje, zastosowanie.	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład uzupełniany prezentacjami multimedialnymi	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	45			
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kaźmierkowski M., Matysik J.: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2005.
2	Pióro B., Pióro M.: Podstawy elektroniki, cz. I i II, WSiP, Warszawa 2009.
3	Michalski J.: Technologia i montaż płytek drukowanych, WNT, Warszawa, 1992.
4	Kostro J.: Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP, Warszawa 1997.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wiadomości podstawowe z zakresu elektroniki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_69.2-b	
Przedmiot w języku angielskim:		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Paweł Komada	Dr inż. Paweł Komada

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje z zakresu fizyki.
2	Kompetencje z zakresu elektrotechniki.
...	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z budową, sposobem działania i parametrami elementów półprzewodnikowych.
C2	Zapoznanie z funkcjami, właściwościami i charakterystykami podstawowych układów elektronicznych
C3	Nabycie umiejętności wyznaczania ważniejszych parametrów układów elektronicznych.
C4	Nabycie umiejętności pracy samodzielnej i w zespole.
C5	Nabycie umiejętności wykonywania dokumentacji z przeprowadzanych prac i ich prezentacji.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	Znajomość terminologii z zakresu elektroniki.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W19	Znajomość podstawowych elementów elektronicznych.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U29	Nabycie umiejętności testowania elementów elektronicznych i wyznaczania ich podstawowych właściwości.
MBM1P_U17	Nabycie umiejętności opracowania sprawozdań z prostych zadań inżynierskich.
MBM1P_U03	Nabycie umiejętności współpracy w grupie.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie teorii związanej z ćwiczeniem laboratoryjnym. Ocena sprawozdań z przeprowadzonych badań laboratoryjnych.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
I1	Zajęcia wstępne: omówienie zasad BHP; zapoznanie z obsługą aparatury i stanowisk; omówienie sposobu przygotowania sprawozdań z ćwiczeń.	1	
I2	Badanie czynnościowe diod; układy połączone szeregowo oraz równolegle.	3	
I3	Prostowniki jednopółkowe i dwupółkowe.	3	
I4	Prostownik z mostkiem Gretza.	3	
I5	Badanie właściwości stabilizatorów napięć.	3	
I6	Badanie czynnościowe pracy tranzystorów oraz wyznaczanie charakterystyk statycznych.	3	
I7	Obwody zintegrowane: wzmacniacz prądu stałego (układ odwracający, nieodwracający).	3	
I8	Obwody zintegrowane: wzmacniacz prądu stałego (sumator, integrator).	3	
I9	Badanie funkcyjów logicznych.	3	
I10	Projekt i wykonanie prostego wzmacniacza prądu stałego.	5	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne polegające na wyznaczaniu charakterystyk i/lub parametrów badanych układów poprzedzone doбором narzędzi pomiarowych.	

Obciążenie pracą studenta			
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności		
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne
			stacjonarne niestacjonarne

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kaźmierkowski M., Matysik J.: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2005.
2	Pióro B., Pióro M.: Podstawy elektroniki, cz. I i II, WSiP, Warszawa 2009.
3	Michalski J.: Technologia i montaż płytek drukowanych, WNT, Warszawa, 1992.
4	Kostro J.: Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP, Warszawa 1997.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technologia lotnicza I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_71.2-a	
Przedmiot w języku angielskim: Aviation technology I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Lech Mazurek	---

Forma zajęć dydaktycznych (np.: wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30	---	1,5	---	0	---

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki i mechaniki technicznej.
2	Podstawowa wiedza z wytrzymałości materiałów oraz inżynierii materiałowej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z materiałami stosowanymi w budowie statków powietrznych
C2	Zapoznanie studentów z rodzajami połączeń części w podzespołach statków powietrznych
C3	Zapoznanie studentów ze sposobami przenoszenia napędów w podzespołach statków powietrznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W04	Student ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej pozwalającą na zrozumienie praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki potrzebną przy projektowaniu i nadzorowaniu procesów produkcyjnych i kontroli jakości
MBM1P_W06	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane w budowie statków powietrznych
MBM1P_W14	Student ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych oraz metod ich kształtowania.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także formułować wnioski oraz uzasadniać opinie
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K03	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Bieżąca ocena aktywnego udziału w wykładach	
Egzamin w formie testu	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Materiały budowy statku powietrznego zawierające żelazo: – charakterystyka, właściwości i identyfikacja powszechnie używanej stali stopowej stosowanej w statkach powietrznych, – obróbka cieplna i stosowanie stali stopowej, – testowanie materiałów zawierających żelazo w celu uzyskania twardości, wytrzymałości na rozciąganie, wytrzymałości na zmęczenie i udarność.	2	---
W2-3	Materiały budowy statku powietrznego niezawierające żelaza: – charakterystyka, właściwości i identyfikacja materiałów niezawierających żelaza używanych do budowy statków powietrznych, – obróbka cieplna i stosowanie materiałów niezawierających żelaza, – testowanie materiałów niezawierających żelaza w celu uzyskania twardości, wytrzymałości na rozciąganie, zmęczenie i udarność.	4	---
W4	Gwinty: – nomenklatura dotycząca gwintów, – formy gwintów, rozmiary i tolerancja dla standardowych gwintów, używanych w statkach powietrznych, – mierzenie gwintów.	2	---
W5-6	Śruby, śruby dwustronne, wkręty: – rodzaje śrub: specyfikacja, identyfikacja i oznaczanie śrub statków powietrznych, międzynarodowe standardy,	4	---

	– nakrętki: samozamykające, kotwy, standardowe rodzaje, – wkręty do części metalowych: specyfikacja wkrętów używanych na statkach powietrznych, – śruby dwustronne: rodzaje i użycie, wstawienie i wyjęcie, – wkręty samogwintujące, kołki ustalające.		
W7	Zatrzaski: – podkładki sprężyste i odginane, płytki ustalające, zawlecзки, – przeciwnakrętki jednozwojowe, zabezpieczenie przewodowe, – zatrzaski szybkozwalniane, klucze, pierścienie sprężynujące zabezpieczające, przetyczki.	2	---
W8-9	Nity na statkach powietrznych: – klasyfikacja nitów stosowanych w budowie statków powietrznych, – rodzaje nitów pełnych i jednostronnie zamykanych, – specyfikacja i identyfikacja nitów stosowanych w budowie statków powietrznych, – obróbka cieplna nitów.	4	---
W10	Rury i złącza: – identyfikacja oraz rodzaje rur sztywnych i giętkich oraz ich złączy używanych w statkach powietrznych, – standardowe złącza w przewodach wodnych wysokociśnieniowych, przewodach paliwowych, olejowych, pneumatycznych i systemów powietrznych używanych w statkach powietrznych	2	
W11	Sprężyny: – rodzaje sprężyn, materiały, właściwości i zastosowanie.	2	---
W12-13	Łożyska: – przeznaczenie łożysk, obciążenia, materiały, budowa, – rodzaje łożysk i ich zastosowanie.	4	---
W14-15	Skrzynia biegów: – rodzaje przekładni zębatych i ich zastosowanie, – przełożenia, systemy redukcji i zwielokrotniania, koła zębate bierne i czynne, wzory zębów, – pasy i koła pasowe, łańcuchy i zęby koła łańcuchowego.	4	
Suma godzin:		30	---

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny	---
Wykład konwersatoryjny	---
Prezentacje multimedialne	---

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	---	---	---
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	---	---	---	---

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2	---	---	---
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13	---	---	---
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	---	---	---	---
Suma godzin:	45	---	---	---
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5	---		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			---	---

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chodorowski J., Ciszewski A., Radomski T.: <i>Materialoznawstwo lotnicze</i> – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej – Warszawa, 2003
2	Godzimirski J.: <i>Materiały i wyroby metalowe</i> – Wojskowa Akademia Techniczna, 2010
3	Leda H.: <i>Strukturalne aspekty własności mechanicznych wybranych materiałów</i> – Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1998
4	Dobrzański L.: <i>Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach</i> – PWN, Warszawa 2002
5	Rutkowski A.: <i>Części maszyn</i> – WSiP, Warszawa, 2020

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technologia lotnicza I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_71.2-b	
Przedmiot w języku angielskim: Aviation technology I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	---

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Lech Mazurek	---

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	15	---	1	---	1	---

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki, wytrzymałości materiałów, inżynierii materiałowej
2	Podstawowa wiedza w zakresie identyfikacji i naprawy usterek materiałów lotniczych

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie przez studentów umiejętności wykonywania badań nieniszczących stosowanych w lotnictwie do oceny uszkodzeń
C2	Zdobycie przez studentów umiejętności wykonywania połączeń stosowanych w budowie statków powietrznych oraz ich zabezpieczania przed rozłączeniem

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W05	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji lotniczych oraz wykonania pomiarów niezbędnych do oceny ich wytrzymałości
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U11	Student potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych
MBM1P_U12	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić badania parametrów poszczególnych systemów i instalacji statku powietrznego.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie.
MBM1P_K03	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Bieżąca ocena aktywnego udziału podczas wykonywanych ćwiczeń	---
Zaliczenie przedmiotu w formie oceny sprawozdań z wykonanych ćwiczeń i oceny odpowiedzi studenta	---

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zasady BHP w pracowniach i laboratoriach mechanicznych.	1	
L2 -3	Struktury drewniane – wykrywanie wad w materiałach oraz wad w połączeniach struktur drewnianych oraz połączeniach drewna z okuciami drewnianymi.	2	---
L3	Badania nieniszczące – wykrywanie wad wewnętrznych stosowanych w lotnictwie stopów żelaza oraz stopów metali nieżelaznych, wybraną metodą badań nieniszczących	2	
L4	Gwinty – zaprojektowanie i wykonanie połączenia śrubowego przy określonym obciążeniu i kształcie łączonych części	2	---
L5	Nity – zaprojektowanie i wykonanie połączenia nitowego przy określonym obciążeniu i kształcie łączonych części	2	---
L6	Łożyska – zaprojektowanie procesu technologicznego demontażu i montażu łożyska tocznego (sprawdzenie średnic czopa wału i gniazda obudowy, dobór pasowań pierścienia wewnętrznego i zewnętrznego)	2	---
L7	Łożyska – wykonanie demontażu i montażu określonego łożyska tocznego	2	---
L8	Skrzynie biegów – wykonanie sprawdzenia elementów przekładni zębatej lub pasowej	2	---
Suma godzin:		15	---

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne	---
Stanowiska laboratoryjne z wyposażeniem oraz instrukcjami do wykonywania ćwiczeń	---

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	---	15	---
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	---	---	---	---
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2	---	2	---
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13	---	13	---
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	---	---	---	---
Suma godzin:	30	---	30	---
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	---		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	---

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chodorowski J., Ciszewski A., Radomski T.: <i>Materiałoznawstwo lotnicze</i> – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej – Warszawa 2003
2	Leda H.: <i>Strukturalne aspekty własności mechanicznych wybranych materiałów</i> – Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań – 1998
3	Godzimirski J.: <i>Materiały i wyroby metalowe</i> – Wojskowa Akademia Techniczna, 2010
4	Dobrzański L.: <i>Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach</i> – PWN, Warszawa 2002
5	Rutkowski A.: <i>Części maszyn</i> – WSiP, Warszawa, 2020

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technologia lotnicza I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_71.2-c	
Przedmiot w języku angielskim:		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	---

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Lech Mazurek	---

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	15	---	1	---	1	---

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki, wytrzymałości materiałów, inżynierii materiałowej

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie przez studentów umiejętności wykonywania
C2	Zdobycie przez studentów umiejętności projektowania połączeń stosowanych w statkach powietrznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Student gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
MBM1P_U07	Student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii do działań związanych z obsługą i serwisowaniem statków powietrznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie
MBM1P_K03	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Bieżąca ocena aktywnego udziału podczas ćwiczeń projektowych	
Zaliczenie przedmiotu w formie oceny wykonanych projektów i odpowiedzi studenta	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Połączenia wielowypustowe – obliczenia z uwzględnieniem warunków wytrzymałościowych	4	---
L2	Łożyska – proces technologiczny demontażu i montażu łożyska tocznego (sprawdzenie średnic czopa wału i gniazda obudowy, dobór pasowań pierścienia wewnętrznego i zewnętrznego, sposób demontażu i montażu łożyska)	4	---
L3	Łożyska – proces technologiczny demontażu i montażu łożyska ślizgowego (sprawdzenie średnic czopa wału i gniazda obudowy, dobór pasowań pierścienia wewnętrznego i zewnętrznego, sposób demontażu i montażu łożyska)	4	---
L4	Proces technologiczny wybranej części statku powietrznego (część typu: koło zębate, tuleja lub tarcza, korpus spawany, wałek)	3	---
Suma godzin:		15	---

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	---
Materiały źródłowe do wykonywania ćwiczeń, poradniki	---

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	---	15	---
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	---	---	---	---
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2	---	2	---
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13	---	13	---
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	---	---	---	---
Suma godzin:	30	---	30	---
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	---		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	---

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chodorowski J., Ciszewski A., Radomski T.: <i>Materialoznawstwo lotnicze</i> – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej – Warszawa 2003
2	Leda H.: <i>Strukturalne aspekty własności mechanicznych wybranych materiałów</i> – Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań – 1998
3	Blicharski M.: <i>Inżynieria materiałowa - stal</i> – WNT, Warszawa – 2004.
4	Leda H.: <i>Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi, wytwarzanie, właściwości, stosowanie</i> – Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań – 2006
5	Dobrzański L.: <i>Materialoznawstwo z podstawami nauki o materiałach</i> – PWN, W-wa 2002
6	Przybyłowicz K.: <i>Materialoznawstwo</i> – WNT, Warszawa – 1999
7	Skarbiński A., Stafiej W.: <i>Projektowanie i konstrukcja Szybowców</i> – WKiŁ W-wa 1965

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Materiały i sprzęt	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_71.3-a	
Przedmiot w języku angielskim: Materials and equipment		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Lech Mazurek	

Forma zajęć dydaktycznych (np.: wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30	---	1,5	---	0	---

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki, wytrzymałości materiałów, inżynierii materiałowej.
2	
...	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z materiałami stosowanymi w budowie statków powietrznych
C2	Zapoznanie studentów z metodami badań nieniszczących stosowanymi w lotnictwie do oceny uszkodzeń
C3	Zapoznanie studentów z rodzajami połączeń stosowanymi w budowie statków powietrznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W06	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane w budowie statków powietrznych
MBM1P_W14	Student ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych oraz metod ich kształtowania.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K03	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Bieżąca ocena aktywnego udziału w wykładach	
Egzamin w formie testu (moduł M6)	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Stale stosowane w budowie statków powietrznych: – charakterystyka stali konstrukcyjnych; – obróbka cieplna stali konstrukcyjnych; – obróbka cieplno-chemiczna stali konstrukcyjnych.	4	---
W2	Stopy metali nieżelaznych stosowane w budowie statków powietrznych: – stopy aluminium; – stopy miedzi; – stopy tytanu; – stopy magnezu.	4	---
W3	Kompozyty i niemetalne inne niż drewno i tkanina: – charakterystyka i właściwości powszechnych kompozytów i niemetalu, innych niż drewno, używanych do budowy statków powietrznych; – wykrywanie usterek i naprawa kompozytów.	4	---
W3	Struktury drewniane: – charakterystyka, właściwości i rodzaje drewna i klejów używanych w samolotach; – metody konstrukcyjne drewnianych struktur płatowców; – konserwacja struktur drewnianych; – rodzaje usterek w materiałach i strukturach drewnianych; – wykrywanie usterek w strukturach drewnianych; – naprawa struktur drewnianych.	3	---
W5	Pokrycia tkaninowe: – charakterystyka, właściwości i rodzaje tkanin używanych w samolotach; – metody badania tkanin; – rodzaje usterek w tkaninach;	3	---

	– naprawa pokryć tkaninowych.		
W6	Korozja: – podstawy chemiczne; – tworzenie poprzez proces galwanizacji, mikrobiologiczny, nacisk; – rodzaje korozji i ich identyfikacja; – przyczyny korozji; – rodzaje materiałów i ich podatność na korozję.	4	---
W7	Gwinty: – nomenklatura dotycząca gwintów; – rodzaje gwintów, rozmiary i tolerancje dla standardowych gwintów używanych w statkach powietrznych. Zatrzaski: – podkładki sprężyste i odginane, płytki ustalające, zawleczki, przeciwnakrętki jednozwojowe, zabezpieczenie przewodowe, zatrzaski szybkozwalniane, klucze, pierścienie sprężynujące zabezpieczające, przetyczki.	4	---
W8	Sruby, śruby dwustronne, wkręty: – rodzaje śrub: specyfikacja, identyfikacja i oznaczanie śrub statków powietrznych, międzynarodowe standardy; – nakrętki: samozamykające, kotwy, standardowe rodzaje; – wkręty do części metalowych: specyfikacja wkrętów używanych na statkach powietrznych; – śruby dwustronne: rodzaje i użycie, wstawienie i wyjęcie; – wkręty samogwintujące, kołki ustalające.	4	---
Suma godzin:		30	---

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny	
Wykład konwersatoryjny	
Prezentacje multimedialne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	---	---	---
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	---	---	---	---
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2	---	---	---
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13	---	---	---
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	---	---	---	---
Suma godzin:	45	---	---	---
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5	---		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			---	---

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chodorowski J., Ciszewski A., Radomski T.: <i>Materialoznawstwo lotnicze</i> – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej – Warszawa 2003
2	Leda H.: <i>Strukturalne aspekty własności mechanicznych wybranych materiałów</i> – Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań – 1998
3	Blicharski M.: <i>Inżynieria materiałowa - stal</i> – WNT, Warszawa – 2004.
4	Leda H.: <i>Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi, wytwarzanie, właściwości, stosowanie</i> – Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań – 2006
5	Dobrzański L.: <i>Materialoznawstwo z podstawami nauki o materiałach</i> – PWN, W-wa 2002
6	Przybyłowicz K.: <i>Materialoznawstwo</i> – WNT, Warszawa – 1999
7	Skarbiński A., Stafiej W.: <i>Projektowanie i konstrukcja Szybowców</i> – WKiŁ W-wa 1965

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy aerodynamiki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_67.3-b	
Przedmiot w języku angielskim: Basic of aerodynamics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Henryk Jafernik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe prawa i zależności w przepływie płynów.
2	Kinematyka punktu oraz bryły.
3	Podstawowa wiedza w zakresie fizyki, obejmująca mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie i umiejętność stosowania zasad planowania i wykonania lotu oraz podstaw teoretycznych dotyczących znajomości i umiejętności interpretacji podstawowych charakterystyk aerodynamicznych samolotu.
C2	Poznanie i interpretowanie pojęć dotyczących aerodynamiki dużych prędkości
C3	Umiejętność scharakteryzowania rodzajów rozkładu ciśnień na profilu, współczynników sił aerodynamicznych, biegunowej profilu jako niezbędnych elementów wiedzy do bezpiecznego pilotowania statku powietrznego.
C4	Poznanie wpływu mechanizacji skrzydła na charakterystyki aerodynamiczne
C5	Umiejętność scharakteryzowania, opisanie i praktycznego zastosowania geometrii skrzydła, teorii linii nośnej, oporu indukowanego do projektowania eksploatacji statku powietrznego.

C6	Prawidłowo identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu mechanika lotniczego , pilota

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę w zakresie algebry i analizy matematycznej w tym rachunku różniczkowego i całkowego oraz matematyki dyskretniej potrzebną do tworzenia i analizy algorytmów sterowania układami cyfrowymi i analogowymi stosowanymi w lotnictwie;
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie i diagnozowaniu układów występujących w statkach powietrznych oraz w zakresie aerodynamiki;
MBM1P_W04	ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej pozwalającą na zrozumienie praw mechaniki i rozwiązywania problemów technicznych w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki potrzebną przy projektowaniu i nadzorowaniu procesów produkcyjnych i kontroli jakości;
MBM1P_W16	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów;
MBM1P_U05	posługuje się językiem angielskim w zakresie terminologii lotniczej;
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami informatycznymi w celu oceny elementów i zespołów oraz systemów statku powietrznego;
MBM1P_U22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące mechanika lotniczego, jest świadomy specyficznych zagrożeń związanych z wykonywaną pracą, w tym wynikających z tzw. czynnika ludzkiego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa;
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonej pracy i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za określone wytwory pracy studenta /sprawozdania z laboratoriów	

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Podstawowe prawa rządzące przepływem gazu ściśliwego. Aerospężystość.	5	
L2	Układ aerodynamiczny samolotu poddźwiękowego	5	
L3	Układ aerodynamiczny samolotu naddźwiękowego	5	
L4	Charakterystyka profili lotniczych, siły aerodynamiczne, środek parcia, mechanizm powstawania siły nośnej, podstawowe obliczenia dla wybranego profilu	5	
L5	Opływ powietrza wokół ciała, przepływ nie zakłócony, turbulentny, odchylenie strugi, opór, rodzaje oporów.	5	
L6	Urządzenia zmieniające charakterystyki aerodynamiczne /urządzenia krawędzi natarcia, spływu, powierzchni nośnej/	5	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metoda projektów/praktyczny/, rozwiązywanie zadań	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Abłamowicz A., Nowakowski W., „Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu”, WKiŁ, Warszawa, 1980;
2	Cichosz E., „Sekrety prędkości samolotów”, WKiŁ, Warszawa, 1972;
3	Szutowski L., „Budowa i pilotaż samolotów lekkich – przewodnik pilota i instruktora”, AVIA - TEST, Poznań, 2007.
4	Principles of flight JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
5	Performance JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;

6	Domicz J., Szutowski L., „Podręcznik pilota samolotowego”, Technika, Poznań, 1994;
7	Mass and Balance JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
8	Performance JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
9	Jerzy Olencki Aerodynamika i mechanika lotu

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Materiały i sprzęt	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_71.3-c	
Przedmiot w języku angielskim: Materials and equipment		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	---

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Lech Mazurek	---

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Cwiczenia projektowe	15	---	1	---	1	---

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki, wytrzymałości materiałów, inżynierii materiałowej

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie przez studentów umiejętności projektowania (wykonywanie dokumentacji konstrukcyjnej i obliczeń wytrzymałościowych) części i podzespołów statków powietrznych
C2	Zdobycie przez studentów umiejętności identyfikowania wad (uszkodzeń) struktur materiałowych stosowanych w lotnictwie
C3	Zdobycie przez studentów umiejętności projektowania napraw struktur materiałowych stosowanych w lotnictwie

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W06	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane w budowie statków powietrznych
MBM1P_W14	Student ma wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych stosowanych w lotnictwie
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Student gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
MBM1P_U03	Student
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie
MBM1P_K03	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych zadań projektowych	
Ocena odpowiedzi ustnych studenta	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zaprojektowanie połączenia części kompozytowych z uwzględnieniem: – rodzaju połączenia, – wykrywania ewentualnych usterek materiału, – możliwości naprawy w czasie eksploatacji podzespołu.	4	---
L2	Struktury drewniane i pokrycia tkaninowe: – określenie rodzaju usterek w określonej strukturze drewnianej (lub tkaninowej), – zaprojektowanie sposobu naprawy określonych usterek w strukturze drewnianej (lub tkaninowej).	4	---
L3	Korozja: – określenie rodzaju korozji w wyznaczonej części, – ocena możliwości usunięcia korozji, – zaprojektowanie sposobu likwidacji skutków korozji.	4	---
L4	Linki sterownicze: – zaprojektować algorytm sprawdzenia układu sterowniczego z uwzględnieniem: prawidłowego doboru rodzaju linki sterowniczej, kół pasowych, nakrętek napinających i przyrządów kompensacyjnych.	3	---
Suma godzin:		15	---

Metody/techniki i środki dydaktyczne

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	---
Materiały źródłowe do wykonywania ćwiczeń, poradniki, materiały z wykładów	---

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	---	15	---
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	---	---	---	---
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2	---	2	---
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13	---	13	---
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	---	---	---	---
Suma godzin:	30	---	30	---
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	---		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	---

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chodorowski J., Ciszewski A., Radomski T.: <i>Materiałoznawstwo lotnicze</i> – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej – Warszawa, 2003
2	Godzimirski J.: <i>Materiały i wyroby metalowe</i> – Wojskowa Akademia Techniczna, 2010
3	Leda H.: <i>Strukturalne aspekty własności mechanicznych wybranych materiałów</i> – Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1998
4	Blicharski M.: <i>Inżynieria materiałowa - stal</i> – WNT, Warszawa, 2004.
5	Dobrzański L.: <i>Materiałoznawstwo z podstawami nauki o materiałach</i> – PWN, Warszawa, 2002
6	Przybyłowicz K.: <i>Materiałoznawstwo</i> – WNT, Warszawa, 1999

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Aerodynamika, struktury i systemy samolotu tłokowego	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_70.4-a	
Przedmiot w języku angielskim: Piston aeroplane aerodynamics, structures and systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Henryk Jafernik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	45	0	2	0	0	0

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza w zakresie fizyki, meteorologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, prawa lotniczego.
2	Podstawowa wiedza w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych, w zakresie grafiki inżynierskiej w tym szczególnie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji oraz komputerowych metod wspomagania procesu projektowania maszyn i mechanizmów.
...	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, technologią wytwarzania, funkcjami i zasadami działania elementów płatowca, elementów instalacji i systemów
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa i długotrwałej eksploatacji elementów płatowca, elementów instalacji, oraz sposobów i systemów kontroli
C3	Zapoznanie studentów z zasadami montażu, demontażu, napraw elementów płatowca, elementów instalacji i dokumentacją obsługową.

C4	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi projektowania, ze sposobem obliczania elementów płatowca, elementów instalacji i systemów samolotu

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W06	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane w budowie statków powietrznych
MBM1P_W13	Ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W14	Ma wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W16	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W18	Ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
MBM1P_W20	Ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz organizacją pracy i procedurami wynikającymi z prawa lotniczego;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U05	Posługuje się językiem angielskim w zakresie terminologii lotniczej;
MBM1P_U06	Podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa;
MBM1P_U07	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii do działań związanych z obsługą i serwisowaniem statków powietrznych;
MBM1P_U11	Potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych;
MBM1P_W17	Potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników;
MBM1P_U28	Potrafi dobrać narzędzia i maszyny niezbędne do wykonywania czynności obsługowych poszczególnych instalacji i systemów statku powietrznego;
MBM1P_U29	Potrafi sprawdzić poprawność wykonania elementów statku powietrznego oraz dokonać analizy stanu poszczególnych jego systemów;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa;
MBM1P_K02	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K04	Ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych pracy i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1 Sprawdzenie ustne lub pisemne obejmujące zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień. 2 Egzamin w formie testu wielokrotnego wyboru(W1-W15),czas 150minut, skala ocen:75%-3,0;80%-3,5;85%-4,0;90%-4,5;95%-5,0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Aerodynamika samolotu i sterowanie lotem. Regulacja przechylenia ,pochylenia, wysokości, ograniczniki steru. Urządzenia zwiększające siłę nośną. Urządzenia oporowe spoilery, hamulce aerodynamiczne. Efekt grzebieni, krawędzie natarcia z uskokiem, klapki wyważające, aerodynamiczne panele regulacyjne.	6	
W2	Struktury płatowca. Wymagania dotyczące zdolności do lotu ,klasyfikacja strukturalna, trwałość i niezawodność, koncepcje dotyczące tolerancji awarii. Strefowe i stanowiskowe systemy identyfikacji. Zmęczenie materiału. Dreny i zapewnienie wentylacji, ochrona przed uderzeniami pioruna	4	
W3	Pokrycie pracujące skręcanie, spajanie kadłuba, wręgi, podłużnice, przegrody, ramy, rozpórki wiązadła , belki, struktura podłogi, wzmocnienie ,metody zdejmowania izolacji, ochrona antykorozyjna, skrzydło , usterzenie ogonowe, urządzenia silnikowe. Techniki montażu konstrukcji ,nitowanie. Czyszczenie i ochrona powierzchni: chromowanie, anodyzowanie ,malowanie. Symetria płatowca, metody równania i sprawdzania symetrii	5	
W4	Kadłub, uszczelnianie konstrukcji i zwiększania napięcia. Skrzydło, statecznik, wspornik i elementy podwozia, montaż siedzeń i system załadunku. Drzwi i wyjścia awaryjne. Okna, budowa oraz mechanizmy wiatrochronu.	4	
W5	Skrzydła, budowa, przechowywanie paliwa, podwozie samolotu, powierzchnia sterowa. Stateczniki, budowa, mocowanie powierzchni sterowej. Równoważenie –masa i aerodynamika. Wsporniki budowa, zapory ogniowe, zawieszenie silnika	6	
W6	Zasady doboru układu konstrukcyjnego i poszczególnych zespołów obiektów latających. Definicja misji. Analiza trendów projektowych, zasady tworzenia statystyk. Wstępne oszacowanie masy poszczególnych elementów. Wybór obciążenia powierzchni, ciągu i mocy. Bezpieczeństwo, przepisy zdolności lotnej	4	
W7	Projektowanie płata głównego i kadłuba. Wybór konfiguracji usterzeń .Wybór zespołu napędowego. Projektowanie klap, slotów, hamulców. Obciążenia konstrukcji. Projektowanie elementów struktury i wybór materiałów. Uwzględnienie wymagań stateczności i sterowności w projektowaniu. Analiza kosztów projektu. Kompromisy w konstrukcjach lotniczych.	6	
W8	Podwozie samolotu. Budowa, pochłanianie wstrząsów, koła, hamulce, antypoślizg, autohamowanie, opony sterowanie. Ogumienie, kompresory, zbiorniki, uziemienie, regulacja ciśnienia, dystrybucja, oznaczenia i ostrzeżenia, interfejsy z innymi systemami	6	

W9	Woda, odpady. Układ systemu wodnego, dostawa, dystrybucja obsługa techniczna i drenowanie, system toalet splukiwanie i obsługa techniczna. Korozja.	4	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny, pokaz na sprzęcie lotniczym.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szutowski L., „Budowa i pilotaż samolotów lekkich – przewodnik pilota i instruktora”, AVIA - TEST, Poznań, 2007.
2	Mass and Balance JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
3	Polak Z., Rypulak A., Awionika, przyrządy i systemy pokładowe, WSOSP Dęblin, ITE Radom, 2002
4	Tumański: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2007
5	Ryszard Cymerkiewicz, BUDOWA SAMOLOTÓW
6	Seria Jeppesen A&P Technician AIRFRAME TEXTBOOK
7	Seria Jeppesen JAA ATPL Training AIRFRAME TEXTBOOK
8	Szutowski L., „Budowa i pilotaż samolotów lekkich – przewodnik pilota i instruktora”, AVIA - TEST, Poznań, 2007.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Aerodynamika, struktury i systemy samolotu tłokowego	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_70.4-b	
Przedmiot w języku angielskim: Piston aeroplane aerodynamics, structures and systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	45	0	2	0	2	0

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza w zakresie fizyki, meteorologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, prawa lotniczego.
2	Podstawowa wiedza w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych, w zakresie grafiki inżynierskiej w tym szczególnie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji oraz komputerowych metod wspomagania procesu projektowania maszyn i mechanizmów.
...	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, technologią wytwarzania, funkcjami i zasadami działania elementów płatowca, elementów instalacji i systemów
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa i długotrwałej eksploatacji elementów płatowca, elementów instalacji, oraz sposobów i systemów kontroli
C3	Zapoznanie studentów z zasadami montażu, demontażu, napraw elementów płatowca, elementów instalacji i dokumentacją obsługową.

C4	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi projektowania, ze sposobem obliczania elementów płatowca, elementów instalacji i systemów samolotu

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W06	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane w budowie statków powietrznych
MBM1P_W13	Ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W14	Ma wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W16	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W18	Ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
MBM1P_W20	Ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz organizacją pracy i procedurami wynikającymi z prawa lotniczego;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U05	Posługuje się językiem angielskim w zakresie terminologii lotniczej;
MBM1P_U06	Podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa;
MBM1P_U07	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii do działań związanych z obsługą i serwisowaniem statków powietrznych;
MBM1P_U11	Potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych;
MBM1P_U17	Potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników;
MBM1P_U28	Potrafi dobrać narzędzia i maszyny niezbędne do wykonywania czynności obsługowych poszczególnych instalacji i systemów statku powietrznego;
MBM1P_U29	Potrafi sprawdzić poprawność wykonania elementów statku powietrznego oraz dokonać analizy stanu poszczególnych jego systemów;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa;
MBM1P_K02	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K04	Ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonej pracy i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1 Sprawdzenie umiejętności realizacji określonych działań projektowych 2 Uzyskanie pozytywnych ocen z realizacji zadań praktycznych, oddanie prawidłowo sporządzonych sprawozdań	

Treści programowe przedmiotu
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.

	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wykonanie i badanie złącza nitowego – obciążenie statyczne i próba zmęzeniowa	6	
L2	Wykonywanie i badanie owiewki i próbek kompozytowych - obciążenie statyczne i próba zmęzeniowa	6	
L3	Badanie stanu łożysk w samolocie	6	
L4	Testowanie instalacji pneumatycznej (próżniowej)	4	
L5	Testowanie instalacji przeciwoblodzeniowej, przeciwpożarowej	6	
L6	Testowanie instalacji hydraulicznej	6	
L7	Badanie samolotu po zdarzeniach nadzwyczajnych	6	
L8	Rozruch silnika, testowanie instalacji paliwowej i drenażowej	5	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia na sprzęcie lotniczym w.g. POT oraz instrukcji	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4		4	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	11		11	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szutowski L., „Budowa i pilotaż samolotów lekkich – przewodnik pilota i instruktora”, AVIA - TEST, Poznań, 2007.
2	Mass and Balance JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
3	Polak Z., Rypulak A., Awionika, przyrządy i systemy pokładowe, WSOSP Dęblin, ITE Radom, 2002
4	Tumański: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2007
5	Ryszard Cymerkiewicz, BUDOWA SAMOLOTÓW
6	Seria Jeppesen A&P Technician AIRFRAME TEXTBOOK
7	Seria Jeppesen JAA ATPL Training AIRFRAME TEXTBOOK
8	Szutowski L., „Budowa i pilotaż samolotów lekkich – przewodnik pilota i instruktora”, AVIA - TEST, Poznań, 2007.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Aerodynamika, struktury i systemy samolotu tłokowego	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_70.4-c	
Przedmiot w języku angielskim: Piston aeroplane aerodynamics, structures and systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
Podstawowa wiedza w zakresie fizyki, meteorologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, prawa lotniczego.	
Podstawowa wiedza w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych, w zakresie grafiki inżynierskiej w tym szczególnie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji oraz komputerowych metod wspomagania procesu projektowania maszyn i mechanizmów.	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, technologią wytwarzania, funkcjami i zasadami działania elementów płatowca, elementów instalacji i systemów
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa i długotrwałej eksploatacji elementów płatowca, elementów instalacji, oraz sposobów i systemów kontroli
C3	Zapoznanie studentów z zasadami montażu, demontażu, napraw elementów płatowca, elementów instalacji i dokumentacją obsługową.

C4	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi projektowania, ze sposobem obliczania elementów płatowca, elementów instalacji i systemów samolotu

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W06	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane w budowie statków powietrznych
MBM1P_W13	Ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W14	Ma wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W16	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W18	Ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
MBM1P_W20	Ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz organizacją pracy i procedurami wynikającymi z prawa lotniczego;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U05	Posługuje się językiem angielskim w zakresie terminologii lotniczej;
MBM1P_U06	Podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa;
MBM1P_U07	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii do działań związanych z obsługą i serwisowaniem statków powietrznych;
MBM1P_U11	Potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych;
MBM1P_U17	Potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników;
MBM1P_U28	Potrafi dobrać narzędzia i maszyny niezbędne do wykonywania czynności obsługowych poszczególnych instalacji i systemów statku powietrznego;
MBM1P_U29	Potrafi sprawdzić poprawność wykonania elementów statku powietrznego oraz dokonać analizy stanu poszczególnych jego systemów;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa;
MBM1P_K02	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K04	Ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonej pracy i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1 Sprawdzenie umiejętności realizacji określonych działań projektowych 2 Uzyskanie pozytywnych ocen z realizacji zadań praktycznych, oddanie prawidłowo sporządzonych sprawozdań	
Treści programowe przedmiotu	

Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Projekt wstępny samolotu dobór układu, zespołu napędowego, niezbędnych systemów i instalacji podstawowe charakterystyki aerodynamiczne płata i całego samolotu (obliczenia szablonem lub przyjęcie charakterystyk istniejącej konstrukcji)	6	
Ćw2	Model masowy całego samolotu oraz położenie środka ciężkości w zależności od załadowania	5	
Ćw3	Obciążenia ogólne w symetrycznym manewrze ustalonym, krzywa „wyrwania”	4	
Ćw4	Symetryczne i asymetryczne obciążenia manewrowe	5	
Ćw5	Obciążenia w burzliwej atmosferze, krzywa podmuchów. Obciążenia przy lądowaniu	5	
Ćw6	Obliczenia prostych elementów płatowca w przypadku obciążeń stałych. Wykresy zmęzeniowe ,obliczenia rzeczywistego współczynnika bezpieczeństwa.	5	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia audytoryjne –rozwiązywanie zadań.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szutowski L., „Budowa i pilotaż samolotów lekkich – przewodnik pilota i instruktora”, AVIA - TEST, Poznań, 2007.
2	Mass and Balance JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
3	Polak Z., Rypulak A., Awionika, przyrządy i systemy pokładowe, WSOSP Dęblin, ITE Radom, 2002
4	Tumański: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2007
5	Ryszard Cymerkiewicz, BUDOWA SAMOŁOTÓW

6	Seria Jeppesen A&P Technician AIRFRAME TEXTBOOK
7	Seria Jeppesen JAA ATPL Training AIRFRAME TEXTBOOK
8	Szutowski L., „Budowa i pilotaż samolotów lekkich – przewodnik pilota i instruktora”, AVIA - TEST, Poznań, 2007.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Aerodynamika, struktury i systemy samolotu turbinowego	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_70/6-a	
Przedmiot w języku angielskim: Turbine aeroplane aerodynamics, structures and systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Tomasz Muszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	45	0	2	0	0	0

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza w zakresie fizyki, meteorologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, prawa lotniczego.
2	Podstawowa wiedza w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych, w zakresie grafiki inżynierskiej w tym szczególnie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji oraz komputerowych metod wspomagania procesu projektowania maszyn i mechanizmów.
...	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, technologią wytwarzania, funkcjami i zasadami działania elementów płatowca, elementów instalacji i systemów
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa i długotrwałej eksploatacji elementów płatowca, elementów instalacji, oraz sposobów i systemów kontroli
C3	Zapoznanie studentów z zasadami montażu, demontażu, napraw elementów płatowca, elementów instalacji i dokumentacją obsługową.

C4	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi projektowania, ze sposobem obliczania elementów płatowca, elementów instalacji i systemów samolotu

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W06	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane w budowie statków powietrznych
MBM1P_W13	Ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W14	Ma wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W16	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W18	Ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
MBM1P_W20	Ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz organizacją pracy i procedurami wynikającymi z prawa lotniczego;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U11	Potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych;
MBM1P_U17	Potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników;
MBM1P_U28	Potrafi dobrać narzędzia i maszyny niezbędne do wykonywania czynności obsługowych poszczególnych instalacji i systemów statku powietrznego;
MBM1P_U29	Potrafi sprawdzić poprawność wykonania elementów statku powietrznego oraz dokonać analizy stanu poszczególnych jego systemów;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa;
MBM1P_K02	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K04	Ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonej pracy i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	
F1.Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2.Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3.Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4.Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	

P1.Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2.zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru, pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne i sprawozdań (W1-W60), czas 80 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1-5	<i>Aerodynamika samolotu i sterowanie lotem</i> Działanie i wynik: - regulacja przechylenia: lotki oraz hamulce aerodynamiczne; - regulacja wysokości: stery wysokości, usterzenie integralne, stateczniki zmiennego zasięgu oraz kaczki; - regulacja odchylenia, ograniczniki steru; Regulacja z użyciem sterolotek, usterzenie motylkowe; Urządzenia podnośnikowe, szczeliny skrzelowe, skrzele, klapy, klapolotki; Urządzenia oporowe, spoilery, hamulce aerodynamiczne, urządzenia zmniejszające siłę nośną; Efekty grzebieni aerodynamicznych płata, krawędzie natarcia z uskokiem; Regulacja warstwy granicznej, generatory wirów, klipy przecignięcia lub wiodące urządzenia brzegowe; Działanie i efekt kłapek wyważających, klapki odciążające i dociażające (wiodące), klapki sterownicze, klapki sprężynowe, wyważenie masowe, nachylenie powierzchni sterowej, aerodynamiczne panele regulacyjne;	5	
W6-10	<i>Loty z dużymi prędkościami</i> Lot z prędkością dźwięku, lot z prędkością poddźwiękową, lot transsoniczny, lot z prędkością ponaddźwiękową, liczba Macha, krytyczna liczba Macha, buffet wysokościowy, fala uderzeniowa, nagrzewanie aerodynamiczne, reguła pół; Czynniki mające wpływ na przepływ powietrza we wlotach silnikowych w samolotach dużej prędkości; Efekty skosu dodatniego na krytycznej liczbie Macha	5	
W11-15	Wymagania dotyczące zdatości do lotu dla wytrzymałości konstrukcyjnej; Klasyfikacja strukturalna, pierwszorzędowa, drugorzędowa i trzeciorzędowa; Brak bezpieczeństwa, trwałość niezawodna, koncepcje dotyczące tolerancji awarii; Strefowe i stanowiskowe systemy identyfikacji; Nacisk, naprężenie, zginanie, ściskanie, ścinanie, skręcanie, rozciąganie, naprężenie obwodowe, zmęczenie materiału; Dreny i zapewnienie wentylacji; Zapewnienie instalacji systemu; Zapewnienie ochrony przed uderzeniem pioruna. Umasienie samolotu	5	
W16-20	Metody konstrukcyjne: pokrycie pracujące kadłuba, wręgi, podłużnice, przegrody, ramy, doublery, rozpórki, wiązadła, belki, struktura podłogi, wzmocnienie, metody zdejmowania izolacji, ochrona antykorozyjna, skrzydło, usterzenie ogonowe i urządzenia silnikowe; Techniki montażu konstrukcji: nitowanie, skręcanie, spajanie; Metody ochrony powierzchni, takie jak chromianowanie, anodyzowanie, malowanie; Czyszczenie powierzchni. Symetria płatowca: metody równania i sprawdzania symetrii.	5	
W21-25	Struktury płatowca – samoloty <i>Kadłub (ATA 52/53/56)</i>	5	

	Uszczelnianie konstrukcji i utrzymywanie ciśnienia; Skrzydło, statecznik, wspornik i elementy podwozia; Montaż siedzeń i system załadunku; Drzwi i wyjścia awaryjne: konstrukcja, mechanizmy, działanie i urządzenia zabezpieczające; Okna i budowa i mechanizmy wiatrochronu. <i>Skrzydła (ATA 57)</i> Budowa; Przechowywanie paliwa; Podwozie samolotu, wspornik, powierzchnia sterowa i urządzenia podnoszenia / oporu. <i>Stateczniki (ATA 55)</i> Budowa; Mocowanie powierzchni sterowej. <i>Powierzchnie sterowe lotu (ATA 55/57)</i> Budowa i zamocowanie; Równoważenie – masa i aerodynamika. <i>Gondole / Wsporniki (ATA 54)</i> Budowa; Zapory ogniowe; Zawieszenie silnika		
W26-30	Sterowanie lotem (ATA 27) Sterowanie podstawowe: lotka, ster wysokości, ster pionowy, spoiler; Regulacja wyważenia; Aktywna regulacja ładunku; Urządzenia podnośnikowe; Wewnętrzny hamulec aerodynamiczny, urządzenia zmniejszające siłę nośną; Obsługa systemu: ręczna, hydrauliczna, pneumatyczna, elektryczna, sztuczna stateczność i sterowanie „fly-by-wire”; Sztuczne obciążenie, amortyzator odchylenia, wyważenie Macha, ogranicznik steru, systemy blokady podmuchów; Równoważenie i ustawienie; System ostrzegania o przeciągnięciu	5	
W31-35	Podwozie samolotu (ATA 32) Budowa, amortyzacja; System wypuszczania i chowania podwozia: normalny i awaryjny; Wskazania i ostrzeżenia; Koła, hamulce, antypoślizg i autohamowanie; Opony; Sterowanie. Czujniki powietrze-ziemia. Światła (ATA 33) Zewnętrzne: nawigacyjne, antykolizyjne, reflektor lądowania, kołowania, mrozowe; Wewnętrzne: w kabinie, w kokpicie, w ładowni; Awaryjne	5	
W36-40	Zasilanie powietrzem/podciśnienie (ATA 36) Układ systemu; Źródła: silnik / pomocnicze źródło zasilania, kompresory, zbiorniki, zasilanie lotniskowe; Pompy ciśnieniowe i pompy próżniowe; Regulacja ciśnienia; Rozdział powietrza; Wskazania i ostrzeżenia; Współpraca z innymi systemami.	5	
W41-45	Woda / odpady (ATA 38) Układ systemu wodnego, dostawa, dystrybucja, obsługa techniczna i drenowanie; System toalet, spłukiwanie i obsługa techniczna; Kwestie związane z korozją	5	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny, pokaz na sprzęcie lotniczym.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szutowski L., „Budowa i pilotaż samolotów lekkich – przewodnik pilota i instruktora”, AVIA - TEST, Poznań, 2007.
2	Mass and Balance JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
3	Polak Z., Rypulak A., Awionika, przyrządy i systemy pokładowe, WSOSP Dęblin, ITE Radom, 2002
4	Tumański: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2007
5	Ryszard Cymerkiewicz, BUDOWA SAMOLOTÓW
6	Seria Jeppesen A&P Technician AIRFRAME TEXTBOOK
7	Seria Jeppesen JAA ATPL Training AIRFRAME TEXTBOOK
8	Szutowski L., „Budowa i pilotaż samolotów lekkich – przewodnik pilota i instruktora”, AVIA - TEST, Poznań, 2007.
9	Jeppesen: Aircraft Systems

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Aerodynamika, struktury i systemy samolotu turbinowego	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_70/6-b	
Przedmiot w języku angielskim: Turbine aeroplane aerodynamics, structures and systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Tomasz Muszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne	45	0	2	0	2	0

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza w zakresie fizyki, meteorologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, prawa lotniczego.
2	Podstawowa wiedza w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych, w zakresie grafiki inżynierskiej w tym szczególnie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji oraz komputerowych metod wspomagania procesu projektowania maszyn i mechanizmów.
...	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, technologią wytwarzania, funkcjami i zasadami działania elementów płatowca, elementów instalacji i systemów
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa i długotrwałej eksploatacji elementów płatowca, elementów instalacji, oraz sposobów i systemów kontroli

C3	Zapoznanie studentów z zasadami montażu, demontażu, napraw elementów płatowca, elementów instalacji i dokumentacją obsługową.
C4	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi projektowania, ze sposobem obliczania elementów płatowca, elementów instalacji i systemów samolotu

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W06	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane w budowie statków powietrznych
MBM1P_W13	Ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W14	Ma wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W16	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W18	Ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
MBM1P_W20	Ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz organizacją pracy i procedurami wynikającymi z prawa lotniczego;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U11	Potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych;
MBM1P_U17	Potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników;
MBM1P_U28	Potrafi dobrać narzędzia i maszyny niezbędne do wykonywania czynności obsługowych poszczególnych instalacji i systemów statku powietrznego;
MBM1P_U29	Potrafi sprawdzić poprawność wykonania elementów statku powietrznego oraz dokonać analizy stanu poszczególnych jego systemów;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa;
MBM1P_K02	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K04	Ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonej pracy i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	
F1.Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2.Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3.Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4.Udział w dyskusji;	

Ocenianie podsumowujące	
P1.Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2.zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru, pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne i sprawozdań (W1-W60), czas 80 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia laboratoryjne			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1-5	<i>Aerodynamika samolotu i sterowanie lotem</i> Działanie i wynik: - regulacja przechylenia: lotki oraz hamulce aerodynamiczne; - regulacja wysokości: stery wysokości, usterzenie integralne, stateczniki zmiennego zasięgu oraz kaczki; - regulacja odchylenia, ograniczniki steru; Regulacja z użyciem sterolotek, usterzenie motylkowe; Urządzenia podnośnikowe, szczeliny skrzelowe, skrzele, klapy, klapolotki; Urządzenia oporowe, spoilery, hamulce aerodynamiczne, urządzenia zmniejszające siłę nośną; Efekty grzebieni aerodynamicznych płata, krawędzie natarcia z uskokiem; Regulacja warstwy granicznej, generatory wirów, kliny przeciągnięcia lub wiodące urządzenia brzegowe; Działanie i efekt kłapek wyważających, klapki odciążające i dociążające (wiodące), klapki sterownicze, klapki sprężynowe, wyważenie masowe, nachylenie powierzchni sterowej, aerodynamiczne panele regulacyjne; Wyznaczanie charakterystyk aerodynamicznych płata z mechanizacją skrzydła.	5	
L6-10	<i>Loty z dużymi prędkościami</i> Lot z prędkością dźwięku, lot z prędkością poddźwiękową, lot transsoniczny, lot z prędkością ponaddźwiękową, liczba Macha, krytyczna liczba Macha, buffet wysokościowy, fala uderzeniowa, nagrzewanie aerodynamiczne, reguła pół; Czynniki mające wpływ na przepływ powietrza we wlotach silnikowych w samolotach dużej prędkości; Efekty skosu dodatniego na krytycznej liczbie Macha Współczynnik przeciążenia/współczynnik bezpieczeństwa. Pomiar ugięcia dźwigara skrzydła.	5	
L11-15	Wymagania dotyczące zdatowności do lotu dla wytrzymałości konstrukcyjnej; Klasyfikacja strukturalna, pierwszorzędowa, drugorzędowa i trzeciorzędowa; Brak bezpieczeństwa, trwałość niezawodna, koncepcje dotyczące tolerancji awarii; Strefowe i stanowiskowe systemy identyfikacji; Nacisk, naprężenie, zginanie, ściskanie, ścinanie, skręcanie, rozciąganie, naprężenie obwodowe, zmęczenie materiału; Dreny i zapewnienie wentylacji; Zapewnienie instalacji systemu; Zapewnienie ochrony przed uderzeniem pioruna. Umasienie samolotu Nowoczesne metody wytwarzania części lotniczych	5	
L16-20	Metody konstrukcyjne: pokrycie pracujące kadłuba, wręgi, podłużnice, przegrody, ramy, doublery, rozpórki, wiazadła, belki, struktura podłogi,	5	

	wzmocnienie, metody zdejmowania izolacji, ochrona antykorozyjna, skrzydło, usterzenie ogonowe i urządzenia silnikowe; Techniki montażu konstrukcji: nitowanie, skręcanie, spajanie; Metody ochrony powierzchni, takie jak chromianowanie, anodyzowanie, malowanie; Czyszczenie powierzchni. Symetria płatowca: metody równania i sprawdzania symetrii. Badanie nieniszczące metodą Termografii elementu kadłuba.		
L21-25	Struktury płatowca – samoloty <i>Kadłub (ATA 52/53/56)</i> Uszczelnianie konstrukcji i utrzymywanie ciśnienia; Skrzydło, statecznik, wspornik i elementy podwozia; Montaż siedzeń i system załadunku; Drzwi i wyjścia awaryjne: konstrukcja, mechanizmy, działanie i urządzenia zabezpieczające; Okna i budowa i mechanizmy wiatrochronu. <i>Skrzydła (ATA 57)</i> Budowa; Przechowywanie paliwa; Podwozie samolotu, wspornik, powierzchnia sterowa i urządzenia podnoszenia / oporu. <i>Stateczniki (ATA 55)</i> Budowa; Mocowanie powierzchni sterowej. <i>Powierzchnie sterowe lotu (ATA 55/57)</i> Budowa i zamocowanie; Równoważenie – masa i aerodynamika. <i>Gondole / Wsporniki (ATA 54)</i> Budowa; Zapory ogniowe; Zawieszenie silnika Wykonanie elementu kompozytowego metodą mokrą	5	
L26-30	Sterowanie lotem (ATA 27) Sterowanie podstawowe: lotka, ster wysokości, ster pionowy, spoiler; Regulacja wyważenia; Aktywna regulacja ładunku; Urządzenia podnośnikowe; Wewnętrzny hamulec aerodynamiczny, urządzenia zmniejszające siłę nośną; Obsługa systemu: ręczna, hydrauliczna, pneumatyczna, elektryczna, sztuczna stateczność i sterowanie „fly-by-wire”; Sztuczne obciążenie, amortyzator odchylenia, wyważenie Macha, ogranicznik steru, systemy blokady podmuchów; Równoważenie i ustawienie; System ostrzegania o przeciągnięciu Badanie nieniszczące metodą Tomografu elementu mocowania steru wysokości.	5	
L31-35	Podwozie samolotu (ATA 32) Budowa, amortyzacja; System wypuszczania i chowania podwozia: normalny i awaryjny; Wskazania i ostrzeżenia; Koła, hamulce, antypoślizg i autohamowanie; Opony; Sterowanie. Czujniki powietrze-ziemia. Światła (ATA 33) Zewnętrzne: nawigacyjne, antykolizyjne, reflektor lądowania, kołowania, mrozowe; Wewnętrzne: w kabinie, w kokpicie, w ładowni; Awaryjne Badanie systemu wypuszczania i chowania podwozia	5	

L36-40	Zasilanie powietrzem/podciśnienie (ATA 36) Układ systemu; Źródła: silnik / pomocnicze źródło zasilania, kompresory, zbiorniki, zasilanie lotniskowe; Pompy ciśnieniowe i pompy próżniowe; Regulacja ciśnienia; Rozdział powietrza; Wskazania i ostrzeżenia; Współpraca z innymi systemami. Badanie systemu podciśnienia przyrządów pokładowych	5	
L41-45	Woda / odpady (ATA 38) Układ systemu wodnego, dostawa, dystrybucja, obsługa techniczna i drenowanie; System toalet, spłukiwanie i obsługa techniczna; Kwestie związane z korozją Symetria pławca: metody równania i sprawdzania symetrii. Niwelacja pławca –porównanie metod pomiarowych	5	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne i zajęcia praktyczne w hangarze obsługowym, wykład konwencjonalny, wykład multimedialny, pokaz na sprzęcie lotniczym	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3		3	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12		12	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szutowski L., „Budowa i pilotaż samolotów lekkich – przewodnik pilota i instruktora”, AVIA - TEST, Poznań, 2007.
2	Mass and Balance JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
3	Polak Z., Rypulak A., Awionika, przyrządy i systemy pokładowe, WSOSP Dęblin, ITE Radom, 2002

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
4	Tumański: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2007
5	Ryszard Cymerkiewicz, BUDOWA SAMOLOTÓW
6	Seria Jeppesen A&P Technician AIRFRAME TEXTBOOK
7	Seria Jeppesen JAA ATPL Training AIRFRAME TEXTBOOK
8	Szutowski L., „Budowa i pilotaż samolotów lekkich – przewodnik pilota i instruktora”, AVIA - TEST, Poznań, 2007.
9	Jeppesen: Aircraft Systems

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Aerodynamika, struktury i systemy samolotu turbinowego	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_70/6-c	
Przedmiot w języku angielskim: Turbine aeroplane aerodynamics, structures and systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Tomasz Muszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30	0	1,5	0	1,5	0

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza w zakresie fizyki, meteorologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, prawa lotniczego.
2	Podstawowa wiedza w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych, w zakresie grafiki inżynierskiej w tym szczególnie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji oraz komputerowych metod wspomagania procesu projektowania maszyn i mechanizmów.
...	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, technologią wytwarzania, funkcjami i zasadami działania elementów płatowca, elementów instalacji i systemów
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa i długotrwałej eksploatacji elementów płatowca, elementów instalacji, oraz sposobów i systemów kontroli
C3	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi projektowania, ze sposobem obliczania elementów płatowca, elementów instalacji i systemów samolotu

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W06	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane w budowie statków powietrznych
MBM1P_W13	Ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W14	Ma wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W16	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W18	Ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
MBM1P_W20	Ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz organizacją pracy i procedurami wynikającymi z prawa lotniczego;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U11	Potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych;
MBM1P_U17	Potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników;
MBM1P_U28	Potrafi dobrać narzędzia i maszyny niezbędne do wykonywania czynności obsługowych poszczególnych instalacji i systemów statku powietrznego;
MBM1P_U29	Potrafi sprawdzić poprawność wykonania elementów statku powietrznego oraz dokonać analizy stanu poszczególnych jego systemów;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa;
MBM1P_K02	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K04	Ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych pracy i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	
F1.Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2.Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3.Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4.Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	
P1.Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	

P2.zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru, pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne i sprawozdań (W1-W60), czas 80 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1-15	<i>Aerodynamika samolotu i sterowanie lotem</i> Działanie i wynik: - regulacja przechylenia: lotki oraz hamulce aerodynamiczne; - regulacja wysokości: stery wysokości, usterzenie integralne, stateczniki zmiennego zasięgu oraz kaczki; - regulacja odchylenia, ograniczniki steru; Regulacja z użyciem sterolotek, usterzenie motylkowe; Urządzenia podnośnikowe, szczeliny skrzelowe, skrzele, klapy, klapolotki; Urządzenia oporowe, spoilery, hamulce aerodynamiczne, urządzenia zmniejszające siłę nośną; Efekty grzebieni aerodynamicznych płata, krawędzie natarcia z uskokiem; Regulacja warstwy granicznej, generatory wirów, kliny przeciągnięcia lub wiodące urządzenia brzegowe; Działanie i efekt kłapek wyważających, klapki odciażające i dociażające (wiodące), klapki sterownicze, klapki sprężynowe, wyważenie masowe, nachylenie powierzchni sterowej, aerodynamiczne panele regulacyjne; <i>Loty z dużymi prędkościami</i> Lot z prędkością dźwięku, lot z prędkością poddźwiękową, lot transsoniczny, lot z prędkością ponaddźwiękową, liczba Macha, krytyczna liczba Macha, buffet wysokościowy, fala uderzeniowa, nagrzewanie aerodynamiczne, reguła pól; Czynniki mające wpływ na przepływ powietrza we wlotach silnikowych w samolotach dużej prędkości; Efekty skosu dodatniego na krytycznej liczbie Macha Wymagania dotyczące zdolności do lotu dla wytrzymałości konstrukcyjnej; Klasyfikacja strukturalna, pierwszorzędowa, drugorzędowa i trzeciorzędowa; Brak bezpieczeństwa, trwałość niezawodna, koncepcje dotyczące tolerancji awarii; Strefowe i stanowiskowe systemy identyfikacji; Nacisk, naprężenie, zginanie, ściskanie, ścinanie, skręcanie, rozciąganie, naprężenie obwodowe, zmęczenie materiału; Dreny i zapewnienie wentylacji; Zapewnienie instalacji systemu; Zapewnienie ochrony przed uderzeniem pioruna. Umasienie samolotu Metody konstrukcyjne: pokrycie pracujące kadłuba, wręgi, podłużnice, przegrody, ramy, doublery, rozpórki, wiązadła, belki, struktura podłogi, wzmocnienie, metody zdejmowania izolacji, ochrona antykorozyjna, skrzydło, usterzenie ogonowe i urządzenia silnikowe; Techniki montażu konstrukcji: nitowanie, skręcanie, spajanie; Metody ochrony powierzchni, takie jak chromianowanie, anodyzowanie, malowanie; Czyszczenie powierzchni. Symetria płatu: metody równania i sprawdzania symetrii. Współczynnik przeciążenia/współczynnik bezpieczeństwa. Projekt elementu wytrzymałościowego skrzydła	10	
P16-30	Struktury płatu – samoloty <i>Kadłub (ATA 52/53/56)</i>	10	

	Uszczelnianie konstrukcji i utrzymywanie ciśnienia; Skrzydło, statecznik, wspornik i elementy podwozia; Montaż siedzeń i system załadunku; Drzwi i wyjścia awaryjne: konstrukcja, mechanizmy, działanie i urządzenia zabezpieczające; Okna i budowa i mechanizmy wiatrochronu. <i>Skrzydła (ATA 57)</i> Budowa; Przechowywanie paliwa; Podwozie samolotu, wspornik, powierzchnia sterowa i urządzenia podnoszenia / oporu. <i>Stateczniki (ATA 55)</i> Budowa; Mocowanie powierzchni sterowej. <i>Powierzchnie sterowe lotu (ATA 55/57)</i> Budowa i zamocowanie; Równoważenie – masa i aerodynamika. <i>Gondole / Wsporniki (ATA 54)</i> Budowa; Zapory ogniowe; Zawieszenie silnika Sterowanie lotem (ATA 27) Sterowanie podstawowe: lotka, ster wysokości, ster pionowy, spoiler; Regulacja wyważenia; Aktywna regulacja ładunku; Urządzenia podnośnikowe; Wewnętrzny hamulec aerodynamiczny, urządzenia zmniejszające siłę nośną; Obsługa systemu: ręczna, hydrauliczna, pneumatyczna, elektryczna, sztuczna stateczność i sterowanie „fly-by-wire”; Sztuczne obciążenie, amortyzator odchylenia, wyważenie Macha, ogranicznik steru, systemy blokady podmuchów; Równoważenie i ustawienie; System ostrzegania o przeciągnięciu Projekt fragmentu systemu sterowania samolotu		

P31-45	Podwozie samolotu (ATA 32) Budowa, amortyzacja; System wypuszczania i chowania podwozia: normalny i awaryjny; Wskazania i ostrzeżenia; Koła, hamulce, antypoślizg i autohamowanie; Opony; Sterowanie. Czujniki powietrze-ziemia. Światła (ATA 33) Zewnętrzne: nawigacyjne, antykolizyjne, reflektor lądowania, kołowania, mrozowe; Wewnętrzne: w kabinie, w kokpicie, w ładowni; Awaryjne Zasilanie powietrzem/podciśnienie (ATA 36) Układ systemu; Źródła: silnik / pomocnicze źródło zasilania, kompresory, zbiorniki, zasilanie lotniskowe; Pompy ciśnieniowe i pompy próżniowe; Regulacja ciśnienia; Rozdział powietrza; Wskazania i ostrzeżenia; Współpraca z innymi systemami. Woda / odpady (ATA 38) Układ systemu wodnego, dostawa, dystrybucja, obsługa techniczna i drenowanie; System toalet, spłukiwanie i obsługa techniczna; Kwestie związane z korozją Symetria płatowca: metody równania i sprawdzania symetrii. Projekt systemu chowania podwozia	10	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe –obliczenia analityczne, zajęcia praktyczne w hangarze obsługowym, wykład konwencjonalny, wykład multimedialny, pokaz na sprzęcie lotniczym, projektowanie i symulacje komputerowe.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3		3	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12		12	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	45		45	

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:		1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	SOLID EDGE Tutorial 2020 -Siemens PLM Software.
2	Seria Jeppesen A&P Technician AIRFRAME TEXTBOOK
3	Polak Z., Rypulak A., Awionika, przyrządy i systemy pokładowe, WSOSP Dęblin, ITE Radom, 2002
4	Tumański: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2007
5	Ryszard Cymerkiewicz, BUDOWA SAMOLOTÓW
6	Mass and Balance JAA ATPL Training, Jeppesen GmbH, Neu-Isenburg – Germany, 2007;
7	Seria Jeppesen JAA ATPL Training AIRFRAME TEXTBOOK
8	Szutowski L., „Budowa i pilotaż samolotów lekkich – przewodnik pilota i instruktora”, AVIA - TEST, Poznań, 2007.
9	Jeppesen: Aircraft Systems

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wyposażenie i instalacje samolotu	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_70.3-a	
Przedmiot w języku angielskim: Aircraft equipment and installations		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Wiesław Drabik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, mechaniki technicznej, w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.
2	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z praktyką w zakresie budowy, funkcji podzespołów i zasad działania elementów instalacji i systemów samolotu.
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji, z zasadami montażu, demontażu, napraw elementów instalacji, oraz sposobów i systemów kontroli systemów i instalacji samolotu

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W22	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy ze szczególny uwzględnieniem tzw. czynnika ludzkiego, a także wiedzę w zakresie prawa lotniczego;
MBM1P_W11	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki płynów, w szczególności wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk przepływowych w procesach, maszynach i urządzeniach;
MBM1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U13	potrafi zaprojektować proces technologiczny oraz dobrać urządzenia do jego realizacji
MBM1P_U23	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla mechaniki i budowy maszyn oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
MBM1P_U30	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości mechanicznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	
F1.Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2.Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	

F3.Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4.Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	
P1.Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2.zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru, pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne i sprawozdań (W1-W60), czas 80 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1-w3	Wymagania stawiane elementom i układom wyposażenia statku powietrznego	3	
w4-w6	System zasilania energią elektryczną	3	
w7-w9	System pneumatyczny	3	
w10-w12	System hydrauliczny	3	
w13-w15	System pneumatyczny	3	
w16-w20	System zarządzania lotem	5	
w21-w24	Autopilot	4	
w25-w27	System p.poż	3	
w28-w30	Metody weryfikacji i oceny stanu technicznego systemów i instalacji statku powietrznego	3	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
wykład	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			

Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	45			
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	<i>Tomczyk A.: Pokładowe cyfrowe systemy sterowania samolotem OWPRz, Rzeszów.</i>
2	<i>Ian Moir and Allan Seabridge: Aircraft Systems Aerospace Series</i>
3	<i>Roy Lengton, Chuck Clark Martin Hewitt and Lonnie Richards: Aircraft Fuel Systems.</i>
4.	<i>Jeppesen: Instrument Flying Handbook</i>
5.	<i>Jeppesen: Aircraft Systems.</i>

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wyposażenie i instalacje samolotu	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_70.3-b	
Przedmiot w języku angielskim: Aircraft equipment and installations		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Wiesław Drabik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, mechaniki technicznej, w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.
2	
...	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z praktyką w zakresie budowy, funkcji podzespołów i zasad działania elementów instalacji i systemów samolotu.
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji, z zasadami montażu, demontażu, napraw elementów instalacji, oraz sposobów i systemów kontroli systemów i instalacji samolotu

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W13	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy ze szczególny uwzględnieniem tzw. czynnika ludzkiego, a także wiedzę w zakresie prawa lotniczego;
MBM1P_W11	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki płynów, w szczególności wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk przepływowych w procesach, maszynach i urządzeniach;
MBM1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
MBM1P_U13	potrafi zaprojektować proces technologiczny oraz dobrać urządzenia do jego realizacji
MBM1P_U23	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla mechaniki i budowy maszyn oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
MBM1P_U30	potrafi w sposób praktyczny rozwiązywać zadania z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń oraz systemu technicznego uwzględniając odpowiednie normy i standardy
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	
F1.Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2.Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3.Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4.Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	
P1.Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2.zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru, pytań opisowych obejmujących	

zagadnienia teoretyczne i sprawozdań (W1-W60), czas 80 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratoria			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
I1-I3	Wymagania stawiane elementom i układom wyposażenia statku powietrznego	3	
I4-6	System zasilania energią elektryczną	3	
I7-9	System pneumatyczny	3	
I10-12	System hydrauliczny	3	
I13-15	System pneumatyczny	3	
I16-20	System zarządzania lotem	5	
I21-24	Autopilot	4	
I25-27	System p.poż	3	
I28-30	Metody weryfikacji i oceny stanu technicznego systemów i instalacji statku powietrznego	3	
	Łącznie	30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia laboratoryjne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Tomczyk A.: Pokładowe cyfrowe systemy sterowania samolotem OWPRz, Rzeszów.
2	Ian Moir and Allan Seabridge: Aircraft Systems Aerospace Series

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
3	Roy Lengton, Chuck Clark Martin Hewitt and Lonnie Richards: Aircraft Fuel Systems.
4.	Jeppesen: Instrument Flying Handbook
5.	Jeppesen: Aircraft Systems.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wyposażenie i instalacje samolotu	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_70.3-c	
Przedmiot w języku angielskim: Aircraft equipment and installations		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Wiesław Drabik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, mechaniki technicznej, w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z praktyką w zakresie budowy, funkcji podzespołów i zasad działania elementów instalacji i systemów samolotu.
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji, z zasadami montażu, demontażu, napraw elementów instalacji, oraz sposobów i systemów kontroli systemów i instalacji samolotu.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W22	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy ze szczególny uwzględnieniem tzw. czynnika ludzkiego, a także wiedzę w zakresie prawa lotniczego;
MBM1P_W11	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki płynów, w szczególności wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk przepływowych w procesach, maszynach i urządzeniach;
MBM1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
MBM1P_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	Ocenianie kształtujące
F1.Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2.Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3.Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4.Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	
P1.Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2.zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru, pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne i sprawozdań (W1-W60), czas 80 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe		
	Treści programowe	Liczba godzin
		stacjonarne niestacjonarne

c1-13	Wymagania stawiane elementom i układom wyposażenia statku powietrznego	3	
c4-6	System zasilania energią elektryczną	3	
c7-9	System pneumatyczny	3	
c10-12	System hydrauliczny	3	
c13-15	System pneumatyczny	3	
c16-20	System zarządzania lotem	5	
c21-24	Autopilot	4	
c25-27	System p.poż	3	
c28-30	Metody weryfikacji i oceny stanu technicznego systemów i instalacji statku powietrznego	3	
		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	<i>Tomczyk A.: Pokładowe cyfrowe systemy sterowania samolotem OWPRz, Rzeszów.</i>
2	<i>Ian Moir and Allan Seabridge: Aircraft Systems Aerospace Series</i>
3	<i>Roy Lengton, Chuck Clark Martin Hewitt and Lonnie Richards: Aircraft Fuel Systems.</i>
4.	<i>Jeppesen: Instrument Flying Handbook</i>
5.	<i>Jeppesen: Aircraft Systems.</i>

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Działania z zakresu obsługi technicznej	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_70.1-a	
Przedmiot w języku angielskim:		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Tomasz Muszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	60		3		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.

Cele przedmiotu	
C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z obsługą techniczną statków powietrznych
C2	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami wykonywania czynności obsługowych
C3	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi wykonywania usług, ze sposobem przeprowadzania inspekcji i napraw oraz eksploatacją statków powietrznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych; <i>MBM1P_W13</i>
MBM1P_W16	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie; <i>MBM1P_W16</i>
MBM1P_W22	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie; <i>MBM1P_W18</i>
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie; <i>MBM1P_U01</i>
MBM1P_U02	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów; <i>MBM1P_U03</i>
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa; <i>MBM1P_U06</i>
MBM1P_U17	potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników; <i>MBM1P_U17</i>
MBM1P_U11	potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych; <i>MBM1P_U11</i>
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa; <i>MBM1P_K01</i>
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko; <i>MBM1P_K02</i>
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania; <i>MBM1P_K03</i>

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	
F1 Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2 Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3 Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4 Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	
P1 Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2 zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru lub pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne (W1-W60), czas 80	

minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1-W2	Środki bezpieczeństwa - statek powietrzny i warsztat Aspekty bezpieczeństwa pracy wraz ze środkami bezpieczeństwa przy pracy z energią elektryczną, gazami, w szczególności tlenem, olejami i chemikaliami. Także instrukcje podejmowania czynności zaradczych w przypadku ognia lub innego wypadku z jednym lub więcej wspomnianymi czynnikami ryzyka wraz z wiedzą na temat środków gaśniczych.	2	
W3-W4	Działania w warsztacie Posługiwanie się narzędziami, dbanie o narzędzia, użycie materiałów warsztatowych; Rozmiary, luzy i tolerancje, normy jakości wykonania; Kalibracja narzędzi i wyposażenia, normy kalibracji.	2	
W5-W6	Narzędzia Rodzaje pospolitych narzędzi ręcznych; Rodzaje pospolitych narzędzi elektrycznych; Działanie i użycie, narzędzia pomiarów precyzyjnych; Urządzenia i metody smarowania Działanie, funkcjonowanie i użytkowanie urządzeń ogólnego testowania elektrycznego;	2	
W7-W8	Urządzenia ogólnego testowania elektroniki lotniczej Działanie, funkcjonowanie i użytkowanie urządzeń ogólnego testowania elektroniki lotniczej	2	
W9-W10	Rysunki techniczne maszynowe, wykresy i normy Rodzaje rysunków technicznych, wykresy, ich symbole, wymiary, tolerancje i rzuty; Informacje identyfikujące tabliczki rysunkowe; Mikrofilmy, mikrokarty i prezentacje komputerowe; Specyfikacja 100 amerykańskiego Stowarzyszenia Transportu Lotniczego (ATA); Lotnicze i inne stosowane normy wraz z ISO, AN, MS, NAS i MIL; Wykresy instalacji elektrycznej i schematy ideowe.	2	
W11-W12	Pasowanie i klarowanie Rozmiary wiertel do otworów na śrubę, klasy pasowania; Powszechnie używany system pasowania i klarowania; Harmonogram pasowania i klarowania dla statków powietrznych i silników; Ograniczenia wyginania, skręcania i ścierania; Standardowe metody sprawdzania wałów, łożysk i innych części.	2	
W13-W20	System połączeń elektrycznych (EWIS) Techniki i testowanie ciągłości izolacji i łączy; Użycie zagniataków: obsługiwanych ręcznie i hydraulicznie; Testowanie połączeń zagniatanych;	8	

	Umieszczanie i wyjmowanie wtyk przyłączeniowych; Kable współosiowe: środki bezpieczeństwa przy testowaniu i instalacji; Oznakowanie typów przewodów, kryteria ich przeglądów oraz tolerancja uszkodzeń Techniki ochrony instalacji elektrycznej: wiązanie kabli i wsparcie wiązki kabli, techniki narękawników ochronnych wraz z obwojem obkurczania cieplnego, ekranowanie. Standardy instalacji, przeglądów, napraw, obsługi technicznej i utrzymania czystości systemów EWIS.		
W21- W26	Nitowanie Połączenia nitowe, rozmieszczenie i skok nitów; Narzędzia używane do nitowania i nitowania zagłębionego; Badanie połączeń nitowych.	6	
W27- W28	Rury i przewody Zginane oraz kielichowane / rozwarne rury statku powietrznego; Badanie i testowanie rur i przewodów statku powietrznego; Instalacja i mocowanie rur.	2	
W29- W30	Sprężyny Badanie i testowanie sprężyn.	2	
W31- W34	Łożyska Testowanie, czyszczenie i badanie łożysk; Wymagania smarownicze łożysk; Uszkodzenia łożysk i ich przyczyny.	4	
W35- W36	Skrzynie przekładniowe Badanie kół zębatych, luzu; Badanie pasów i kół pasowych, łańcuchów i zębów koła łańcuchowego; Badanie dźwigników śrubowych, urządzeń dźwigniowych, systemy cięgieł przeciwsobnych.	2	
W37- W38	Linki sterujące Kształtowanie wyposażenia końcowego; Badanie i testowanie linek sterujących; Linki Bowdena; Elastyczne układy sterowania statkiem powietrznym.	2	
W39- W40	Postępowanie z materiałami Blacha cienka Zaznaczanie i obliczanie luzu zginania; Pracowanie blachy cienkiej, wraz ze zginaniem i formowaniem; Badanie działania blachy cienkiej Kompozyty i niemetale Wykonywanie spoiw; Warunki dotyczące środowiska Metody badania	2	
W41-42	Spawanie, lutowanie twarde, lutowanie i spajanie Metody lutowanie, badanie złącz lutowanych. Metody spawania i lutowania twardego; Badanie złącz spawanych i twardolutowanych; Metody łączenia i badanie złącz spojonych.	2	
W43- W44	Waga i równowaga statku powietrznego Obliczanie środka ciężkości / ograniczeń: używanie odnośnych	2	

	dokumentów; Przygotowanie statku powietrznego do ważenia; Ważenie statku powietrznego;		
W45- W46	Obsługa i przechowywanie statku powietrznego Kołowanie i holowanie statku powietrznego oraz powiązane środki bezpieczeństwa; Podnoszenie, klinowanie, zabezpieczanie statku powietrznego i powiązane środki bezpieczeństwa; Metody przechowywania statku powietrznego; Procedury napełniania / opróżniania zbiorników z paliwa; Procedury odladzania i przeciwołodziennowe; Naziemne źródła zasilania elektrycznego, hydraulicznego i pneumatycznego Wpływ warunków środowiska na obsługę i funkcjonowanie statku powietrznego.	2	
W47- W52	Techniki demontażu, badania, naprawy i montażu Rodzaje uszkodzeń i techniki kontroli wzrokowej. Usuwanie korozji, ocena i ponowne zabezpieczanie przed korozją Metody naprawy generalnej, podręcznik naprawy konstrukcji; Programy kontroli starzenia się, zmęczenia i korozji; Techniki badania nieniszczącego wraz z metodami penetrantu, radiograficzną, prądów wirowych, ultradźwiękową i boroskopową. Techniki demontażu i ponownego montażu. Techniki wykrywania i usuwania usterek	6	
W53-54	Zdarzenia nadzwyczajne Badanie po uderzeniu pioruna oraz penetracja HIRF. Badanie po zdarzeniach nadzwyczajnych takich jak trudne lądowanie oraz lot przez turbulencje.	2	
W55- W60	Procedury obsługi technicznej Planowanie obsługi technicznej; Procedury modyfikacyjne; Procedury magazynowe; Procedury certyfikacji / dopuszczania; Połączenie z działaniem statku powietrznego; Badanie obsługi technicznej / kontrola jakości / gwarancja jakości; Dodatkowe procedury obsługi technicznej. Kontrola części składowych o ograniczonej trwałości	6	
Suma godzin:		60	

Metody/techniki i środki dydaktyczne

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny, pokaz na sprzęcie lotniczym	

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	60			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	26			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	90			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
Literatura podstawowa	
1	Chodorowski J., Ciszewski A., Radomski T., Materiałoznawstwo lotnicze, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej – Warszawa 2003
2	Leda h., Strukturalne aspekty własności mechanicznych wybranych materiałów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań – 1998.
3	Blicharski M., Inżynieria materiałowa – stal, WNT, Warszawa – 2004.
4	Leda H., Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi, wytwarzanie, właściwości, stosowanie, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań – 2006.
Literatura uzupełniająca	
5	Dobrzański L., Materiałoznawstwo z podstawami nauki o materiałach, PWN, Warszawa – 2002.
6	Przybyłowicz K., Materiałoznawstwo, WNT, Warszawa – 1999.
7	Skarbiński A., Stafiej W. Projektowanie i konstrukcja Szybowców, WKiŁ Warszawa 1965

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Działania z zakresu obsługi technicznej	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_70.1-b	
Przedmiot w języku angielskim:		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Tomasz Muszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	45		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.

Cele przedmiotu	
C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z obsługą techniczną statków powietrznych
C2	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami wykonywania czynności obsługowych
C3	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi wykonywania usług, ze sposobem przeprowadzania inspekcji i napraw oraz eksploatacją statków powietrznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych; <i>MBM1P_W13</i>
MBM1P_W16	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie; <i>MBM1P_W16</i>
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie; <i>MBM1P_W18</i>
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie; <i>MBM1P_U01</i>
MBM1P_U02	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów; <i>MBM1P_U03</i>
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa; <i>MBM1P_U06</i>
MBM1P_U17	potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników; <i>MBM1P_U17</i>
MBM1P_U11	potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych; <i>MBM1P_U11</i>
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa; <i>MBM1P_K01</i>
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko; <i>MBM1P_K02</i>
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania; <i>MBM1P_K03</i>

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	
F1 Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2 Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3 Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4 Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	
P1 Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2 zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru lub pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne (W1-W60), czas 80 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L 1-5	Środki bezpieczeństwa - statek powietrzny i warsztat Aspekty bezpieczeństwa pracy wraz ze środkami bezpieczeństwa przy pracy z energią elektryczną, gazami, w szczególności tlenem, olejami i chemikaliami. Także instrukcje podejmowania czynności zaradczych w przypadku ognia lub innego wypadku z jednym lub więcej wspomnianymi czynnikami ryzyka wraz z wiedzą na temat środków gaśniczych. Środki bezpieczeństwa podczas obsługi statku powietrznego	2	
L 6-10	Urządzenia ogólnego testowania elektroniki lotniczej Działanie, funkcjonowanie i użytkowanie urządzeń ogólnego testowania elektroniki lotniczej Aktualizacja oprogramowania w systemach autonomicznych samolotu na przykładzie Garmin GPS 1000	2	
L 11-15	Rysunki techniczne maszynowe, wykresy i normy Rodzaje rysunków technicznych, wykresy, ich symbole, wymiary, tolerancje i rzuty; Informacje identyfikujące tabliczki rysunkowe; Mikrofilmy, mikrokarty i prezentacje komputerowe; Specyfikacja 100 amerykańskiego Stowarzyszenia Transportu Lotniczego (ATA); Lotnicze i inne stosowane normy wraz z ISO, AN, MS, NAS i MIL; Trasowanie blach. Kształtowanie blach cienkiej z wysokowytrzymałego duralu z użyciem obróbki cieplnej.	2	
L16-20	Nitowanie Połączenia nitowe, rozmieszczenie i skok nitów; Narzędzia używane do nitowania i nitowania zagłębionego; Badanie połączeń nitowych. Wykonywanie połączenia nitowanego Badanie wytrzymałości połączenia nitowanego	6	
L 21-25	Skrzynie przekładniowe Badanie kół zębatach, luzu; Badanie pasów i kół pasowych, łańcuchów i zębów koła łańcuchowego; Badanie dźwigników śrubowych, urządzeń dźwigniowych, systemy cięgieł przeciwsobnych.	2	
L 26-30	Linki sterujące Kształtowanie wyposażenia końcowego; Badanie i testowanie linek sterujących; Linki Bowdena; Elastyczne układy sterowania statkiem powietrznym. Zakuwanie i zaplatania linek sterowniczych . Badanie wytrzymałości linek zakuwanych i zaplatanych.	2	
L 31-35	Spawanie, lutowanie twarde, lutowanie i spajanie Metody lutowanie, badanie złącz lutowanych.	2	

	Metody spawania i lutowania twardego; Badanie złącz spawanych i twardolutowanych; Metody łączenia i badanie złącz spojonych. Wykonywanie połączenia klejonego. Badanie wytrzymałości połączenia klejonego.		
L 36-40	Waga i równowaga statku powietrznego Obliczanie środka ciężkości / ograniczeń: używanie odnośnych dokumentów; Przygotowanie statku powietrznego do ważenia; Ważenie statku powietrznego; Przygotowanie statku powietrznego do ważenia. Ważenie i obliczanie środka ciężkości statku	2	
L41-45	Zdarzenia nadzwyczajne Badanie po uderzeniu pioruna oraz penetracja HIRF. Badanie po zdarzeniach nadzwyczajnych takich jak trudne lądowanie oraz lot przez turbulencje. Badanie samolotu po zdarzeniu nadzwyczajnym.	2	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny, pokaz na sprężenie lotniczym	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
Literatura podstawowa	
1	Chodorowski J., Ciszewski A., Radomski T., Materiałoznawstwo lotnicze, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej – Warszawa 2003
2	Leda h., Strukturalne aspekty własności mechanicznych wybranych materiałów,

	Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań – 1998.
3	Blicharski M., Inżynieria materiałowa – stal, WNT, Warszawa – 2004.
4	Leda H., Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi, wytwarzanie, właściwości, stosowanie, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań – 2006.
Literatura uzupełniająca	
5	Dobrzański L., Materiałoznawstwo z podstawami nauki o materiałach, PWN, Warszawa – 2002.
6	Przybyłowicz K., Materiałoznawstwo, WNT, Warszawa – 1999.
7	Skarbiński A., Stafiej W. Projektowanie i konstrukcja Szybowców, WKiŁ Warszawa 1965

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Działania z zakresu obsługi technicznej	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_70.1-c	
Przedmiot w języku angielskim: Maintenance Practice		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Tomasz Muszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	45		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.

Cele przedmiotu	
C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z obsługą techniczną statków powietrznych
C2	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami wykonywania czynności obsługowych
C3	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi wykonywania usług, ze sposobem przeprowadzania inspekcji i napraw oraz eksploatacją statków powietrznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych; <i>MBM1P_W13</i>
MBM1P_W16	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie; <i>MBM1P_W16</i>
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie; <i>MBM1P_W18</i>
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie; <i>MBM1P_U01</i>
MBM1P_U02	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów; <i>MBM1P_U03</i>
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa; <i>MBM1P_U06</i>
MBM1P_U17	potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników; <i>MBM1P_U17</i>
MBM1P_U11	potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych; <i>MBM1P_U11</i>
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa; <i>MBM1P_K01</i>
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko; <i>MBM1P_K02</i>
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania; <i>MBM1P_K03</i>

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	
F1 Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2 Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3 Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4 Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	
P1 Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2 zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru lub pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne (W1-W60), czas 80 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
CwP 1-5	Środki bezpieczeństwa - statek powietrzny i warsztat Aspekty bezpieczeństwa pracy wraz ze środkami bezpieczeństwa przy pracy z energią elektryczną, gazami, w szczególności tlenem, olejami i chemikaliami. Projekt instrukcji podejmowania czynności zaradczych w przypadku ognia lub innego wypadku z jednym lub więcej wspomnianymi czynnikami ryzyka wraz z wiedzą na temat środków gaśniczych.	5	
CwP 6-10	Rysunki techniczne maszynowe, wykresy i normy Rodzaje rysunków technicznych, wykresy, ich symbole, wymiary, tolerancje i rzuty; Informacje identyfikujące tabliczki rysunkowe; Mikrofilmy, mikrokarty i prezentacje komputerowe; Specyfikacja 100 amerykańskiego Stowarzyszenia Transportu Lotniczego (ATA); Lotnicze i inne stosowane normy wraz z ISO, AN, MS, NAS i MIL; Wykresy instalacji elektrycznej i schematy ideowe.	5	
CwP 11-W15	Nitowanie Połączenia nitowe, rozmieszczenie i skok nitów; Narzędzia używane do nitowania i nitowania zagłębionego; Badanie połączeń nitowych. Projekt połączenia nitowego;	5	
CwP 16-20	Sprężyny; Metody badania i testowania sprężyn Projekt sprężyny;	5	
CwP 21-25	Spawanie, lutowanie twarde, lutowanie i spajanie Metody lutowanie, badanie złącz lutowanych. Metody spawania i lutowania twardego; Badanie złącz spawanych i twardolutowanych; Metody łączenia i badanie złącz spojonych. Projekt połączenia lutowanego	5	
CwP 26-30	Procedury obsługi technicznej Planowanie obsługi technicznej; Procedury modyfikacyjne; Projekt karty zadaniowej prac na płatowcu;	5	
CwP 31-35	Procedury magazynowe; Procedury certyfikacji / dopuszczania; Projekt karty zadaniowej prac na silniku;	5	
CwP 36-40	Połączenie z działaniem statku powietrznego; Badanie obsługi technicznej / kontrola jakości / gwarancja jakości; Projekt karty zadaniowej usunięcia usterek;	5	

CwP 41-45	Dodatkowe procedury obsługi technicznej. Kontrola części składowych o ograniczonej trwałości; Projekt karty PDT	5	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny, pokaz na sprzęcie lotniczym	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
Literatura podstawowa	
1	Chodorowski J., Ciszewski A., Radomski T., Materiałoznawstwo lotnicze, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej – Warszawa 2003
2	Leda h., Strukturalne aspekty własności mechanicznych wybranych materiałów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań – 1998.
3	Blicharski M., Inżynieria materiałowa – stal, WNT, Warszawa – 2004.
4	Leda H., Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi, wytwarzanie, właściwości, stosowanie, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań – 2006.
Literatura uzupełniająca	
5	Dobrzański L., Materiałoznawstwo z podstawami nauki o materiałach, PWN, Warszawa – 2002.
6	Przybyłowicz K., Materiałoznawstwo, WNT, Warszawa – 1999.
7	Skarbiński A., Stafiej W. Projektowanie i konstrukcja Szybowców, WKiŁ Warszawa 1965

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technologia lotnicza II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_70.2-a	
Przedmiot w języku angielskim: Aviation Technology II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Lech Mazurek	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.

Cele przedmiotu	
C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z technologią i obsługa techniczna statków powietrznych
C2	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami wykonywania elementów samolotu i czynności obsługowych
C3	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi technologii wytwarzania części oraz wykonywania usług, ze sposobem przeprowadzania inspekcji i napraw oraz eksploatacją statków powietrznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W16	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów;
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa;
MBM1P_U17	potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników;
MBM1P_U11	potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie;
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	Ocenianie kształtujące
F1 Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2 Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3 Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4 Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	
P1 Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2 zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru lub pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne (W1-W60), czas 80 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.		
	Treści programowe	Liczba godzin

		stacjonarne	niestacjonarne
W1-W2	Środki bezpieczeństwa - statek powietrzny i warsztat Aspekty bezpieczeństwa pracy wraz ze środkami bezpieczeństwa przy pracy z energią elektryczną, gazami, w szczególności tlenem, olejami i chemikaliami. Także instrukcje podejmowania czynności zaradczych w przypadku ognia lub innego wypadku z jednym lub więcej wspomnianymi czynnikami ryzyka wraz z wiedzą na temat środków gaśniczych.	2	
W3-W4	Działania w warsztacie Posługiwanie się narzędziami, dbanie o narzędzia, użycie materiałów warsztatowych; Rozmiary, luzy i tolerancje, normy jakości wykonania; Kalibracja narzędzi i wyposażenia, normy kalibracji.	2	
W5-W6	Narzędzia Rodzaje pospolitych narzędzi ręcznych; Rodzaje pospolitych narzędzi elektrycznych; Działanie i użycie, narzędzia pomiarów precyzyjnych; Urządzenia i metody smarowania Działanie, funkcjonowanie i użytkowanie urządzeń ogólnego testowania elektrycznego;	2	
W7-W8	Urządzenia ogólnego testowania elektroniki lotniczej Działanie, funkcjonowanie i użytkowanie urządzeń ogólnego testowania elektroniki lotniczej	2	
W9-W10	Rysunki techniczne maszynowe, wykresy i normy Rodzaje rysunków technicznych, wykresy, ich symbole, wymiary, tolerancje i rzuty; Informacje identyfikujące tabliczki rysunkowe; Mikrofilmy, mikrokarty i prezentacje komputerowe; Specyfikacja 100 amerykańskiego Stowarzyszenia Transportu Lotniczego (ATA); Lotnicze i inne stosowane normy wraz z ISO, AN, MS, NAS i MIL; Wykresy instalacji elektrycznej i schematy ideowe.	2	
W11-W12	Pasowanie i tolerancje Rozmiary wiertel do otworów na śrubę, klasy pasowania; Powszechnie używany system pasowania i klarowania; Harmonogram pasowania i klarowania dla statków powietrznych i silników; Ograniczenia wyginania, skręcania i ścierania; Standardowe metody sprawdzania wałów, łożysk i innych części.	2	
W13-W16	System połączeń elektrycznych (EWIS) Techniki i testowanie ciągłości izolacji i łączności; Użycie zagniataków: obsługiwanych ręcznie i hydraulicznie; Testowanie połączeń zagniatanych; Umieszczanie i wyjmowanie wtyk przyłączeniowych; Kable współosiowe: środki bezpieczeństwa przy testowaniu i instalacji; Oznakowanie typów przewodów, kryteria ich przeglądów oraz tolerancja uszkodzeń Techniki ochrony instalacji elektrycznej: wiązanie kabli i wsparcie wiązki kabli, techniki narękawników ochronnych wraz	4	

	z obwojem obkurczania cieplnego, ekranowanie. Standardy instalacji, przeglądów, napraw, obsługi technicznej i utrzymania czystości systemów EWIS.		
W17- W18	Nitowanie Połączenia nitowe, rozmieszczenie i skok nitów; Narzędzia używane do nitowania i nitowania zagłębionego; Badanie połączeń nitowych.	6	
W19- W20	Rury i przewody Zginane oraz kielichowane / rozwarte rury statku powietrznego; Badanie i testowanie rur i przewodów statku powietrznego; Instalacja i mocowanie rur.	2	
W21- W22	Sprężyny Badanie i testowanie sprężyn.	2	
W23- W24	Łożyska Testowanie, czyszczenie i badanie łożysk; Wymagania smarownicze łożysk; Uszkodzenia łożysk i ich przyczyny.	4	
W25- W26	Skrzynie przekładniowe Badanie kół zębatych, luzu; Badanie pasów i kół pasowych, łańcuchów i zębów koła łańcuchowego; Badanie dźwigników śrubowych, urządzeń dźwigniowych, systemy cięgieł przeciwsobnych.	2	
W27- W28	Linki sterujące Kształtowanie wyposażenia końcowego; Badanie i testowanie linek sterujących; Linki Bowdena; Elastyczne układy sterowania statkiem powietrznym.	2	
W29- W30	Postępowanie z materiałami Blacha cienka Zaznaczanie i obliczanie luzu zginania; Pracowanie blachy cienkiej, wraz ze zginaniem i formowaniem; Badanie działania blachy cienkiej Kompozyty i niemetale Wykonywanie spoiw; Warunki dotyczące środowiska Metody badania	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny, pokaz na spręcie lotniczym	

Obciążenie pracą studenta			
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności		
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne
			stacjonarne niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chodorowski J., Ciszewski A., Radomski T., Materiałoznawstwo lotnicze, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej – Warszawa 2003
2	Leda h., Strukturalne aspekty własności mechanicznych wybranych materiałów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań – 1998.
3	Blicharski M., Inżynieria materiałowa – stal, WNT, Warszawa – 2004.
4	Leda H., Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi, wytwarzanie, właściwości, stosowanie, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań – 2006.
5	Dobrzański L., Materiałoznawstwo z podstawami nauki o materiałach, PWN, Warszawa – 2002.
6	Przybyłowicz K., Materiałoznawstwo, WNT, Warszawa – 1999.
7	Skarbiński A., Stafiej W. Projektowanie i konstrukcja Szybowców, WKiŁ Warszawa 1965

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technologia lotnicza II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_70.2-b	
Przedmiot w języku angielskim: Aviation Technology II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	dr inż. Lech Mazurek	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.

Cele przedmiotu	
C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z technologią budowy i obsługa techniczna statków powietrznych
C2	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami wykonywania czynności obsługowych
C3	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi wykonywania obsług, ze sposobem przeprowadzania inspekcji i napraw oraz eksploatacją statków powietrznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W16	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów;
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa;
MBM1P_U17	potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników;
MBM1P_U11	potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa;
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	
F1Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	
P1Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru lub pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne (W1-W60), czas 80 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.		
	Treści programowe	Liczba godzin

		stacjonarne	niestacjonarne
L 1-5	Środki bezpieczeństwa - statek powietrzny i warsztat Aspekty bezpieczeństwa pracy wraz ze środkami bezpieczeństwa przy pracy z energią elektryczną, gazami, w szczególności tlenem, olejami i chemikaliami. Także instrukcje podejmowania czynności zaradczych w przypadku ognia lub innego wypadku z jednym lub więcej wspomnianymi czynnikami ryzyka wraz z wiedzą na temat środków gaśniczych. Środki bezpieczeństwa podczas obsługi statku powietrznego	5	
L 6-10	Urządzenia ogólnego testowania elektroniki lotniczej Działanie, funkcjonowanie i użytkowanie urządzeń ogólnego testowania elektroniki lotniczej. Aktualizacja oprogramowania w systemach autonomicznych samolotu na przykładzie Garmin GPS 1000	5	
L 11-15	Rysunki techniczne maszynowe, wykresy i normy Rodzaje rysunków technicznych, wykresy, ich symbole, wymiary, tolerancje i rzuty; Informacje identyfikujące tabliczki rysunkowe; Mikrofilmy, mikrokarty i prezentacje komputerowe; Specyfikacja 100 amerykańskiego Stowarzyszenia Transportu Lotniczego (ATA); Lotnicze i inne stosowane normy wraz z ISO, AN, MS, NAS i MIL; Kształtowanie blach cienkiej z wysokowytrzymałego duralu z użyciem obróbki cieplnej. Pomiary promieni gięcia.	5	
L16-20	Nitowanie Połączenia nitowe, rozmieszczenie i skok nitów; Narzędzia używane do nitowania i nitowania zagłębionego; Badanie połączeń nitowych. Wykonywanie połączenia nitowanego Badanie wytrzymałości połączenia nitowanego	5	
L 21-25	Skrzynie przekładniowe Badanie kół zębatach, luzu; Badanie pasów i kół pasowych, łańcuchów i zębów koła łańcuchowego; Badanie dźwigników śrubowych, urządzeń dźwigniowych, systemy cięgieł przeciwsobnych.	5	
L 26-30	Linki sterujące Kształtowanie wyposażenia końcowego; Badanie i testowanie linek sterujących; Linki Bowdena; Elastyczne układy sterowania statkiem powietrznym. Zakuwanie i zaplatania linek sterowniczych. Badanie wytrzymałości linek zakuwanych i zaplatanych.	5	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia laboratoryjne projektowe komputerowe, pokaz multimedialny, pokaz na sprzęcie lotniczym.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chodorowski J., Ciszewski A., Radomski T., Materiałoznawstwo lotnicze, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej – Warszawa 2003
2	Leda h., Strukturalne aspekty własności mechanicznych wybranych materiałów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań – 1998.
3	Blicharski M., Inżynieria materiałowa – stal, WNT, Warszawa – 2004.
4	Leda H., Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi, wytwarzanie, właściwości, stosowanie, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań – 2006.
5	Dobrzański L., Materiałoznawstwo z podstawami nauki o materiałach, PWN, Warszawa – 2002.
6	Przybyłowicz K., Materiałoznawstwo, WNT, Warszawa – 1999.
7	Skarbiński A., Stafiej W. Projektowanie i konstrukcja Szybowców, WKiŁ Warszawa 1965

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technologia lotnicza II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_70.2-c	
Przedmiot w języku angielskim: Aviation Technology II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Lech Mazurek	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.

Cele przedmiotu	
C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z technologią budowy i obsługa techniczna statków powietrznych
C2	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami wykonywania czynności obsługowych
C3	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi wykonywania usług, ze sposobem przeprowadzania inspekcji i napraw oraz eksploatacją statków powietrznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W05	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji lotniczych oraz wykonania pomiarów niezbędnych do oceny ich wytrzymałości;
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów;
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa;
MBM1P_U17	potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników;
MBM1P_U11	potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa;
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	
F1Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	
P1Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru lub pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne (W1-W60), czas 80 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.		
	Treści programowe	Liczba godzin

		stacjonarne	niestacjonarne
CwP 1-5	Środki bezpieczeństwa - statek powietrzny i warsztat Aspekty bezpieczeństwa pracy wraz ze środkami bezpieczeństwa przy pracy z energią elektryczną, gazami, w szczególności tlenem, olejami i chemikaliami. Projekt instrukcji podejmowania czynności zaradczych w przypadku ognia lub innego wypadku z jednym lub więcej wspomnianymi czynnikami ryzyka wraz z wiedzą na temat środków gaśniczych.	5	
CwP 6-10	Rysunki techniczne maszynowe, wykresy i normy Rodzaje rysunków technicznych, wykresy, ich symbole, wymiary, tolerancje i rzuty; Informacje identyfikujące tabliczki rysunkowe; Mikrofilmy, mikrokarty i prezentacje komputerowe; Specyfikacja 100 amerykańskiego Stowarzyszenia Transportu Lotniczego (ATA); Lotnicze i inne stosowane normy wraz z ISO, AN, MS, NAS i MIL; Wykresy instalacji elektrycznej i schematy ideowe. Wykonanie rysunku technicznego wykonawczego, wykresu instalacji elektrycznej i schematu ideowego.	5	
CwP 11-15	Nitowanie Połączenia nitowe, rozmieszczenie i skok nitów; Narzędzia używane do nitowania i nitowania zagłębionego; Badanie połączeń nitowych. Projekt połączenia nitowego;	5	
CwP 16-20	Sprężyny; Metody badania i testowania sprężyn Projekt sprężyny;	5	
CwP 21-25	Kompozyty i niemetal Wykonywanie spoiw; Warunki dotyczące środowiska Metody badania Projekt połączenia klejonego.	5	
CwP 26-30	Procedury obsługi technicznej Planowanie obsługi technicznej; Procedury modyfikacyjne; Projekt karty zadaniowej prac na płatowcu;	5	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe analityczne, ćwiczenia projektowe komputerowe, pokaz multimedialny, pokaz na sprzęcie lotniczym.	

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chodorowski J., Ciszewski A., Radomski T., Materiałoznawstwo lotnicze, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej – Warszawa 2003
2	Leda h., Strukturalne aspekty własności mechanicznych wybranych materiałów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań – 1998.
3	Blicharski M., Inżynieria materiałowa – stal, WNT, Warszawa – 2004.
4	Leda H., Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi, wytwarzanie, właściwości, stosowanie, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań – 2006.
5	Dobrzański L., Materiałoznawstwo z podstawami nauki o materiałach, PWN, Warszawa – 2002.
6	Przybyłowicz K., Materiałoznawstwo, WNT, Warszawa – 1999.
7	Skarbiński A., Stafiej W. Projektowanie i konstrukcja Szybowców, WKiŁ Warszawa 1965

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Przyrządy pokładowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_70.5-a	
Przedmiot w języku angielskim: Flight instruments		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Henryk Jafernik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, prawa lotniczego
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych, w zakresie grafiki inżynierskiej w tym szczególnie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji oraz komputerowych metod wspomagania procesu projektowania maszyn i mechanizmów
...	

Cele przedmiotu	
C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z przyrządami pokładowymi i systemami elektroniki lotniczej zabudowanymi na pokładzie statku powietrznego
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji przyrządów pokładowych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W05	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji lotniczych oraz wykonania pomiarów niezbędnych do oceny ich wytrzymałości;
MBM1P_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W14	ma wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U07	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii do działań związanych z obsługą i serwisowaniem statków powietrznych;
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami informatycznymi w celu oceny elementów i zespołów oraz systemów statku powietrznego;
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w charakterze mechanika lotniczego;
MBM1P_U28	potrafi dobrać narzędzia i maszyny niezbędne do wykonywania czynności obsługowych poszczególnych instalacji i systemów statku powietrznego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych pracy i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin w formie testu wielokrotnego wyboru(W1-W15),czas 150minut, skala ocen:75%-3,0;80%-3,5;85%-4,0;90%-4,5;95%-5,0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Klasyfikacja przyrządów pokładowych. Warunki pracy urządzeń pokładowych. Budowa atmosfery i jej zasadnicze właściwości. Dokładność wskazań, błędy wskazań przyrządów pokładowych.	4	
W2	Przyrządy aerometryczne . Instalacja odbiorników ciśnień powietrza, wysokościomierze, prędkościomierze aerodynamiczne, machometry , wariometry, centrale aerometryczne.	4	
W3	Przyrządy giroskopowe, uproszczona teoria giroskopu. Zakrętomierze,chyłomierze poprzeczne, sztuczne horyzonty, inercjalne bezkardanowe układy orientacji przestrzennej.	4	

	Urządzenia żyroskopowe: zakrętomierz i wskaźnik poślizgu, koordynator obrotów		
W4	Przyrządy kontroli pracy płatowca. Układy wskaźników, elektryczne przetworniki pomiarowe, przetworniki inteligentne. Manometry, termometry.	3	
W5	Autopilot, wskazanie kąta natarcia, systemy ostrzegawcze przeciągnięcia	3	
W6	Szklany kokpit, inne wskaźniki samolotu	4	
W7	Przyrządy kontroli pracy zespołu napędowego, obrotomirze, palwomierze, przepływomierze, momentomierze układy kontroli drgań, sygnalizatory opłków w oleju	4	
W8	Systemy zobrazowania informacji, ewolucja systemów, wskaźniki mechaniczne i elektromechaniczne, wskaźniki zintegrowane i dyspozycyjne, przyrządy elektroniczne, struktura zobrazowania informacji, wirtualny kokpit	4	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny, pokaz na sprzęcie lotniczym.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Grabiec R., Lotnicze systemy zobrazowania informacji cz. 1, Charakterystyka operatora, WAT, Warszawa 1995;
2	Kowalski Cz., Lotnicze systemy zobrazowania informacji cz. 2, Pokładowe wskaźniki obrazowe, WAT, Warszawa 1995;
3	Tumański: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2007
4	Polak Z., Rypulak A., Awionika, przyrządy i systemy pokładowe, WSOSP Dęblin, ITE

	Radom, 2002
5	Seria Jeppesen AIRCRAFT SYSTEMS FOR PILOTS, Englewood, Colorado, Jeppesen Sanderson Inc, 1996

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Przyrządy pokładowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_70.5-b	
Przedmiot w języku angielskim: Flight instruments		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	czwarty
	obieralny		semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Henryk Jafernik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, prawa lotniczego
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych, w zakresie grafiki inżynierskiej w tym szczególnie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji oraz komputerowych metod wspomagania procesu projektowania maszyn i mechanizmów
...	

Cele przedmiotu	
C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z przyrządami pokładowymi i systemami elektroniki lotniczej zabudowanymi na pokładzie statku powietrznego
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji przyrządów pokładowych
C...	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W05	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji lotniczych oraz wykonania pomiarów niezbędnych do oceny ich wytrzymałości;
MBM1P_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W14	ma wiedzę w zakresie właściwości i doboru materiałów konstrukcyjnych stosowanych w lotnictwie;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U07	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii do działań związanych z obsługą i serwisowaniem statków powietrznych;
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami informatycznymi w celu oceny elementów i zespołów oraz systemów statku powietrznego;
MBM1P_U28	potrafi dobrać narzędzia i maszyny niezbędne do wykonywania czynności obsługowych poszczególnych instalacji i systemów statku powietrznego
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonej pracy i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Uzyskanie pozytywnych ocen z realizacji zadań praktycznych, oddanie prawidłowo sporządzonych sprawozdań. Do oceny realizacji zadań oprócz sprawozdań brane są pod uwagę oceny formujące	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Klasyfikacja przyrządów pokładowych. Warunki pracy urządzeń pokładowych. Dokładność wskazań, błędy wskazań przyrządów pokładowych.	4	
Ćw2	Przyrządy aerometryczne .Ocena instalacja odbiorników ciśnień powietrza, wysokościomierze, prędkościomierze aerodynamiczne, machometry , wariometry, centrale aerometryczne.Zasady wykonywania pomiarów	4	
Ćw3	Budowa, sprawdzanie przyrządów giroskopowych, uproszczona teoria giroskopu. Zakrętomierze,chyłomierze poprzeczne, sztuczne horyzonty, inercjalne bezkardanowe układy orientacji przestrzennej. Urządzenia żyroskopowe: zakrętomierz i	4	

	wskaźnik poślizgu, koordynator obrotów ocena dokładności wskazań		
Ćw4	Systemy zobrazowania informacji, ewolucja systemów, wskaźniki mechaniczne i elektromechaniczne, wskaźniki zintegrowane i dyspozycyjne, przyrządy elektroniczne, struktura zobrazowania informacji, wirtualny kokpit	4	
Ćw5	Dokładność wskazań przyrządów kontroli pracy płatowca. Układy wskaźników, elektryczne przetworniki pomiarowe, przetworniki inteligentne. Manometry, termometry	6	
Ćw6	Sprawdzanie autopilota, wskazanie kąta natarcia, systemy ostrzegawcze przeciągnięcia	4	
Ćw7	Przyrządy kontroli pracy zespołu napędowego, obrotomirze, palwomierze, przepływomierze, momentomierze układy kontroli drgań, sygnalizatory opłków w oleju	4	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczeni projektowe- rozwiązywanie zadań, obliczenia konstrukcyjne, projekty; podręczniki, przepisy lotnicze, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Grabiec R., Lotnicze systemy zobrazowania informacji cz. 1, Charakterystyka operatora, WAT, Warszawa 1995;
2	Kowalski Cz., Lotnicze systemy zobrazowania informacji cz. 2, Półkowe wskaźniki obrazowe, WAT, Warszawa 1995;

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
3	Polak Z., Rypulak A., Awionika, przyrządy i systemy pokładowe, WSOSP Dęblin, ITE Radom, 2002
4	Seria Jeppesen AIRCRAFT SYSTEMS FOR PILOTS, Englewood, Colorado, Jeppesen Sanderson Inc, 1996

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Systemy instrumentów elektronicznych technik cyfrowych	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_71.1-a	
Przedmiot w języku angielskim: Systems of instruments of electronic digital techniques		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr hab. inż. Marian Janczarek	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka - rachunek różniczkowy i podstawy algebry Boole'a
2	Podstawowe prawa fizyki ze szczególnym uwzględnieniem mechaniki i termodynamiki
3	Podstawowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki, informatyki oraz logiki

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu systemów instrumentów elektronicznych technik cyfrowych
C2	Zapoznanie studentów z systemów instrumentów elektronicznych technik cyfrowych występujących w awionice statków powietrznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę w zakresie algebry i analizy matematycznej w tym rachunku różniczkowego i całkowego oraz matematyki dyskretnej potrzebną do tworzenia i analizy algorytmów sterowania układami cyfrowymi i analogowymi stosowanymi w lotnictwie;
MBM1P_W16	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W22	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy ze szczególny uwzględnieniem tzw. czynnika ludzkiego, a także wiedzę w zakresie prawa lotniczego;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U11	potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych;
MBM1P_U05	posługuje się językiem angielskim w zakresie terminologii lotniczej;
MBM1P_U22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące mechanika lotniczego, jest świadomy specyficznych zagrożeń związanych z wykonywaną pracą, w tym wynikających z tzw. czynnika ludzkiego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa;
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych pracy i k w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzanie na bieżąco nabytych wiadomości formą ustną i pisemną, których wyniki są dyskutowane – sprawdzian zaliczeniowy;	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
w1.	Typowy układ systemów kontrolnych oraz ich rozplanowanie w kokpicie jako systemów instrumentów elektronicznych	2	
w2.	Technika światłowodowa oraz jej zastosowanie w systemach elektronicznych służących do sterowania na statkach powietrznych	2	
w3.	Elektroniczne monitory ekranowe i zasady ich działania wraz z kineskopem, diodą świecącą i monitorem ciekłokrystalicznym	2	
w4.	Postępowanie z częściami składowymi wrażliwymi na wyładowania elektrostatyczne	2	
w5.	Środowisko elektromagnetyczne – kompatybilność elektromagnetyczna, interferencja elektromagnetyczna	2	
w6.	Typowe elektroniczne/cyfrowe systemy na statkach powietrznych powiązane BITE (wbudowane urządzenia testujące)	2	
w7.	System komunikacji , adresowania i raportowania ACARS-ARINC, elektroniczny scentralizowany monitoring statku powietrznego ECAM	2	
w8.	System wskaźników silnika i zawiadomienie załogi EICAS, system FBW, FMS oraz IRS	2	

w9.	Elektroniczny system instrumentów lotu FIS, GPS oraz TRAS – unikanie kolizji w ruchu	2	
w10.	Świadomość ograniczeń, wymogi zdolności do lotu i możliwe skutki niezatwierdzonych zmian w oprogramowaniu	1	
w11.	Kody liczbowe i ich konwersja	1	
w12.	Układy logiczne jako systemy wykorzystywane do sterowania statkiem powietrznym	1	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych; Zajęcia oparte na obserwacji i analizie, metoda aktywizacyjna związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1.	Zbigniew Polak, Andrzej Rypulak: „AWIONIKA, PRZYRZĄDY I SYSTEMY POKŁADOWE” WSOSP Dęblin 2002
2.	Jacek Bartosiewicz, Anna Stelmach: „PROBLEMATYKA PRZETWARZANIA PARAMETRÓW UZYSKANYCH Z POKŁADOWYCH REJESTRATORÓW EKSPLOATACYJNYCH LOTU” Politechnika Warszawska, Wydział Transportu 2014
3.	FAA-H-8083-6: „ADVANCES AVIONICS HANDBOOK” US Department of Transportations, Federal Aviation Administration

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Systemy instrumentów elektronicznych technik cyfrowych	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_71/1-b	-
Przedmiot w języku angielskim: Digital Techniques Elektronic Instrument Systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Mariusz Holuk	-

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	15	-	1	-	1	-

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z podstaw elektrotechniki, elektroniki i fizyki
2	Podstawowe zdolności manualne w zakresie łączenia obwodów elektronicznych
3	Umiejętność pracy w zespole

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z systemami elektronicznymi zabudowanymi na statkach powietrznych
C2	Zapoznanie z zasadami działania układów cyfrowych
C3	Zapoznanie studentów z testowaniem układów elektronicznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę w zakresie algebry i analizy matematycznej w tym rachunku różniczkowego i całkowego oraz matematyki dyskretnej potrzebną do tworzenia i analizy algorytmów sterowania układami cyfrowymi i analogowymi stosowanymi w lotnictwie;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W19	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki lotniczej;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U05	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i współpracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram zapewniającym dotrzymanie terminów oraz samodzielnie planować operacje lotnicze, zna procedury operacyjne;
MBM1P_U06	posługuje się językiem angielskim w zakresie terminologii lotniczej w szczególności stosowanej w łączności;
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami informatycznymi oceny elementów i zespołów i systemów statku powietrznego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie;
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo na zajęciach laboratoryjnych. Ocena bieżących postępów prac (zadania wykonywane na komputerze są sprawdzane przez prowadzącego pod koniec zajęć). Zadania realizowane podczas zajęć są wykonane przez studenta systematycznie i oceniane w stopniach od 2 do 5.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Systemy instrumentów elektronicznych – typowy układ systemów oraz rozplanowanie w kokpicie systemów instrumentów elektronicznych. Typowe elektroniczne/cyfrowe systemy na statkach powietrznych	3	-
L2	Technika światłowodowa	3	-
L3	Elektroniczne monitory ekranowe	3	-
L4	Urządzenia wrażliwe elektrostatycznie	2	-
L5	Kontrola zarządzania oprogramowaniem	2	-
L6	Środowisko elektromagnetyczne	2	-
Suma godzin:		15	-

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania oraz projektowa multimedialnego. Instrukcje do zajęć, stanowisko komputerowe, oprogramowanie	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	-	15	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2	-	2	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13	-	13	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30		30	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Grabiec R.: Lotnicze systemy zobrazowania informacji, cz.1, Charakterystyka operatora, WAT, Warszawa, 1995.
2	Mike Tiiley: Aircraft Digital Electronic and Computer Systems – principles, operations and maintenance, Elsevier, 2007
3	Skorupski A.: Podstawy techniki cyfrowej, WKŁ, Warszawa, 2001
4	EASA Part-66 Module 5
5	Part 66_amb_2012

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Systemy instrumentów elektronicznych technik cyfrowych	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_71/1-c	-
Przedmiot w języku angielskim: Digital Techniques Elektronic Instrument Systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Mariusz Holuk	-

Forma zajęć dydaktycznych (itp. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	15		1	-	1	-

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z podstaw elektrotechniki, elektroniki i fizyki
2	Podstawowe zdolności manualne w zakresie łączenia obwodów elektronicznych
3	Umiejętność pracy w zespole

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z systemami elektronicznymi zabudowanymi na statkach powietrznych
C2	Zapoznanie z zasadami działania układów cyfrowych
C3	Zapoznanie studentów z testowaniem układów elektronicznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W01	ma wiedzę w zakresie algebry i analizy matematycznej w tym rachunku różniczkowego i całkowego oraz matematyki dyskretnej potrzebną do tworzenia i analizy algorytmów sterowania układami cyfrowymi i analogowymi stosowanymi w lotnictwie;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych;
MBM1P_W19	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki lotniczej;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U05	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i współpracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram zapewniającym dotrzymanie terminów oraz samodzielnie planować operacje lotnicze, zna procedury operacyjne;
MBM1P_U06	posługuje się językiem angielskim w zakresie terminologii lotniczej w szczególności stosowanej w łączności;
MBM1P_U11	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami informatycznymi oceny elementów i zespołów i systemów statku powietrznego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie;
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo na zajęciach laboratoryjnych. Ocena bieżących postępów prac (zadania wykonywane na komputerze są sprawdzane przez prowadzącego pod koniec zajęć). Zadania realizowane podczas zajęć są wykonane przez studenta systematycznie i oceniane w stopniach od 2 do 5.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Systemy instrumentów elektronicznych – typowy układ systemów oraz rozplanowanie w kokpicie systemów instrumentów elektronicznych. Typowe elektroniczne/cyfrowe systemy na statkach powietrznych	3	-
ĆW2	TECHNIKA ŚWIATŁOWODOWA	3	-
ĆW3	Elektroniczne monitory ekranowe	3	-
ĆW4	Urządzenia wrażliwe elektrostatycznie	2	-
ĆW5	Kontrola zarządzania oprogramowaniem	2	-
ĆW6	Środowisko elektromagnetyczne	3	-
Suma godzin:		15	-

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania oraz projektowa multimedialnego. Instrukcje do zajęć, stanowisko komputerowe, oprogramowanie	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	-	15	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2	-	2	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13	-	13	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30		30	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Grabiec R.: Lotnicze systemy zobrazowania informacji, cz.1, Charakterystyka operatora, WAT, Warszawa, 1995.
2	Mike Tiiley: Aircraft Digital Electronic and Computer Systems – principles, operations and maintenance, Elsevier, 2007
3	Skorupski A.: Podstawy techniki cyfrowej, WKŁ, Warszawa, 2001
4	EASA Part-66 Module 5
5	Part 66_amb_2012

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Śmigło	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_71.4-a	
Przedmiot w języku angielskim: Propeller		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Tomasz Muszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		1,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, funkcjami i zasadą działania elementów śmigła, elementów instalacji i systemów sterowania śmigłami.
C2	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi projektowania, ze sposobem obliczania śmigieł.
C3	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi obsługi śmigieł, ze sposobem przeprowadzania inspekcji i napraw śmigieł, eksploatacją śmigieł.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych; <i>MBM1P_W13</i>
MBM1P_W16	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie; <i>MBM1P_W16</i>
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie; <i>MBM1P_U01</i>
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów; <i>MBM1P_U03</i>
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa; <i>MBM1P_U06</i>
MBM1P_U17	potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników; <i>MBM1P_U17</i>
MBM1P_U11	potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych; <i>MBM1P_U11</i>
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa; <i>MBM1P_K01</i>
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko; <i>MBM1P_K02</i>
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania; <i>MBM1P_K03</i>

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	
F1 Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2 Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3 Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4 Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	
P1 Zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2 zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru lub pytań opisowych obejmujących zagadnienia teoretyczne (W1-W21), czas 40 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1-3	Charakterystyki geometryczne, Teoria strumieniowa śmigła, Teoria elementu łopaty, teorie wirowe śmigła,	3	
W4-6	Charakterystyki aerodynamiczne śmigła, ciąg, sprawność, poślizg śmigła, siła odśrodkowa, moment oporowy. Współpraca zespołu silnik—śmigło, dobór śmigła.	3	
W7-8	Podstawy: Teoria dotycząca śmigła; Wysoki/niski kąt śmigła, kąt odwrotny, kąt natarcia, prędkość obrotowa; Poślizg śmigła; Siła aerodynamiczna, siła odśrodkowa i siła oporu; Moment obrotowy; Wpływ względnego przepływu powietrza na opływ łopaty śmigła;	3	
W9-10	Wibracja i rezonans.	3	
W11-13	Napęd łopaty, strona cisnąca, obsada łopaty, strona ssąca i zespół gniazda; Stały skok, sterowany skok, stałe śmigło prędkości; Montaż śmigła/kołpaka śmigła	3	
W14-16	Konstrukcja elementów śmigła i technologia wykorzystywana w śmigłach drewnianych, kompozytowych i metalowych, sterowanie prędkością obrotową i zmianą skoku. Budowa, zasada działania, cechy charakterystyczne mechanizmów zmiany skoku mechanicznego, hydraulicznego i elektrycznego.	3	
W17-19	Sterowanie skoku śmigła: Sterowanie prędkości i metody zmiany skoku, mechaniczne i elektryczne/elektroniczne; Przetworzenie śmigła w chorągiewkę i skok ujemny; Ochrona przed nadmierną prędkością.	3	
W20-23	Synchronizacja śmigła: Synchronizacja i elementy instalacji i systemów do synchronizacji obrotów i uzgadniania faz.	3	
W24-26	Oslona przed oblodzeniem śmigła: Sprzęt do usuwania oblodzenia przy pomocy płynu i elektrycznie.	3	
W27-30	Eksploatacja śmigła: Równoważenie statyczne i dynamiczne; Wytaczanie drogi łopaty; Ocena zniszczenia łopaty, erozja, korozja, wpływ uszkodzenia, rozszczepienie warstw; eksploatacja śmigła/systemy naprawy;	3	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny, pokaz na sprzęcie lotniczym	
Obciążenie pracą studenta	

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Okólniki doradcze FAA AC43.13, AC20 https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=faa+ac43.13-1b
2	Module 7A, Maintenance Practices , https://www.actechbooks.com/0116-EASA-E.html
3	<i>Jointed Aviation Regulations</i> , part 1,21,VLA, 23,25.
4	Seria Jeppesen AP Technician POWERPLANT
5	Seria Jeppesen JAA ATPL Training POWERPLANTPVVCC+
6	Strzelczyk Piotr WYBRANE ZAGADNIENIA AERODYNAMIKI ŚMIGIEŁ
7	Strzelczyk Piotr AERODYNAMIKA MAŁYCH PRĘDKOŚCI

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Mechanika lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Śmigło	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_71.4-b	
Przedmiot w języku angielskim: Propeller		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Tomasz Muszyński	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		1,5		1,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, prawa lotniczego.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, funkcjami i zasadą działania elementów śmigła, elementów instalacji i systemów sterowania śmigłami, eksploatacją śmigła.
C2	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi obsługi śmigieł, ze sposobem przeprowadzania inspekcji i napraw śmigieł.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie planowania i nadzorowania zadań obsługowych w lotnictwie w tym realizacji zadań obsługowo-eksploatacyjnych; <i>MBM1P_W13</i>
MBM1P_W16	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie układów sterowania stosowanych w statkach powietrznych oraz w zakresie napędów hydraulicznych stosowanych w lotnictwie; <i>MBM1P_W16</i>
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie; <i>MBM1P_U01</i>
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów; <i>MBM1P_U03</i>
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa; <i>MBM1P_U06</i>
MBM1P_U17	potrafi obsługiwać różnorodne układy napędowe stosowane w lotnictwie oraz wyposażenie w postaci czujników; <i>MBM1P_U17</i>
MBM1P_U11	potrafi właściwie dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami umożliwiającymi obsługę statków powietrznych; <i>MBM1P_U11</i>
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwa; <i>MBM1P_K01</i>
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko; <i>MBM1P_K02</i>
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania; <i>MBM1P_K03</i>

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocenianie kształtujące	
F1 Wejściówka ustna lub pisemna obejmująca zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień;	
F2 Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji;	
F3 Sprawdzenie umiejętności wykonania zadań obsługowych, zadań praktycznych;	
F4 Udział w dyskusji;	
Ocenianie podsumowujące	
P1 zaliczenie w formie ustne obejmującej zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień	
P2 zaliczenie w formie sprawozdania z przeprowadzonych zajęć laboratoryjnych.	
Treści programowe przedmiotu	

Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L 1-2	Zasady BHP przy obsłudze śmigieł; Rozruch ręczny silnika za pomocą śmigła.	3	
L3-4	Charakterystyki geometryczne, Teoria strumieniowa śmigła, Teoria elementu łopaty, teorie wirowe śmigła, Pomiar charakterystyk geometrycznych śmigła	4	
L 5-6	Charakterystyki aerodynamiczne śmigła, ciąg, sprawność, poślizg śmigła, siła odśrodkowa, moment oporowy. Współpraca zespołu silnik—śmigło, dobór śmigła. Pomiar charakterystyk aerodynamicznych śmigła	4	
L 7-8	Podstawy: Teoria dotycząca śmigła; Wysoki/niski kąt śmigła, kąt odwrotny, kąt natarcia, prędkość obrotowa; Poślizg śmigła; Siła aerodynamiczna, siła odśrodkowa i siła oporu; Moment obrotowy; Wpływ względnego przepływu powietrza na opływ łopaty śmigła; Pomiar charakterystyk aerodynamicznych śmigła obudowanego i porównanie ze śmigłem otwartym	4	
L9-10	Ośłona przed oblodzeniem śmigła: Sprzęt do usuwania oblodzenia przy pomocy płynu i elektrycznie. Synchronizacja śmigła: Synchronizacja i elementy instalacji i systemów do synchronizacji obrotów i uzgadniania faz. Przegląd piasty śmigła z elementami instalacji przeciwooblodzeniowej.	4	
L 11-12	Eksploatacja śmigła: Równoważenie statyczne i dynamiczne; Wytaczanie drogi łopaty; Badanie wyważenia śmigła	3	
L13-14	Ocena zniszczenia łopaty, erozja, korozja, wpływ uszkodzenia, rozszczepienie warstw; eksploatacja śmigła/systemy naprawy; Badania nieniszczące łopaty śmigła	4	
L 15-16	Przechowywanie i konserwacja śmigła Konserwacja i brak konserwacji śmigła Konserwacja piasty i łopaty śmigła, przygotowanie do wysyłki.	4	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny, pokaz na sprzęcie lotniczym, ćwiczenia laboratoryjne w tunelu aerodynamicznym, ćwiczenia laboratoryjne na hangarze	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
stacjonarne			niestacjonarne	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Okólniki doradcze FAA AC43.13, AC20 https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=faa+ac43.13-1b
2	Module 7A, Maintenance Practices , https://www.actechbooks.com/0116-EASA-E.html
3	<i>Jointed Aviation Regulations</i> , part 1,21,VLA, 23,25.
4	Seria Jeppesen AP Technician POWERPLANT
5	Seria Jeppesen JAA ATPL Training POWERPLANTPVVCC+
6	Strzelczyk Piotr WYBRANE ZAGADNIENIA AERODYNAMIKI ŚMIGIEŁ
7	Strzelczyk Piotr AERODYNAMIKA MAŁYCH PRĘDKOŚCI

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Łączność VFR/IFR	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_72.1-a	
Przedmiot w języku angielskim: Communications VFR/IFR		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę z zakresu wymogów prawa obowiązującego na terenie Polski
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą fale radiowe

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi łączności radiowej VFR/IFR
C2	Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami prowadzenia łączności
C3	Zapoznanie studentów z frazeologią proceduralną VFR/IFR

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W07	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie informatyki i technik informatycznych stosowanych w układach samolotów i śmigłowców oraz wiedzę praktyczną z zakresu systemów łączności stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W23	ma podstawą wiedzę w zakresie terminologii stosowanej w transporcie lotniczym;
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U03	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U02	posługuje się językiem angielskim w zakresie terminologii lotniczej w szczególności stosowanej w łączności;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;
MBM1P_K03	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z pilotowanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenianie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0)	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	DEFINICJE	4	
W2	OGÓLNE PROCEDURY OPERACYJNE	6	
W3	TERMINOLOGIA INFORMACJI METEOROLOGICZNEJ	6	
W4	DZIAŁANIA W PRZYPADKU UTRATY ŁĄCZNOŚCI	6	
W5	ŁĄCZNOŚĆ W LOTACH IFR OGÓLNE ZASADY PROPAGACJI FAL VHF ORAZ CZĘSTOTLIWOŚCI	6	
W6	ALFABET MORSE'A	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład Pokaz z objaśnieniem Metody aktywizujące Prezentacja multimedialna Sprzęt komputerowy Tekst drukowany	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Communications -ATPL Training Jeppesen Wyd. 2 2007
2	VFR Communications -ATPL Training Oxford Aviation
3	Podręcznik Radiotelefoniczej Frazologii Lotniczej ICAO Doc 9432 - wydanie 4
4	Airspeak - kurs lotniczej frazeologii angielskojęzycznej
5	Aviation English - H. Emery, A. Roberts - wydawnictwo McMillan

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Łączność VFR/IFR	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_72.1-b	
Przedmiot w języku angielskim: Communications VFR/IFR		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę z zakresu wymogów prawa obowiązującego na terenie Polski
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą fale radiowe

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi łączności radiowej VFR/IFR
C2	Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami prowadzenia łączności
C3	Zapoznanie studentów z frazeologią proceduralną VFR/IFR

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W07	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie informatyki i technik informatycznych stosowanych w układach samolotów i śmigłowców oraz wiedzę praktyczną z zakresu systemów łączności stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W23	ma podstawą wiedzę w zakresie terminologii stosowanej w transporcie lotniczym;
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U03	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U02	posługuje się językiem angielskim w zakresie terminologii lotniczej w szczególności stosowanej w łączności;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;
MBM1P_K03	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z pilotowanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1. Egzamin ustny 2. Egzamin pisemny 3. Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0)	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw.1	DEFINICJE Pojęcia i znaczenie używanej terminologii Skróty stosowane w kontroli ruchu lotniczego Kod Q powszechnie używany w radiotelefonicznej łączności powietrze-ziemia Kategorie depesz	4	
Ćw.2	OGÓLNE PROCEDURY OPERACYJNE Nadawanie liter Nadawanie cyfr (poziomy lotu) Nadawanie czasu Technika nadawania Standardowe wyrazy i zwroty (wraz z odnośną frazeologią R/T) Radiotelefoniczne znaki wywoławcze stacji lotniczych wraz z użyciem skróconych znaków wywoławczych Radiotelefoniczne znaki wywoławcze samolotu wraz z użyciem skróconych znaków wywoławczych Przekazywanie łączności Procedury sprawdzania (skala czytelności) Wymaganie powtórzenia i potwierdzenia odbioru Radarowa frazeologia proceduralna	8	
Ćw. 3	TERMINOLOGIA INFORMACJI METEOROLOGICZNEJ Pogoda na lotnisku Rozgłaszanie komunikatów meteorologicznych	4	
Ćw.4	DZIAŁANIA W PRZYPADKU UTRATY ŁĄCZNOŚCI	4	
Ćw.5	PROCEDURY W NIEBEZPIECZEŃSTWIE I PONAGLENIA	6	

	Niebezpieczeństwo (definicja - częstotliwości - przestrzeganie częstotliwości dla niebezpieczeństwa - wywoływanie - zawiadomienie) Sytuacje naglące (definicja - częstotliwości - wywoływanie - zawiadomienie)		
Ćw.6	ŁĄCZNOŚĆ W LOTACH IFR OGÓLNE ZASADY PROPAGACJI FAL VHF ORAZ CZĘSTOTLIWOŚCI	4	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Prezentacje multimedialne Projekt Ćwiczenia	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Communications -ATPL Training Jeppesen Wyd. 2 2007
2	VFR Communications -ATPL Training Oxford Aviation
3	Podręcznik Radiotelefoniczej Frazeologii Lotniczej ICAO Doc 9432 - wydanie 4
4	Airpeak - kurs lotniczej frazeologii angielskojęzycznej
5	Aviation English - H. Emery, A. Roberts - wydawnictwo McMillan

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Zasady lotu	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_72.2-a	
Przedmiot w języku angielskim:		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę z matematyki w zakresie algebry.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm
3	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i funkcji elementów płatowca, instalacji i zespołów napędowych

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami aerodynamiki poddźwiękowej, przydźwiękowej i naddźwiękowej.
C2	Zapoznanie studentów z zagadnieniami stateczności, sterowania i ograniczeń samolotu
C3	Zapoznanie studentów z zagadnieniami mechaniki lotu

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W03	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności, w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie i diagnozowaniu układów występujących w statkach powietrznych oraz ma wiedzę z zakresu praktycznego określania parametrów aerodynamicznych statku powietrznego;
MBM1P_W02	ma wiedzę w zakresie mechaniki pozwalającą na zrozumienie praw mechaniki lotu i aerodynamiki;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U03	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu, w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z pilotowanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	AERODYNAMIKA PODDŹWIĘKOWA	5	
W2	AERODYNAMIKA PRZYDŹWIĘKOWA	5	
W3	AERODYNAMIKA NADDŹWIĘKOWA	4	
W4	STATECZNOŚĆ	4	
W5	OGRANICZENIA	4	
W6	ŚMIGŁO	4	
W7	MECHANIKA LOTU	4	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład Pokaz z objaśnieniem Metody aktywizujące Prezentacja multimedialna Sprzęt komputerowy Tekst drukowany	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Principles of Flight -ATPL Training Jeppesen
2	Principles of Flight -ATPL Training Oxford Aviation
3	Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu A. Abłamowicz, W. Nowakowski
4	Podręcznik Pilot Samolotowego L. Szutowski, J. Domicz
5	Poradnik Pilot Samolotowego - L. Szutowski

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Zasady lotu	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_72.2-b	
Przedmiot w języku angielskim:		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę z matematyki w zakresie algebry.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm
3	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i funkcji elementów płatowca, instalacji i zespołów napędowych

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami aerodynamiki poddźwiękowej, przydźwiękowej i naddźwiękowej.
C2	Zapoznanie studentów z zagadnieniami stateczności, sterowania i ograniczeń samolotu
C3	Zapoznanie studentów z zagadnieniami mechaniki lotu

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W03	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności, w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie i diagnozowaniu układów występujących w statkach powietrznych oraz ma wiedzę z zakresu praktycznego określania parametrów aerodynamicznych statku powietrznego;
MBM1P_W02	ma wiedzę w zakresie mechaniki pozwalającą na zrozumienie praw mechaniki lotu i aerodynamiki;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U03	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu, w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z pilotowanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenianie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw. 1	Aerodynamika poddźwiękowa 1. Działanie sił aerodynamicznych na powierzchnie 2. Profil płata 3. Profil skrzydła 4. Dwuwymiarowy przepływ powietrza wokół płata 5. Schemat przepływu laminarnego 6. Punkt spiętrzenia 7. Rozkład ciśnienia 8. Środek parcia 9. Siła nośna i spływ strugi 10. Opór i strumień nadążający	4	

	11. Wpływ kąta natarcia 12. Rozdzielenie przepływu na dużych kątach natarcia 13. Wykres siły nośnej 14. Współczynnik 15. trójwymiarowy przepływ powietrza wokół samolotu 16. Opór całkowity 17. Wpływ bliskości ziemi 18. Zależność pomiędzy współczynnikiem siły nośnej a prędkością 19. Przeciągnięcie - Rozdzielenie przepływu przy wzrastającym kącie natarcia - Prędkość przeciągnięcia - Początkowe przeciągnięcie w kierunku rozpiętości - Ostrzeganie przed przeciągnięciem - Specyficzne zjawiska przeciągnięcia 22. Zwiększanie C_L max - Kłapy krawędzi spływu i powody ich używania w czasie startu i lądowania - Urządzenia na krawędzi natarcia oraz powody ich używania podczas startu i lądowania - Generatory wirów 23. Sposoby zmniejszania stosunku $C_L - C_D$ - Przerzywacze (spoilery) - Hamulce aerodynamiczne 24. Warstwa przyścienna - Różne rodzaje - Skutki pozytywne i negatywne - 25. Szczególne okoliczności - Lód i inne zanieczyszczenia DEFORMACJE I MODYFIKACJE LATOWCA, STARZENIE SIĘ SAMOLOTU		
Ćw. 2	Aerodynamika przydźwiękowa 1. Definicja liczby Macha 2. Prędkość dźwięku 3. Wpływ temperatury i wysokości 4. Ścisłość 5. Normalne fale uderzeniowe ŚRODKI PODEJMOWANE CELEM UNIKNIĘCIA PRZEKROCZENIA M_{CRIT}	4	
Ćw. 3	Aerodynamika naddźwiękowa 081 03 01 00 Skośne fale uderzeniowe 081 03 01 01 Stożek Macha 081 03 01 02 Wpływ ciężaru samolotu 080 03 01 03 Fale rozrzedzeniowe 081 03 01 04 Środek parcia 081 03 01 05 Opór falowy - moment zawiasowy powierzchni sterowych - efektywność powierzchni sterowych	2	
Ćw. 4	Stateczność 081 04 01 00 Warunek równowagi w statecznym locie poziomym 081 04 01 01 Warunek wstępny stateczności statycznej 081 04 01 02 Suma momentów - siły nośnej i ciężaru - oporu i ciągu 081 04 01 03 Suma sił	5	

	- w płaszczyźnie poziomej - w płaszczyźnie pionowej 081 04 02 00 Metody uzyskiwania równowagi sił 081 04 02 01 Skrzydło i usterzenie (tylne i przednie – układ kaczką) 081 04 02 02 Powierzchnie sterowe 081 04 02 03 Balastowanie lub wyważanie masowe 081 04 03 00 Stateczność podłużna 081 04 03 01 Podstawowe pojęcia i definicje - stateczność statyczna, dodatnia, neutralna i ujemna - podstawowy warunek stateczności dynamicznej - stateczność dynamiczna, dodatnia, neutralna i ujemna - tłumienie: - fugoidalne (długookresowe) - krótkookresowe - wpływ dużych wysokości na stateczność dynamiczną 081 04 03 02 Stateczność statyczna 081 04 03 03 Punkt neutralny (zerowy), lokalizacja punktu neutralnego - definicja 081 04 03 04 Udział: - geometrii samolotu - odchylenia strug za skrzydłem: - środka aerodynamicznego skrzydła 081 04 03 05 Położenie środka ciężkości - maksymalne tylne położenie środka ciężkości, minimalny margines stateczności - położenie przednie - wpływ na stateczność statyczną i dynamiczną 081 04 03 06 Wykres C_m (alfa) 081 04 03 07 Udział: - położenia środka ciężkości - wychylenia powierzchni sterowych - głównych części samolotu (skrzydeł, kadłuba, ogona) - konfiguracji: - wychylenia klap - wypuszczonego podwozia 081 04 03 08 Wykres zależności wychylenia steru wysokości i prędkości (IAS) 081 04 03 09 Udział: - położenia środka ciężkości - trymowania (klapką wyważającą) - trymowania (przestawieniem statecznika) 081 04 03 10 Wykres zależności siły na drążku sterowym i prędkości (IAS) 081 04 03 11 Udział: - położenia środka ciężkości - trymowania (klapką wyważającą) - trymowania (przestawieniem statecznika) - liczby Macha, (Mach trim) - sił tarcia w systemie - sił sprężyn - obciążników 081 04 03 12 Manewrowanie / siła na drążku sterowym a przeciążenie 081 04 03 14 Udział: - położenia środka ciężkości - trymowania - sił sprężyn - obciążników 081 04 03 15 Siła na drążku sterowym w stosunku do przeciążenia (g) i współczynnik obciążenia granicznego		

	- kategoria certyfikacji 081 04 03 16 Okoliczności szczególne - lód: - wpływ wysunięcia klap - wpływ oblodzenia statecznika - deszcz - odkształcenia płatowca 081 04 04 00 Kierunkowa stateczność statyczna 081 04 04 01 Kąt ślizgu alfa 081 04 04 02 Współczynnik momentu odchylenia kierunkowego Cn 081 04 04 03 Wykres Cn (alfa) 081 04 04 04 Wpływ - położenia środka ciężkości - kąta skosu skrzydła - kadłuba przy dużych kątach natarcia - pasma - płetwy przed usterzeniem pionowym i kąta skosu usterzenia pionowego - głównych części samolotu 081 04 05 00 Poprzeczna stateczność statyczna 081 04 05 01 Kąt przechylenia alfa 080 04 05 02 Współczynnik momentu przechylającego CL 081 04 05 03 Wpływ kąta ślizgu alfa 081 04 05 04 Wykres CL (alfa) 081 04 05 05 Wpływ - kąta skosu skrzydła - płetwy podkadłubowej - lokalizacji skrzydła - dodatniego lub ujemnego wzniosu płata 081 04 05 06 Skuteczna stateczność poprzeczna 081 04 06 00 Stateczność poprzeczna dynamiczna 081 04 06 01 Efekt asymetrycznego strumienia zaśmigłowego 081 04 06 02 Tendencja do stromej spirali 081 04 06 03 Holendrowanie - przyczyny - liczba Macha - tłumik odchylenia (yaw damper) 081 04 06 04 Wpływ wysokości na stateczność dynamiczną		
Ćw. 5	Sterowanie 081 05 01 00 Ogólnie 081 05 01 01 Podstawy, trzy płaszczyzny i trzy osie 081 05 01 02 Zmiana wysklepienia profilu 081 05 01 03 Zmiana kąta natarcia 081 05 02 00 Sterowanie pochyleniem 081 05 02 01 Ster wysokości 081 05 02 02 Wpływ odchylenia strug za skrzydłem 081 05 02 03 Lód na usterzeniu samolotu 081 05 02 04 Położenie środka ciężkości 081 05 03 00 Sterowanie kierunkowe 081 05 03 01 Przełącznik zmiany przełożenia sterowania sterem kierunku 081 05 03 02 Momenty zależne od ciągu silnika - bezpośrednie - indukowane 081 05 03 03 Niesprawność silnika (n - 1) - ograniczenia sterowania kierunkiem przy ciągu asymetrycznym - znaczenie VMCA , VMCG 081 05 04 00 Sterowanie poprzeczne 081 05 04 01 Lotki	4	

	- lotki wewnętrzne - lotki zewnętrzne - funkcje w różnych fazach lotu 081 05 04 03 Przerywacze (spoilery) 081 05 04 04 Odchylenie przeciwne do wychylenia lotek (adverse yaw) 081 05 04 05 Sposoby unikania momentu oporowego lotek - lotki Frieze - różnicowe wychylenie lotek - sprężynowe połączenie lotek i steru kierunku - przerywacze - efekt asymetrycznego strumienia zaśmigłowego 081 05 05 00 Wzajemne oddziaływanie różnych powierzchni (odchylenie / przechylenie) 081 05 05 01 Ograniczenia mocy asymetrycznej 081 05 06 00 Sposoby zmniejszania sił działających na stery 081 05 06 01 Wyważenie aerodynamiczne - wyważenie osiowe - wyważenie rogowe - wyważenie wewnętrzne - klapka odciążająca, klapka dociążająca - klapka wspomagająca - klapka sprężynowa 081 05 06 02 Sterowanie sztuczne - sterownice ze wzmacniaczami - sterownice całkowicie wspomagane (bezzwrotne) - sztuczne „czucie”: - sygnały wejściowe, - ciśnienie dynamiczne [q] - ustawianie statecznika 081 05 07 00 Wyważenie masowe 081 05 07 01 Powody stosowania wyważania - sposoby 081 05 08 00 Trymowanie 081 05 08 01 Powody stosowania trymowania 081 05 08 02 Klapki wyważające 081 05 08 03 Przetwarzanie statecznika, prędkość trymowania względem prędkości IAS - wpływ położenia środka ciężkości na ustawienie trymera (statecznika) do startu		
Ćw. 6	Ograniczenia 081 06 01 00 Ograniczenia operacyjne - flutter - odwrotne działanie lotek - użytkowanie podwozia i klap 081 06 01 01 VMO, VNO, VNE 081 06 01 02 MMO 081 06 02 00 Krzywa wyrwania 081 06 02 01 Wykres obciążeń manewrowych - współczynnik obciążenia - prędkość przeciągnięcia przy przyspieszeniu - VA, VC, VD - graniczny współczynnik obciążeń manewrowych, kategoria certyfikacji 081 06 02 02 Wpływ - masy - wysokości - liczby Macha 081 06 03 00 Obwiednia obciążeń od podmuchów	3	

	081 06 03 01 Wykres obciążeń od podmuchów - pionowe prędkości podmuchów - prędkość przeciągnięcia przy przyspieszeniu - VB, VC, VD - graniczny współczynnik obciążeń od podmuchów - VRA 081 06 03 02 Wpływ - masy - wysokości - liczby Macha		
Ćw. 7	Śmigło 081 07 01 00 Zamiana momentu obrotowego silnika na ciąg 081 07 01 01 Pojęcie skoku 081 07 01 02 Skręcenie łopaty śmigła 081 07 01 03 Śmigła o stałym i zmiennym skoku, śmigła o stałej prędkości obrotowej 081 07 01 04 Sprawność śmigła w odniesieniu do prędkości 081 07 01 05 Skutki osadzania się lodu na śmigle 081 07 02 00 Niesprawność silnika lub zatrzymanie pracy silnika 081 07 02 01 Opór wiatrakowania śmigła - wpływ na moment odchylający przy asymetrii mocy 081 07 02 02 Śmigło ustawione w chorągiewkę - wpływ na osiągi w locie szybowym - wpływ na moment odchylający przy asymetrii mocy 081 07 03 00 Cechy konstrukcyjne śmigła dla uzyskania zamiany mocy na ciąg 081 07 03 01 Wydłużenie łopat 081 07 03 02 Średnica śmigła 081 07 03 03 Ilość łopat 081 07 03 04 Hałas spowodowany pracą śmigła 081 07 04 00 Momenty i pary sił wskutek działania śmigła 081 07 04 01 Reakcja na moment obrotowy 081 07 04 02 Precesja żyroskopowa 081 07 04 03 Efekt asymetrycznego strumienia zaśmigłowego 081 07 04 04 Efekt asymetrii łopat śmigła	4	
Ćw. 8	Mechanika lotu 081 08 01 00 Siły działające na samolot 081 08 01 01 Ustalony lot poziomy po prostej 081 08 01 02 Ustalone wznoszenie po prostej 081 08 01 03 Ustalone zniżanie po prostej 081 08 01 04 Ustalony lot szybowy po prostej 081 08 01 05 Ustalony zakręt skoordynowany - kąt przechylenia - współczynnik obciążenia - promień zakrętu - prędkość kątowna - zakręt o 180° w ciągu 1 minuty 081 08 02 00 Ciąg asymetryczny 081 08 02 01 Momenty na osi pionowej 081 08 02 02 Siły działające na statecznik pionowy 081 08 02 03 Wpływ kąta przechylenia - zbyt duże przechylenie - przeciągnięcie statecznika pionowego 081 08 02 04 Wpływ ciężaru samolotu 081 08 02 05 Wpływ użycia lotek 081 08 02 06 Wpływ specjalnych efektów śmigła na moment pochylający	4	

	- moment obrotowy śmigła - strumień zaśmigłowy na klapach 081 08 02 07 Wpływ kąta ślizgu na moment przechylający 081 08 02 08 VMCA 081 08 02 09 VMCL 081 08 02 10 VMCG 081 08 02 11 Wpływ wysokości 081 08 03 00 Zniżanie awaryjne 081 08 03 01 Wpływ konfiguracji samolotu 081 08 03 02 Wpływ wybranej liczby Macha i prędkości IAS 081 08 03 03 Charakterystyczne punkty na krzywej biegunowej 081 08 04 00 Uskok wiatru.		
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia Pokaz z objaśnieniem Metody aktywizujące Prezentacja multimedialna Sprzęt komputerowy Projekt	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze				
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Principles of Flight -ATPL Training Jeppesen
2	Principles of Flight -ATPL Training Oxford Aviation
3	Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu A. Abłamowicz, W. Nowakowski
4	Podręcznik Pilota Samolotowego L. Szutowski, J. Domicz
5	Poradnik Pilota Samolotowego - L. Szutowski

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Nawigacja ogólna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_73.1-a	
Przedmiot w języku angielskim:		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
	Ma wiedzę z matematyki w zakresie algebry.
	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą magnetyzm
	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy przyrządów nawigacyjnych

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi nawigacji
C2	Zapoznanie studentów z przyrządami i systemami nawigacyjnymi
C3	Zapoznanie studentów z praktycznymi sposobami dokonywania obliczeń nawigacyjnych i określania pozycji samolotu

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W07	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie informatyki i technik informatycznych stosowanych w układach samolotów i śmigłowców oraz wiedzę praktyczną z zakresu systemów łączności stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W23	ma podstawą wiedzę w zakresie terminologii stosowanej w transporcie lotniczym;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U30	potrafi profesjonalnie przygotować dokumentację dotyczącą realizowanej operacji lotniczej zgodnie z wymogami prawa lotniczego, posługuje się w sposób praktyczny przepisami dotyczącymi lotu statku powietrznego;
MBM1P_U02	potrafi sporządzić dokumentację dotyczącą realizowanego zadania lotniczego;
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami informatycznymi oceny elementów, zespołów i systemów statku powietrznego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie oraz ciągłego śledzenia zmian w zakresie prawa lotniczego
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z pilotowanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	PODSTAWY NAWIGACJI	3	
W2	MAGNETYZM I BUSOLE	2	
W3	MAPY	2	
W4	NAWIGACJA ZLICZENIOWA	2	
W5	NAWIGACJA PODCZAS LOTU	2	
W6	SYSTEMY NAWIGACJI BEZWŁADNOŚCIOWEJ	2	

W7	NAWIGACJA W OPARCIU O CHARAKTERYSTYKI SYSTEMÓW (PBN)	2	
SUMA		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne			
studia stacjonarne		studia niestacjonarne	
1	Wykład informacyjny		
2	Wykład problemowy		
3	Dyskusja panelowa		
4	Metody i techniki aktywizujące		
5	Praca z tekstem		
6	Zestaw komputerowy z projektorem		
7	Prezentacja multimedialna		
8	Oprogramowanie specjalistyczne		
9	Materiały drukowane i elektroniczne		

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	General Navigation -ATPL Training Jeppesen
2	General Navigation -ATPL Training Oxford Aviation
3	Podręcznik nawigacji lotniczej W. Wyzumski
4	Nawigacja Lotnicza J. Jaszczyński - skrypt OKL Rzeszów
5	Podręcznik Pilota Samolotowego L. Szutowski, J. Domicz
6	Poradnik Pilota Samolotowego - L. Szutowski

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Nawigacja ogólna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_73.1-b	
Przedmiot w języku angielskim:		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	drugi
	obieralny	X	semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	45		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
W1	Ma wiedzę z matematyki w zakresie algebry.
W2	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą magnetyzm
W3	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy przyrządów nawigacyjnych

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi nawigacji
C2	Zapoznanie studentów z przyrządami i systemami nawigacyjnymi
C3	Zapoznanie studentów z praktycznymi sposobami dokonywania obliczeń nawigacyjnych i określania pozycji samolotu

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBMIP_W09	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie informatyki i technik informatycznych stosowanych w układach samolotów i śmigłowców oraz wiedzę praktyczną z zakresu systemów łączności stosowanych w lotnictwie;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MO6_W08	ma podstawą wiedzę w zakresie terminologii stosowanej w transporcie lotniczym;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U03	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U07	potrafi profesjonalnie przygotować dokumentację dotyczącą realizowanej operacji lotniczej zgodnie z wymogami prawa lotniczego, posługuje się w sposób praktyczny przepisami dotyczącymi lotu statku powietrznego;
MBM1P_U04	potrafi sporządzić dokumentację dotyczącą realizowanego zadania lotniczego;
MBM1P_U15	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami informatycznymi oceny elementów, zespołów i systemów statku powietrznego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K04	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie;
MBM1P_K03	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z pilotowanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw. 1	1. Ogólne właściwości różnych odwzorowań kartograficznych 2. Przedstawienie południków, równoleżników, ortodromy i loksodromy 3. Używanie aktualnych map lotniczych	5	
Ćw. 2	1. Podstawy nawigacji zliczeniowej 2. Korzystanie z komputera nawigacyjnego 3. Nawigacyjny trójkąt predkości	5	
Ćw. 3	1. Określenie pozycji zliczeniowej 2. Pomiar elementów do pozycji zliczeniowej	7	

	3. Rozwiązywanie bieżących problemów nawigacji zliczeniowej		
Ćw. 4	1. Pomiary: zasięgu, promienia działania, punktu krytycznego 2. Niejasności w nawigacji zliczeniowej wprowadzanie poprawek	8	
Ćw. 5	1. Prowadzenie nawigacji wzrokowych i ich użycie do nawigacji w locie 2. Nawigacja podczas wznoszenia i zniżania 3. Nawigacja podczas przelotów 4. Dziennik pokładowy 5. Zadania systemu zarządzania lotem FMS	8	
Ćw. 6	1. Zasady i praktyczne zastosowanie 2. Procedury regulacji i dostrajania 3. Dokładność, niezawodność, błędy i pokrycie działania 4. Urządzenia pokładowe i ich użytkowanie 5. Użytkowanie układu nawigacji bezwładnościowej	8	
Ćw. 7	1. Nawigacja w oparciu o charakterystyki systemów (PBN) 2. Zastosowanie PBN 3. Operacje PBN 4. Wymagania określonych specyfikacji RNAV i RNP	4	
SUMA		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1 Wykład informacyjny 2 Wykład problemowy 3 Dyskusja panelowa 4 Metody i techniki aktywizujące 5 Praca z tekstem 6 Zestaw komputerowy z projektorem 7 Prezentacja multimedialna 8 Oprogramowanie specjalistyczne 9 Materiały drukowane i elektroniczne 10 Ćwiczenia obliczeniowe	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3		3	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12		12	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				

Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	General Navigation -ATPL Training Jeppesen
2	General Navigation -ATPL Training Oxford Aviation
3	Podręcznik nawigacji lotniczej W. Wyrozumski
4	Nawigacja Lotnicza J. Jaszczyński - skrypt OKL Rzeszów
5	Podręcznik Pilota Samolotowego L. Szutowski, J. Domicz
6	Poradnik Pilota Samolotowego - L. Szutowski

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Meteorologia	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_74.1-a	
Przedmiot w języku angielskim: Meteorology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą termodynamikę.
2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zjawisk meteorologicznych

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi atmosfery i zjawisk w niej zachodzących
C2	Zapoznanie studentów z zagadnieniami z praktycznymi sposobami uzyskiwania i interpretacji informacji i prognoz meteorologicznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności, w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie i diagnozowaniu układów występujących w statkach powietrznych oraz ma wiedzę z zakresu praktycznego określania parametrów aerodynamicznych statku powietrznego;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U31	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i współpracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram zapewniającym dotrzymanie terminów oraz samodzielnie planować operacje lotnicze, zna procedury operacyjne;
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w charakterze inżyniera pilota samolotowego, śmigłowcowego lub inżyniera dyspozytora lotniczego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie oraz ciągłego śledzenia zmian w zakresie prawa lotniczego
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżyniera i pilota, ze szczególnym uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Atmosfera	3	
W2	Wiatr	3	
W3	Termodynamika	3	
W4	Chmury i mgła	3	
W5	Opady	3	
W6	Masy powietrza i fronty	3	
W7	Układy baryczne	3	

W8	Klimatologia	3	
W9	Meteorologiczne zagrożenia bezpieczeństwa lotu	3	
W10	Informacje meteorologiczne	3	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1 Wykład informacyjny	
2 Wykład problemowy	
3 Dyskusja panelowa	
4 Metody i techniki aktywizujące	
5 Praca z tekstem	
6 Zestaw komputerowy z projektorem	
7 Prezentacja multimedialna	
8 Oprogramowanie specjalistyczne	
9 Materiały drukowane i elektroniczne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Meteorology -ATPL Training Jeppesen
2	Meteorology -ATPL Training Oxford Aviation
3	Meteorologia dla pilota samolotowego P. Szewczak
4	Meteorologia dla lotnictwa sportowego - M. Ostrowski

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Meteorologia	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_74.1-b	
Przedmiot w języku angielskim: Meteorology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	45		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą termodynamikę.
2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zjawisk meteorologicznych

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi atmosfery i zjawisk w niej zachodzących
C2	Zapoznanie studentów z zagadnieniami z praktycznymi sposobami uzyskiwania i interpretacji informacji i prognoz meteorologicznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności, w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie i diagnozowaniu układów występujących w statkach powietrznych oraz ma wiedzę z zakresu praktycznego określania parametrów aerodynamicznych statku powietrznego;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U31	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i współpracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram zapewniającym dotrzymanie terminów oraz samodzielnie planować operacje lotnicze, zna procedury operacyjne;
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w charakterze inżyniera pilota samolotowego, śmigłowcowego lub inżyniera dyspozytora lotniczego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie oraz ciągłego śledzenia zmian w zakresie prawa lotniczego
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżyniera i pilota, ze szczególnym uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenianie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.		
	Treści programowe	Liczba godzin
		stacjonarne niestacjonarne

L1	050 02 02 00 Podstawowe przyczyny powstawania wiatru 050 02 02 01 Podstawowe przyczyny powstawania wiatru, gradient ciśnienia, siła Coriolisa, wiatr geostroficzny 050 02 02 02 Zależność pomiędzy izobarami a wiatrem 050 02 02 03 Skutki konwergencji i dywergencji 050 02 03 00 Ogólne zasady cyrkulacji 050 02 03 01 Ogólne zasady cyrkulacji okołoziemskiej 050 02 04 00 Turbulencja 050 02 04 01 Turbulencja a porywy wiatru, rodzaje turbulencji 050 02 04 02 Powstawanie i lokalizacja turbulencji 050 02 05 00 Zmienność wiatrów z wysokością 050 02 05 01 Zmienność wiatrów w warstwie tarcia 050 02 05 02 Zmienność wiatrów spowodowana frontami 050 02 06 00 Wiatry lokalne 050 02 06 01 Wiatry anabatyczne i katabatyczne, bryzy morskie i lądowe, efekt Venturiego 050 02 07 00 Prądy strumieniowe 050 02 07 01 Powstawanie prądów strumieniowych 050 02 07 02 Charakterystyka i rozmieszczenie prądów strumieniowych 050 02 07 03 Nazwy, wysokość występowania oraz występowanie sezonowe prądów strumieniowych 050 02 07 04 Rozpoznawanie prądów strumieniowych 050 02 07 05 Turbulencja bezchmurnego nieba (CAT) - przyczyny powstawania, rozmieszczenie i prognozowanie wystąpienia 050 02 08 00 Fale stojące 050 02 08 01 Geneza fal stojących	5	
L2	050 03 01 00 Wilgotność 050 03 01 01 Para wodna w atmosferze 050 03 01 02 Temperatura, punkt rosy, wskaźnik mieszania, wilgotność względna 050 03 02 00 Zmiana stanu skupienia 050 03 02 01 Kondensacja, wyparowywanie, sublimacja, zamarzanie i topnienie, ciepło utajone 050 03 03 00 Przemiany adiabatyczne 050 03 03 01 Przemiany adiabatyczne	5	
L3	050 04 01 00 Powstawanie chmur i ich charakterystyka 050 04 01 01 Oziębianie adiabatyczne i adwekcyjne 050 04 01 02 Rodzaje i podział chmur 050 04 01 03 Wpływ inwersji na rozwój chmur 050 04 01 04 Warunki lotu w poszczególnych rodzajach chmur 050 04 02 00 Mgła, zamglenie, zmętnienie 050 04 02 01 Mgła radiacyjna 050 04 02 02 Mgła adwekcyjna 050 04 02 03 Mgła z wyparowania 050 04 02 04 Mgła frontalna 050 04 02 05 Mgła orograficzna	5	
L4	050 05 01 00 Rozwój opadów 050 05 01 01 Rozwój opadów 050 05 02 00 Rodzaje opadów 050 05 02 01 Rodzaje opadów, zależność od rodzajów chmur	5	

L5	050 06 01 00 Rodzaje mas powietrza 050 06 01 01 Opis, czynniki wpływające na właściwości mas powietrza 050 06 01 02 Klasyfikacja mas powietrza, zmiany mas powietrza, obszary powstawania 050 06 02 00 Fronty 050 06 02 01 Granice pomiędzy masami powietrza, ogólne usytuowanie, zróżnicowanie geograficzne, fronty 050 06 02 02 Front ciepły, związane z nim chmury i pogoda 050 06 02 03 Front chłodny, związane z nim chmury i pogoda 050 06 02 04 Wycinek (sektor) ciepły, związane z nim chmury i pogoda 050 06 02 05 Pogoda za frontem chłodnym 050 06 02 06 Okluzja, związane z nią chmury i pogoda 050 06 02 07 Front stacjonarny, związane z nim chmury i pogoda 050 06 02 08 Przemieszczanie się frontów i układów ciśnienia, czas trwania	5	
L6	050 07 01 00 Rozmieszczenie zasadniczych obszarów barycznych 050 07 01 01 Rozmieszczenie zasadniczych obszarów barycznych 050 07 02 00 Wyże 050 07 02 01 Wyże, rodzaje, ogólne właściwości, ciepłe i chłodne wyże, grzbiety i siodła, zanikanie 050 07 03 00 Niże nie frontalne 050 07 03 01 Niże termiczne, orograficzne i wtórne, obszary zimnego powietrza, zatoki 050 07 04 00 Sztormy tropikalne 050 07 04 01 Rozwój sztormów tropikalnych 050 07 04 02 Powstawanie i nazwy lokalne, rozmieszczenie i okres występowania	5	
L7	050 08 01 00 Strefy klimatyczne 050 08 01 01 Ogólna cyrkulacja sezonowa w troposferze i niższej stratosferze 050 08 01 02 Klimat deszczy tropikalnych, klimat suchy, klimat środkowych szerokości geograficznych, klimat subarktyczny z mroźną zimą, klimat obszarów wiecznego śniegu 050 08 02 00 Klimatologia tropikalna 050 08 02 01 Przyczyny powstawania i rozwój opadów tropikalnych: wilgotność, temperatura, tropopauza 050 08 02 02 Sezonowe zmiany pogody i wiatru, typowe sytuacje synoptyczne 050 08 02 03 Wewnątrztropikalne strefy konwergencji (ITCZ), pogoda w ITCZ, ogólne ruchy sezonowe 050 08 02 04 Elementy klimatu w odniesieniu do obszaru (monsuny, pasaty, burze piaskowe, nagłe pojawienia się mas zimnego powietrza otoczonych powietrzem cieplejszym) 050 08 02 05 Fale wschodnie 050 08 03 00 Typowe sytuacje meteorologiczne w środkowych szerokościach geograficznych 050 08 03 01 Fale zachodnie 050 08 03 02 Obszar wysokiego ciśnienia	5	

	050 08 03 03 Jednolity rozkład ciśnienia 050 08 03 04 Zatoki zimnego powietrza otoczone powietrzem cieplejszym 050 08 04 00 Lokalna pogoda i wiatry w różnych porach roku 050 08 04 01 Lokalna pogoda i wiatry w różnych porach roku - fen, mistral, bora, sirocco - khamsin, harmattan, ghibbli i pampero		
L8	050 09 01 00 Oblodzenia 050 09 01 01 Warunki pogodowa sprzyjające oblodzeniu, wpływ topografii 050 09 01 02 Rodzaje oblodzeń 050 09 01 03 Niebezpieczeństwo związane z oblodzeniem, sposoby unikania 050 09 02 00 Turbulencja 050 09 02 01 Wpływ na lot, unikanie 050 09 02 02 Turbulencja bezchmurnego nieba (CAT), wpływ na lot 050 09 03 00 Uskok wiatru windshear 050 09 03 01 Definicja pionowych uskoków wiatru 050 09 03 02 Warunki meteorologiczne sprzyjające powstawaniu poziomych uskoków wiatru 050 09 03 03 Wpływ na lot 050 09 04 00 Burze 050 09 04 01 Struktury burzowe, linie szkwałowe, czas trwania, ogniwa burzowe, elektryzowanie atmosfery, ładunki statyczne 050 09 04 02 Warunki powstawania i rozwój burz, prognozowanie, lokalizacja, wykaz rodzajów 050 09 04 03 Unikanie burz, radar naziemny, pokładowy, stormscope 050 09 04 04 Rozwój i skutki downbursts 050 09 04 05 Powstawanie wyładowań atmosferycznych, efekt uderzenia pioruna w statek powietrzny i wpływ na lot 050 09 05 00 Tornado 050 09 05 01 Występowanie 050 09 06 00 Inwersje na małych i dużych wysokościach 050 09 06 01 Wpływ na osiągi samolotu 050 09 07 00 Warunki w stratosferze 050 09 07 01 Wpływ tropopauzy na osiągi samolotu 050 09 07 02 Wpływ ozonu, promieniowanie 050 09 08 00 Niebezpieczeństwa w rejonach górzystych 050 09 08 01 Wpływ terenu na formowanie się chmur i opadów, korytarz frontalny 050 09 08 02 Ruchy pionowe, fala górską, uskok wiatru, turbulencja, oblodzenie 050 09 08 03 Rozwój i skutki inwersji w dolinach 050 09 09 00 Zjawiska atmosferyczne ograniczające widzialność 050 09 09 01 Ograniczenie widzialności wskutek zamglenia, dymu, kurzu, piasku i opadów 050 09 09 02 Ograniczenie widzialności wskutek zamieci i zawiei śnieżnych 050 09 09 03 Micro meteorologia	5	
L9	050 10 01 00 Obserwacje	5	

050 10 01 01 Na ziemi: wiatr przyziemny, widzialność i zasięg widzialności na pasie (RVR), urządzenia do pomiaru widzialności; chmury: rodzaj, ilość, podstawa dolna i górna, przemieszczanie; pogoda: wszystkie rodzaje opadów, temperatura powietrza, wilgotność względna, punkt rosy, ciśnienie atmosferyczne 050 10 01 02 Obserwacje górnych warstw atmosfery 050 10 01 03 Obserwacje satelitarne, interpretacja 050 10 01 04 Obserwacje radarowe naziemne i pokładowe, interpretacja 050 10 01 05 Obserwacje i ich przekazywanie z pokładu statku powietrznego, systemy przekazywania danych, sondowanie przy użyciu PIREPS 050 10 02 00 Mapy pogody 050 10 02 01 Mapy ważnych czynników pogodowych 050 10 02 02 Mapy pogodowe przyziemnych warunków atmosferycznych 050 10 02 03 Mapy pogodowe górnych warstw atmosfery 050 10 02 04 Symbole i oznaczenia na mapach pogody aktualnej i prognozowanej 050 10 03 00 Informacje dla planowania lotu 050 10 03 01 Kody lotnicze: METAR, TAF, SPECI, SIGMET, SNOWTAM, komunikat o warunkach na drodze startowej 050 10 03 02 Meteorologiczne komunikaty dla lotnictwa: VOLMET, ATIS, HF-VOLMET, ACARS 050 10 03 03 Treść i użycie dokumentacji meteorologicznej przed lotem 050 10 03 04 Briefing meteorologiczny i doradztwo 050 10 03 05 Systemy pomiarowe i ostrzegawcze uskoku wiatru na małych wysokościach, inwersja 050 10 03 06 Specjalne ostrzeżenia meteorologiczne 050 10 03 07 Informacje dla komputerowego planowania lotu		
Suma godzin:	45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1 Wykład informacyjny 2 Wykład problemowy 3 Dyskusja panelowa 4 Metody i techniki aktywizujące 5 Praca z tekstem 6 Zestaw komputerowy z projektorem 7 Prezentacja multimedialna 8 Oprogramowanie specjalistyczne 9 Materiały drukowane i elektroniczne	

Obciążenie pracą studenta			
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności		
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne
			stacjonarne niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Meteorology -ATPL Training Jeppesen
2	Meteorology -ATPL Training Oxford Aviation
3	Meteorologia dla pilota samolotowego P. Szewczak
4	Meteorologia dla lotnictwa sportowego - M. Ostrowski

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wyposażenie pokładowe i elektronika statku powietrznego	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_74.2	
Przedmiot w języku angielskim: On-board equipment of aircraft		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Wojciech Zagrabia	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, elektrotechniki, elektroniki i techniki cyfrowej
2	Ma wiedzę z zakresu mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu.
3	Ma wiedzę z zakresu prawa lotniczego.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z symbolami, terminami i pojęciami używanymi w awionice lotniczej oraz lotniczej technice cyfrowej.
C2	Zapoznanie studentów z budową, funkcjami, zasadą działania, zastosowaniem przyrządów, urządzeń i systemów wykorzystywanych na statkach powietrznych.
C3	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji przyrządów, urządzeń i systemów będących na wyposażeniu statków powietrznych, sposobów i systemów kontroli ich poprawnego działania oraz zasad bezpieczeństwa przy pracy z tymi przyrządami.
C4	Zapoznanie studentów z zasadami montażu, demontażu, napraw przyrządów, urządzeń i systemów wykorzystywanych na statkach powietrznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W07	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie informatyki i technik informatycznych stosowanych w układach samolotów i śmigłowców oraz wiedzę praktyczną z zakresu systemów łączności stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w charakterze inżyniera pilota samolotowego, śmigłowcowego lub inżyniera dyspozytora lotniczego;
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami informatycznymi oceny elementów i zespołów i systemów statku powietrznego;
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu, w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenianie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Przyrządy pilotażowe	5	
W2	Przyrządy żyroskopowe	5	
W3	Automatyczne systemy sterowania	10	
W4	Systemy awioniki cyfrowej	10	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład Pokaz z objaśnieniem Metody aktywizujące	

Prezentacja multimedialna Sprzęt komputerowy Tekst drukowany	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	75			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Seria Jeppesen AIRCRAFT SYSTEMS FOR PILOTS, Englewood, Colorado, Jeppesen Sanderson Inc, 1996
2	Z. Polak, A. Rypulak AWIONIKA, PRZYRZĄDY I SYSTEMY POKŁADOWE
3	Wasson J.W., AVIONIC SYSTEMS, OPERATION&MAINTENANSE, Jeppesen, 2002
4	Seria Jeppesen, D.F. Garrett, AIRCRAFT SYSTEMS AND COMPONENTS, Jeppesen, Sanderson , Englewood 1991
5	Misiurewicz P., Podstawy techniki cyfrowej, WNT, Warszawa 1982;
6	Kowalski Cz., Lotnicze systemy zobrazowania informacji cz. 2, Pokładowe wskaźniki obrazowe, WAT, Warszawa 1995;
7	Praca zbiorowa, Moduł 5 (B1)(B2) Part 66 – Technika cyfrowa i układy elektronicznych przyrządów pokładowych, LOT, Warszawa 2006;
8	Chalk B. S., Organizacja i architektura komputerów, WNT, Warszawa 1998;

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wyposażenie pokładowe i elektronika samolotu	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_74.3	
Przedmiot w języku angielskim: Aircraft installations		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Wojciech Zagrabia	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	45		3		3	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, elektrotechniki, elektroniki i techniki cyfrowej
2	Ma wiedzę z zakresu mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu.
3	Ma wiedzę z zakresu prawa lotniczego.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z symbolami, terminami i pojęciami używanymi w awionice lotniczej oraz lotniczej technice cyfrowej.
C2	Zapoznanie studentów z budową, funkcjami, zasadą działania, zastosowaniem przyrządów, urządzeń i systemów wykorzystywanych na statkach powietrznych.
C3	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji przyrządów, urządzeń i systemów będących na wyposażeniu statków powietrznych, sposobów i systemów kontroli ich poprawnego działania oraz zasad bezpieczeństwa przy pracy z tymi przyrządami.
C4	Zapoznanie studentów z zasadami montażu, demontażu, napraw przyrządów, urządzeń i systemów wykorzystywanych na statkach powietrznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W07	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie informatyki i technik informatycznych stosowanych w układach samolotów i śmigłowców oraz wiedzę praktyczną z zakresu systemów łączności stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w charakterze inżyniera pilota samolotowego, śmigłowcowego lub inżyniera dyspozytora lotniczego;
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami informatycznymi oceny elementów i zespołów i systemów statku powietrznego;
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu, w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenianie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Przyrządy pilotażowe Przyrządy oparte o pomiar parametrów atmosfery - Rurka Pitot’a i instalacja ciśnienia statycznego - Wysokościomierz - Wskaźnik prędkości - Machomierz - Wariometr - Busola magnetyczna - Radiowysokościomierz	10	
L2	Przyrządy żyroskopowe - Podstawy działania żyroskopu - Żyroskop kierunkowy - Żyroskop nadążny - Sztuczny horyzont	10	

	- Zakrętomierz i chyłomierz poprzeczny - Platforma stabilizowana żyroskopowo - Zabudowy nieruchome		
L3	Automatyczne systemy sterowania - Pilot automatyczny - Instalacja zabezpieczenia osiągow samolotu - Tłumik odchylen kierunku - Automatyczne sterowanie pochyleniem - Obliczanie ciągu - Automatyczne sterowanie ciągiem	12	
L4	Systemy awioniki cyfrowej - Przelicznik danych powietrznych (ADC) - Elektroniczny system pilotażowo-nawigacyjny (EFIS) - Elektroniczny System Wskazań Parametrów Pracy Zespołu Napędowego i Sygnałów Ostrzegawczych (EICAS) - Elektroniczny scentralizowany system monitorowania instalacji statku powietrznego (ECAM) - System zarządzania lotem (FMS / FMC) - Autopilot Flight Director System (AFDS) - Mode Control Panel (MCP) - Air Data Inertial Reference Unit (ADIRU) - Flight Control Computers (FCC)	13	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład Pokaz z objaśnieniem Metody aktywizujące Prezentacja multimedialna Sprzęt komputerowy Tekst drukowany	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	43		43	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	90		90	

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:		3	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Seria Jeppesen AIRCRAFT SYSTEMS FOR PILOTS, Englewood, Colorado, Jeppesen Sanderson Inc, 1996
2	Z. Polak, A. Rypulak AWIONIKA, PRZYZRZĄDY I SYSTEMY POKŁADOWE
3	Wasson J.W., AVIONIC SYSTEMS, OPERATION&MAINTENANSE, Jeppesen, 2002
4	Seria Jeppesen, D.F. Garrett, AIRCRAFT SYSTEMS AND COMPONENTS, Jeppesen, Sanderson , Englewood 1991
5	Misiurewicz P., Podstawy techniki cyfrowej, WNT, Warszawa 1982;
6	Kowalski Cz., Lotnicze systemy zobrazowania informacji cz. 2, Pokładowe wskaźniki obrazowe, WAT, Warszawa 1995;
7	Praca zbiorowa, Moduł 5 (B1)(B2) Part 66 – Technika cyfrowa i układy elektronicznych przyrządów pokładowych, LOT, Warszawa 2006;
8	Chalk B. S., Organizacja i architektura komputerów, WNT, Warszawa 1998;

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wyposażenie pokładowe i elektronika śmigłowca	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_74.4	
Przedmiot w języku angielskim: Aircraft installations – helicopter		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	45		3		3	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, elektrotechniki, elektroniki
2	Ma wiedzę z zakresu mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu.
3	Ma wiedzę z zakresu prawa lotniczego.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z symbolami, terminami i pojęciami używanymi w awionice lotniczej oraz lotniczej technice cyfrowej.
C2	Zapoznanie studentów z budową, funkcjami, zasadą działania, zastosowaniem przyrządów, urządzeń i systemów wykorzystywanych na statkach powietrznych.
C3	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji przyrządów, urządzeń i systemów będących na wyposażeniu statków powietrznych, sposobów i systemów kontroli ich poprawnego działania oraz zasad bezpieczeństwa przy pracy z tymi przyrządami.
C4	Zapoznanie studentów z zasadami montażu, demontażu, napraw przyrządów, urządzeń i systemów wykorzystywanych na statkach powietrznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W07	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie informatyki i technik informatycznych stosowanych w układach samolotów i śmigłowców oraz wiedzę praktyczną z zakresu systemów łączności stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w charakterze inżyniera pilota samolotowego, śmigłowcowego lub inżyniera dyspozytora lotniczego;
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami informatycznymi oceny elementów i zespołów i systemów statku powietrznego;
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu, w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Przyrządy pilotażowe Przyrządy oparte o pomiar parametrów atmosfery - Rurka Pitot’a i instalacja ciśnienia statycznego i całkowitego - Wysokościomierz - Wskaźnik prędkości - Wariometr - Przelicznik danych powietrznych	15	
L2	Przyrządy żyroskopowe - Podstawy działania żyroskopu - Żyroskop kierunkowy - Żyroskop nadążny - Sztuczny horyzont - Zakrętomierz i chyłomierz poprzeczny	15	

	- Platforma stabilizowana żyroskopowo - Busola magnetyczna - Radiowysokościomierz		
L3	Systemy awioniki cyfrowej - Przelicznik danych powietrznych (ADC) - Elektroniczny system pilotażowo-nawigacyjny (EFIS) - Elektroniczny System Wskazań Parametrów Pracy Zespołu Napędowego i Sygnałów Ostrzegawczych (EICAS) - Elektroniczny scentralizowany system monitorowania instalacji statku powietrznego (ECAM) - System zarządzania lotem (FMS / FMC) - Pilot automatyczny - Autopilot Flight Director System (AFDS)	15	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład Pokaz z objaśnieniem Metody aktywizujące Prezentacja multimedialna Sprzęt komputerowy Tekst drukowany	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42		42	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	90		90	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			3	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Seria Jeppesen AIRCRAFT SYSTEMS FOR PILOTS, Englewood, Colorado, Jeppesen Sanderson Inc, 1996
2	Z. Polak, A. Rypulak AWIONIKA, PRZYRZĄDY I SYSTEMY POKŁADOWE
3	Wasson J.W., AVIONIC SYSTEMS, OPERATION&MAINTENANSE, Jeppesen, 2002

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
4	Seria Jeppesen, D.F. Garrett, AIRCRAFT SYSTEMS AND COMPONENTS, Jeppesen, Sanderson , Englewood 1991
5	Misiurewicz P., Podstawy techniki cyfrowej, WNT, Warszawa 1982;
6	Kowalski Cz., Lotnicze systemy zobrazowania informacji cz. 2, Pokładowe wskaźniki obrazowe, WAT, Warszawa 1995;
7	Praca zbiorowa, Moduł 5 (B1)(B2) Part 66 – Technika cyfrowa i układy elektronicznych przyrządów pokładowych, LOT, Warszawa 2006;
8	Chalk B. S., Organizacja i architektura komputerów, WNT, Warszawa 1998;

Karta (sylabus) przedmiotu

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Prawo lotnicze	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_75.1	
Przedmiot w języku angielskim: Air law		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	45		3		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę z zakresu wymogów prawa obowiązującego na terenie Polski
2	Ma zdolność czytania ze zrozumieniem dokumentów zawierających przepisy lotnicze

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z dokumentami zawierającymi treść prawa i przepisów lotniczych obowiązujących na terenie i w przestrzeni powietrznej Polski
C2	Zapoznanie studentów z dokumentami zawierającymi treść prawa i przepisów lotniczych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
M06_W20	ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz organizacją pracy i procedurami wynikającymi z prawa lotniczego;
M06_W21	ma podstawą wiedzę w zakresie krajowego i międzynarodowego prawa lotniczego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
M06_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
M06_U030	potrafi profesjonalnie przygotować dokumentację dotyczącą realizowanej operacji lotniczej zgodnie z wymogami prawa lotniczego, posługuje się w sposób praktyczny przepisami dotyczącymi lotu statku powietrznego;
M06_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i współpracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram zapewniającym dotrzymanie terminów oraz samodzielnie planować operacje lotnicze, zna procedury operacyjne;
W zakresie kompetencji społecznych:	
M06_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;
M06_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z pilotowanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Prezentacje multimedialne Egzamin ustny Egzamin pisemny Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenianie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0)	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Międzynarodowe organizacje lotnicze: – Agencja Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego; – Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (International Civil Aviation Organization – ICAO); – Europejska Konferencja Lotnictwa Cywilnego (European Civil Aviation Conference - ECAC); – Europejska Organizacja ds. Bezpieczeństwa Żeglugi Powietrznej (European Organisation for the Safety of Air Navigation - EUROCONTROL)	0,5	
W2	Struktura przepisów krajowych i europejskich. Obowiązujące dokumenty	1	
W3	Źródła i dostęp do obowiązujących i zatwierdzonych przepisów krajowych i europejskich	0,5	

W4	Konwencja Chicagowska Część I - Żegluga Część II – Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO)	2	
W5	Przynależność państwowa statku powietrznego i znaki rejestracyjne Zastosowanie Aneks 1, Aneks 7	14	
W6	Przepisy ruchu lotniczego (w oparciu o Aneks 2)		
W7	Zdatność statku powietrznego do lotu (w oparciu o ANEKS 8)		
W8	Ułatwienia dla międzynarodowego transportu lotniczego (w oparciu o ICAO Aneks 9) - definicje		
W9	Służby ruchu lotniczego (w oparciu o Aneks 11)		
W10	Poszukiwanie i ratownictwo (w oparciu o ICAO Aneks 12)		
W11	Służba informacji lotniczej (w oparciu o ICAO Aneks 15)		
W12	Badania wypadków statków powietrznych (w oparciu o ICAO Aneks 13)		
W13	Aneks 14 - definicje		
W14	Bezpieczeństwo – zabezpieczanie międzynarodowego lotnictwa cywilnego przed aktami bezprawnego działania (w oparciu o ICAO Aneks 17)		
W15	Prawo krajowe i różnice w odniesieniu do odnośnych Aneksów	1	
W16	Dokument ICAO 4444 - Procedury Służb Żeglugi Powietrznej i Zarządzanie Ruchem Lotniczym	4	
W17	Dokument ICAO 8168-OPS/611, Tom 1 - Procedury służb ruchu lotniczego, operacje statków powietrznych	4	
W18	Dokument ICAO 7030 - Europejskie procedury regionalne	4	
W19	Przepisy i rozporządzenia publikowane przez EASA. Struktura przepisów PART, ze szczególnym uwzględnieniem dokumentów PART - CAT, NCO, NCC, FCL oraz wybranych zagadnień z zakresu PART-SPA. Uwzględnić należy treść poszczególnych rozporządzeń oraz przynależne AMC oraz GM.	8	
W20	Struktura i zawartość lokalnych publikacji lotniczych w tym krajowe AIP. Opis poszczególnych sekcji GEN, ENR, AD	2	
W21	Znormalizowane europejskie przepisy ruchu lotniczego SERA -	4	
W22	Ustawa Prawo lotnicze – struktura dokumentu, zakres obowiązkiwania, omówienie wybranych zagadnień.	2	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny. Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne Metody aktywizujące Prezentacja multimedialna Sprzęt komputerowy Tekst drukowany	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	90			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa	
1	Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. - Prawo lotnicze (<u>Dz.U. z 2022 r. poz. 1235</u> , z późn. zm.).
2	Konwencja o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, podpisana w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r. - Konwencja chicagowska (Dz. U z 1959 r. Nr 35, poz. 212, z późn. zm) wraz z załącznikami

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Procedury operacyjne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_75.2-a	
Przedmiot w języku angielskim: Operational procedures		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę z zakresu wymogów prawa obowiązującego na terenie Polski
2	Ma zdolność czytania ze zrozumieniem dokumentów zawierających przepisy lotnicze

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z dokumentami zawierającymi treść prawa i przepisów dotyczących operacji lotniczych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W20	ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz organizacją pracy i procedurami wynikającymi z prawa lotniczego;
MBM1P_W23	ma podstawą wiedzę w zakresie terminologii stosowanej w transporcie lotniczym;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U30	potrafi profesjonalnie przygotować dokumentację dotyczącą realizowanej operacji lotniczej zgodnie z wymogami prawa lotniczego, posługuje się w sposób praktyczny przepisami dotyczącymi lotu statku powietrznego;
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i współpracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram zapewniającym dotrzymanie terminów oraz samodzielnie planować operacje lotnicze, zna procedury operacyjne;
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w charakterze inżyniera pilota samolotowego, śmigłowcowego lub inżyniera dyspozytora lotniczego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z pilotowanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Zasady ogólne 1. Aneks 6, Część I, II, III (JAR – OPS) 2. Wymagania JAR – OPS 1 3. Ogólne wymagania	5	
W2	Zasady ogólne 1. Wymagania dotyczące certyfikacji przewoźnika lotniczego i nadzoru 2. Wymagania dotyczące procedur operacyjnych 3. Wymagania operacyjne dla lotów w każdych warunkach meteorologicznych 4. Wymagania dotyczące przyrządów i wyposażenia 5. Wymagania dotyczące wyposażenia nawigacyjnego i łączności	5	
W3	Zasady ogólne 1. Wymagania dotyczące wyposażenia i obsługi technicznej 2. Załoga statku powietrznego 3. Czas pracy, ograniczenia i czas wypoczynku	5	
W4	Zasady ogólne 1. Załoga kabinowa 2. Wymagania nawigacyjne dla lotów długodystansowych	5	

	3. Zarządzanie lotem 4. Loty transoceaniczne i polarne 5. Przestrzeń MNPS		
W5	Specjalne procedury operacyjne oraz zagrożenia 1. Lista wymagania minimalnego 2. Odladzanie na ziemi 3. Ryzyko związane ze zderzeniami z ptakami i unikanie 4. Ograniczenia hałasu 5. Pożar i dym 6. Dekompresja kabiny hermetycznej 7. Uskok wiatru, mikro zaburzenia atmosfery 8. Turbulencja w śladzie aerodynamicznym 9. Ochrona linii 10. Lądowanie awaryjne i zapobiegawcze	5	
W6	Specjalne procedury operacyjne oraz zagrożenia 1. Zrzucanie paliwa 2. Przewóz materiałów niebezpiecznych 3. Zanieczyszczenia dróg startowych	5	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład Pokaz z objaśnieniem Metody aktywizujące Prezentacja multimedialna Sprzęt komputerowy Tekst drukowany	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Operational procedures -ATPL Training Jeppesen Wyd. 2 2007

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
2	Operational procedures -ATPL Training Oxford Aviation
3	Przepisy EU-OPS
4	ICAO Doc 8168 Volume 1 - Flight Procedures

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Procedury operacyjne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_75.2-b	
Przedmiot w języku angielskim: Operational procedures		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci
	obieralny	X	semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	45		2,5		2,5	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę z zakresu wymogów prawa obowiązującego na terenie Polski
2	Ma zdolność czytania ze zrozumieniem dokumentów zawierających przepisy lotnicze

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z dokumentami zawierającymi treść prawa i przepisów dotyczących operacji lotniczych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W20	ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz organizacją pracy i procedurami wynikającymi z prawa lotniczego;
MBM1P_W23	ma podstawą wiedzę w zakresie terminologii stosowanej w transporcie lotniczym;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U30	potrafi profesjonalnie przygotować dokumentację dotyczącą realizowanej operacji lotniczej zgodnie z wymogami prawa lotniczego, posługuje się w sposób praktyczny przepisami dotyczącymi lotu statku powietrznego;
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i współpracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram zapewniającym dotrzymanie terminów oraz samodzielnie planować operacje lotnicze, zna procedury operacyjne;
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w charakterze inżyniera pilota samolotowego, śmigłowcowego lub inżyniera dyspozytora lotniczego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z pilotowanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	1. Aneks 6, Część I, II, III (JAR – OPS) 2. Wymagania JAR – OPS 1 3. Ogólne wymagania	7	
L2	1. Wymagania dotyczące certyfikacji przewoźnika lotniczego i nadzoru 2. Wymagania dotyczące procedur operacyjnych 3. Wymagania operacyjne dla lotów w każdych warunkach meteorologicznych 4. Wymagania dotyczące przyrządów i wyposażenia 5. Wymagania dotyczące wyposażenia nawigacyjnego i łączności	8	
L3	1. Wymagania dotyczące wyposażenia i obsługi technicznej	7	

	2. Załoga statku powietrznego 3. Czas pracy, ograniczenia i czas wypoczynku		
L4	1. Załoga kabinowa 2. Wymagania nawigacyjne dla lotów długodystansowych 3. Zarządzanie lotem 4. Loty transoceaniczne i polarne 5. Przestrzeń MNPS	8	
L5	1. Lista wymagania minimalnego 2. Odladanie na ziemi 3. Ryzyko związane ze zderzeniami z ptakami i unikanie 4. Ograniczenia hałasu 5. Pożar i dym 6. Dekompresja kabiny hermetycznej 7. Uskok wiatru, mikro zaburzenia atmosfery 8. Turbulencja w śladzie aerodynamicznym 9. Ochrona linii 10. Lądowanie awaryjne i zapobiegawcze	9	
L6	1. Zrzucanie paliwa 2. Przewóz materiałów niebezpiecznych 3. Zanieczyszczenia dróg startowych	6	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium Ćwiczenia Pokaz z objaśnieniem Metody aktywizujące Prezentacja multimedialna Sprzęt komputerowy Tekst drukowany	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	75		75	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Operational procedures -ATPL Training Jeppesen Wyd. 2 2007
2	Operational procedures -ATPL Training Oxford Aviation
3	Przepisy EU-OPS
4	ICAO Doc 8168 Volume 1 - Flight Procedures

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Człowiek – możliwości i ograniczenia	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_75.3-a	
Przedmiot w języku angielskim: Human - Performance and limitations		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratorium itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Powinien znać strukturę i procedury Prawa Lotniczego
2	Powinien posiadać elementarną wiedzę na temat budowy organizmu ludzkiego

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami funkcjonowania organizmu ludzkiego, z ograniczeniami organizmu oraz wpływem czynników zewnętrznych;
C2	Zapoznanie studentów z zasadami dotyczącymi wpływu społeczności na zachowanie człowieka;
C3	Zapoznanie studentów z wpływem różnych czynników na powstawanie błędów ludzkich;
C4	Zapoznanie studentów z zasadami powstawania ryzyka oraz eliminowania go w miejscu pracy, z zasadami powstawania przesłanek do wypadków i incydentów lotniczych;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W22	ma podstawową wiedzę w zakresie fizjologii i psychologii człowieka;
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu, w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa;
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w charakterze inżyniera pilota samolotowego, śmigłowcowego lub inżyniera dyspozytora lotniczego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie oraz ciągłego śledzenia zmian w zakresie prawa lotniczego
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z pilotowanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenianie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	1. Przetwarzanie informacji przez człowieka 2. Uwaga i czuwanie: - selektywność uwagi podzielność uwagi	5	
W2	3. Postrzeganie: - złudzenia percepcji - subiektywność postrzegania przetwarzanie danych „z dołu do góry” i „z góry na dół”	5	
W3	4. Pamięć: - pamięć czuciowa - pamięć robocza - pamięć długotrwała - pamięć krótkotrwała	5	
W4	5. Wybór reakcji na bodziec: - zasady i techniki uczenia się - popędy	5	

	- motywacja i osiągnięcia		
W5	Ludzkie błędy i niezawodność	5	
W6	Niezawodność zachowań człowieka	5	
Suma		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład Pokaz z objaśnieniem Metody aktywizujące Prezentacja multimedialna Sprzęt komputerowy Tekst drukowany	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Podręcznik szkoleniowy. Czynniki ludzkie w obsłudze technicznej statków powietrznych wg Part 66, Moduł 9 dla kategorii B1 i B2, opracowanie wewnętrzne 21A10WC-001/PLL LOT;
2	James Reason's Model of Accident Causation Reason's Bolt and Nuts Example, opracowanie wewnętrzne 21A10WC-002/PLL LOT
3	Król H., Ludwiciński A., Zarządzanie zasobami ludzkimi. Podręcznik, PWN, Warszawa 2008;
4	Praca zbiorowa, Ocena ryzyka zawodowego, Wydawnictwo Forum

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Człowiek – możliwości i ograniczenia	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_75.3-b	
Przedmiot w języku angielskim: Human - Performance and limitations		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Powinien znać strukturę i procedury Prawa Lotniczego
2	Powinien posiadać elementarną wiedzę na temat budowy organizmu ludzkiego

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami funkcjonowania organizmu ludzkiego, z ograniczeniami organizmu oraz wpływem czynników zewnętrznych;
C2	Zapoznanie studentów z zasadami dotyczącymi wpływu społeczności na zachowanie człowieka;
C3	Zapoznanie studentów z wpływem różnych czynników na powstawanie błędów ludzkich;
C4	Zapoznanie studentów z zasadami powstawania ryzyka oraz eliminowania go w miejscu pracy, z zasadami powstawania przesłanek do wypadków i incydentów lotniczych;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W22	ma podstawową wiedzę w zakresie fizjologii i psychologii człowieka;
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu, w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie oraz ciągłego śledzenia zmian w zakresie prawa lotniczego
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z pilotowanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenianie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw. 1	Czynnik ludzki: podstawowe koncepcje Przetwarzanie informacji przez człowieka Uwaga i czuwanie: - selektywność uwagi - podzielność uwagi	10	
Ćw. 2	Podstawy fizjologii lotniczej a utrzymanie zdrowia: I. Podstawy fizjologii lotniczej 1. Atmosfera 2. Układ oddechowy i krwionośny 3. Środowisko dużych wysokości	10	

	II. Człowiek i środowisko: system odbierania bodźców przez człowieka - Centralny i obwodowy układ nerwowy - Wzrok - Słuch - Zmysł równowagi - Integracja odbieranych bodźców czuciowych III. Zdrowie i higiena - Higiena osobista - Pospolite dolegliwości - Szczególne zagrożenia zdrowotne pilotów - Zatrucie - Niezdolność		
Ćw. 3	Podstawy psychologii Lotniczej - Przetwarzanie informacji przez człowieka - Uwaga i czuwanie - Postrzeganie - Pamięć - Wybór reakcji na bodziec - Ludzkie błędy i niezawodności - Niezawodność zachowań człowieka - Hipotezy tłumaczenia niezawodności - Teoria i model błędów człowieka - Powstawanie błędu - Podejmowanie decyzji - Koncepcje podejmowania decyzji - Unikanie popełniania i poprawianie błędów - Poczucie bezpieczeństwa - Koordinacja działań - Współpraca - Porozumiewanie się - Osobowość i postawy - Indywidualne zróżnicowania osobowościowe - Identyfikowanie postaw niebezpiecznych - Przeciążenie i niedociążenie - Stan gotowości - Stres - Zmęczenie - Rytm biologiczny i sen - Radzenie sobie ze zmęczeniem i stresem - Wysoki poziom zautomatyzowania kabiny załogi - Zalety i wady zautomatyzowania - Poczucie spokoju i zadowolenia z powodu zautomatyzowania - Koncepcje robocze	10	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład/ćwiczenia/laboratorium Pokaz z objaśnieniem Metody aktywizujące Prezentacja multimedialna Sprzęt komputerowy Tekst drukowany	

Obciążenie pracą studenta			
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności		
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne
			stacjonarne niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Podręcznik szkoleniowy. Czynniki ludzkie w obsłudze technicznej statków powietrznych wg Part 66, Moduł 9 dla kategorii B1 i B2, opracowanie wewnętrzne 21A10WC-001/PLL LOT;
2	James Reason's Model of Accident Causation Reason's Bolt and Nuts Example, opracowanie wewnętrzne 21A10WC-002/PLL LOT
3	Król H., Ludwiczynski A., Zarządzanie zasobami ludzkimi. Podręcznik, PWN, Warszawa 2008;
4	Praca zbiorowa, Ocena ryzyka zawodowego, Wydawnictwo Forum

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Planowanie i monitorowanie lotu	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_75.4-a	
Przedmiot w języku angielskim: Flight planning and monitoring		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę z zakresu wymogów prawa obowiązującego na terenie Polski
2	Ma zdolność czytania ze zrozumieniem dokumentów zawierających przepisy lotnicze

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z dokumentami zawierającymi treść przepisów lotniczych obowiązujących dla lotów wykonywanych w przestrzeni powietrznej Polski
C2	Zapoznanie studentów z dokumentami związanymi z planowaniem i wykonaniem lotu
C3	Zapoznanie studentów z praktycznymi sposobami planowania i monitorowania lotu

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W20	ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz organizacją pracy i procedurami wynikającymi z prawa lotniczego;
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U30	potrafi profesjonalnie przygotować dokumentację dotyczącą realizowanej operacji lotniczej zgodnie z wymogami prawa lotniczego, posługuje się w sposób praktyczny przepisami dotyczącymi lotu statku powietrznego;
MBM1P_U31	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i współpracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram zapewniającym dotrzymanie terminów oraz samodzielnie planować operacje lotnicze, zna procedury operacyjne;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z pilotowanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Planowanie lotu dla lotów VFR i IFR	5	
W2	Przygotowanie przedstartowe; – Obliczanie osiągnięć samolotu; – Praktyczne planowanie lotu;	5	
W3	Planowanie lotu z uwzględnieniem aspektów ekologicznych: – Planowanie paliwa i polityka paliwowa	5	
W4	Przygotowanie przedstartowe; – Obliczanie osiągnięć samolotu; – Praktyczne planowanie lotu;	5	
W5	Plan lotu ATC – Wypełnianie planu lotu ATC:	5	
W6	Monitorowanie lotu i zmiana planu w trakcie lotu	5	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1. Wykład informacyjny 2. Wykład problemowy	

3. Dyskusja panelowa 4. Metody i techniki aktywizujące 5. Praca z tekstem 6. Zestaw komputerowy z projektorem 7. Prezentacja multimedialna 8. Oprogramowanie specjalistyczne 9. Materiały drukowane i elektroniczne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Flight planning and monitoring -ATPL Training Jeppesen Wyd. 2 2007
2	Flight planning and monitoring -ATPL Training Oxford Aviation
3	Poradnik Pilotu Samolotowego - L. Szutowski
4	Instrument Commercial Manual - Jeppesen
5	Jeppesen Airway Manual - Introduction - Jeppesen
6	Zbiór Informacji Powietrznej AIP Polska - Polska Agencja Żeglugi Powietrznej

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Planowanie i monitorowanie lotu	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_75.4-b	
Przedmiot w języku angielskim: Flight planning and monitoring		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	45		3		3	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę z zakresu wymogów prawa obowiązującego na terenie Polski
2	Ma zdolność czytania ze zrozumieniem dokumentów zawierających przepisy lotnicze

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z dokumentami zawierającymi treść przepisów lotniczych obowiązujących dla lotów wykonywanych w przestrzeni powietrznej Polski
C2	Zapoznanie studentów z dokumentami związanymi z planowaniem i wykonaniem lotu
C3	Zapoznanie studentów z praktycznymi sposobami planowania i monitorowania lotu

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W20	ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz organizacją pracy i procedurami wynikającymi z prawa lotniczego;
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U30	potrafi profesjonalnie przygotować dokumentację dotyczącą realizowanej operacji lotniczej zgodnie z wymogami prawa lotniczego, posługuje się w sposób praktyczny przepisami dotyczącymi lotu statku powietrznego;
MBM1P_U31	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i współpracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram zapewniającym dotrzymanie terminów oraz samodzielnie planować operacje lotnicze, zna procedury operacyjne;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z pilotowanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenianie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw. 1	Plan nawigacyjny Wybór tras, prędkości, wysokości względnych (bezwzględnych) i lotniska zapasowego Pomiar - linie drogi i odległości Uzyskanie prognoz prędkości wiatrów na każdy odcinek lotu Obliczenia kursu, prędkości podróźnej (GS), czasów przelotów z odcinków trasy, prędkości rzeczywistej (TAS) i prędkości wiatrów Wypełnianie części przedlotowej dziennika nawigacyjnego	5	
Ćw. 2	Plan nawigacyjny	5	

	Wybór tras, prędkości, wysokości względnych (bezwzględnych) i lotniska zapasowego Pomiar - linie drogi i odległości Uzyskanie prognoz prędkości wiatrów na każdy odcinek lotu Obliczenia kursu, prędkości podróżnej (GS), czasów przelotów z odcinków trasy, prędkości rzeczywistej (TAS) i prędkości wiatrów Wypełnianie części przedlotowej dziennika nawigacyjnego Uzyskanie danych Uzyskanie danych nawigacyjnych Uzyskanie danych meteorologicznych Uzyskanie danych dotyczących osiągnięć Wypełnienie nawigacyjnego planu lotu Wypełnianie planu zużycia paliwa: Obliczanie punktu równego czasu (PET), w tym punktów równoważnych paliwa i czasu, i punktu bezpiecznego zawrócenia (PSR) Wypełnianie planu lotu ATC		
Ćw. 3	Obliczanie planowanego zużycia paliwa na każdy odcinek oraz całkowitej ilości paliwa na lot: Paliwo na holding lub na dołot do lotniska zapasowego Paliwo rezerwowe Całkowita ilość paliwa wymagana na lot Wypełnianie arkusza paliwa w części przedlotowej dziennika nawigacyjnego Monitorowanie lotu oraz zmiany w planie podczas lotu Obliczanie paliwa podczas lotu Obliczanie współczynnika bieżącego zużycia paliwa Poprawki do przewidywanej rezerwy paliwa	5	
Ćw. 4	Planowanie lotu z uwzględnieniem aspektów ekologicznych: - automatyczna optymalizacja trasy w systemach komputerowych do planowania lotu; - optymalizacja trasy poprzez stosowanie skrótów (loty w przestrzeni FRA) i przewidywanych SID i STAR;	5	
Ćw. 5	Alternatywne metody liczenia niezbędnej ilości paliwa (paliwo contingency); - planowanie optymalnych poziomów przelotowych - FL, w celu zmniejszenia zużycia paliwa; - redukcja ciężaru samolotu w celu zmniejszenia zużycia paliwa; Uproszczony plan zużycia paliwa Przygotowanie planu zużycia paliwa z podaniem planowanych wartości dotyczących:	5	
Ćw. 6	Przygotowanie map Nanoszenie tras, pomiar kursów i odległości	5	
Ćw. 7	Plany nawigacyjne Wypełnianie nawigacyjnego planu lotu Praktyki planowania radiowego Łączność radiowa	5	
Ćw. 8	Rodzaje planów lotu Plan lotu ICAO Przygotowywanie planu lotu Procedury składania planu lotu Służba odpowiedzialna za przyjęcie planu lotu Państwowe wymagania dotyczące warunków kiedy plan lotu musi zostać złożony Zamknięcie planu lotu Odpowiedzialność i procedury	5	

	Służba przyjmująca i rozsyłająca plan lotu Sprawdzenie czasu slotów Stosowanie się do planu lotu Dopuszczalne tolerancje przyjęte przez poszczególne kraje dla różnych typów planu lotu Uzupełnienia do planu lotu składane z powietrza - okoliczności w jakich plan lotu musi być uzupełniony - odpowiedzialność pilota i procedury składania poprawek do planu lotu		
Ćw. 9	Zmiana planu w locie w przypadku zaistnienia problemów Łączność radiowa i pomoce nawigacyjne Częstotliwości i znaki wywoławcze odpowiednich służb kontroli ruchu lotniczego i informacji lotniczej takich jak stacje meteorologiczne Pomoce radionawigacyjne i podejścia, jeśli potrzeba	5	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1. Wykład informacyjny 2. Wykład problemowy 3. Dyskusja panelowa 4. Metody i techniki aktywizujące 5. Praca z tekstem 6. Zestaw komputerowy z projektorem 7. Prezentacja multimedialna 8. Oprogramowanie specjalistyczne 9. Materiały drukowane i elektroniczne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3		3	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42		42	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	90		90	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			3	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Flight planning and monitoring -ATPL Training Jeppesen Wyd. 2 2007
2	Flight planning and monitoring -ATPL Training Oxford Aviation
3	Poradnik Pilota Samolotowego - L. Szutowski
4	Instrument Commercial Manual - Jeppesen

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
5	Jeppesen Airway Manual - Introduction - Jeppesen
6	Zbiór Informacji Powietrznej AIP Polska - Polska Agencja Żeglugi Powietrznej

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Radionawigacja	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_75.5-a	
Przedmiot w języku angielskim: Radio Navigation		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		3		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę z matematyki w zakresie algebry.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, elektryczność i magnetyzm

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą lotniczych pomocy radionawigacyjnych
C2	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą radarów i systemów nawigacji obszarowej
C3	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą niezależnych systemów nawigacyjnych oraz systemów opartych o sygnały zewnętrzne

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBMIP_W23	ma podstawą wiedzę w zakresie terminologii stosowanej w transporcie lotniczym;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W07	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie informatyki i technik informatycznych stosowanych w układach samolotów i śmigłowców oraz wiedzę praktyczną z zakresu systemów łączności stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U03	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U06	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami informatycznymi oceny elementów, zespołów i systemów statku powietrznego;
MBM1P_U05	posługuje się językiem angielskim w zakresie terminologii lotniczej w szczególności stosowanej w łączności;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie;
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z pilotowanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	POMOCE RADIONAWIGACYJNE	6	
W2	PODSTAWY ZASADY DZIAŁANIA RADARU	6	
W3	SYSTEMY NAWIGACJI OBSZAROWEJ	6	
W4	NIEZALEŻNE SYSTEMY NAWIGACYJNE ORAZ SYSTEMY OPARTE O SYGNAŁY ZEWNĘTRZNE	6	
W5	NAWIGACJA W OPRACIU O PBN	6	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1. Wykład informacyjny 2. Wykład problemowy	

3. Dyskusja panelowa 4. Metody i techniki aktywizujące 5. Praca z tekstem 6. Zestaw komputerowy z projektorem 7. Prezentacja multimedialna 8. Oprogramowanie specjalistyczne 9. Materiały drukowane i elektroniczne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	58			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	90			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Navigation -ATPL Training Jeppesen
2	Navigation -ATPL Training Oxford Aviation
3	Podręcznik nawigacji lotniczej W. Wyrozumski
4	Nawigacja Lotnicza J. Jaszczyński - skrypt OKL Rzeszów
5	Podręcznik Pilota Samolotowego L. Szutowski, J. Domicz
6	Poradnik Pilota Samolotowego - L. Szutowski

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Radionawigacja	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_75.5-b	
Przedmiot w języku angielskim: Radio Navigation		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	45		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę z matematyki w zakresie algebry.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, elektryczność i magnetyzm

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą lotniczych pomocy radionawigacyjnych
C2	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą radarów i systemów nawigacji obszarowej
C3	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą niezależnych systemów nawigacyjnych oraz systemów opartych o sygnały zewnętrzne

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W23	ma podstawą wiedzę w zakresie terminologii stosowanej w transporcie lotniczym;
MBM1P_W07	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie informatyki i technik informatycznych stosowanych w układach samolotów i śmigłowców oraz wiedzę praktyczną z zakresu systemów łączności stosowanych w lotnictwie;
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U03	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U06	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami informatycznymi oceny elementów, zespołów i systemów statku powietrznego;
MBM1P_U05	posługuje się językiem angielskim w zakresie terminologii lotniczej w szczególności stosowanej w łączności;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie;
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z pilotowanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Pomoce radionawigacyjne 1. Naziemne urządzenia namiarowe D/F 2. Radiokompas ADF 3. VOR i Dopler – VOR 4. Radiodalmierz 5. System podejścia i lądowania wg wskaza przyrządów ILS 6. Mikrofalowy system podejścia do lądowania MLS	10	
L2	Podstawy zasad działania radaru 1. Technika impulsowa i stosowane terminy 2. Radar naziemny	10	

	3. Meteorologiczny radar pogodowy 4. Radar wtórny SSR i transponder 5. Korzystanie ze wskazań radaru i ich zastosowanie w nawigacji podczas lotu		
L3	Systemy nawigacji obszarowej 1. Zagadnienia ogólne 2. Typowe wyposażenie pokładowe i jego wykorzystanie 3. Wskazania przyrządów 4. Rodzaje danych wejściowych w systemie nawigacji obszarowej 5. Nawigacja obszarowa z użyciem VOR/DME (RNAV) 6. Dyrektywny wskaźnik lotu i sprzężenie z autopilotem	10	
L4	Niezależne systemy nawigacyjne oraz systemy oparte o sygnały zewnętrzne 1. Radar Dopplera 2. System nawigacyjny Loran - C 3. System nawigacyjny Decca 4. Nawigacja satelitarna: GPS/GLONASS/DGPS 5. GBAS, SBAS, ABAS	10	
L5	NAWIGACJA W OPARCIU O CHARAKTERYSTYKI SYSTEMÓW (PBN) 1. Koncepcja PBN (zgodnie z opisem zawartym w Doc 9613 ICAO) 2. Specyfikacje nawigacyjne 3. Zastosowanie i operacje PBN	5	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1. Wykład informacyjny 2. Wykład problemowy 3. Dyskusja panelowa 4. Metody i techniki aktywizujące 5. Praca z tekstem 6. Zestaw komputerowy z projektorem 7. Prezentacja multimedialna 8. Oprogramowanie specjalistyczne 9. Materiały drukowane i elektroniczne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3		3	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12		12	

Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Navigation -ATPL Training Jeppesen
2	Navigation -ATPL Training Oxford Aviation
3	Podręcznik nawigacji lotniczej W. Wyrozumski
4	Nawigacja Lotnicza J. Jaszczyński - skrypt OKL Rzeszów
5	Podręcznik Pilota Samolotowego L. Szutowski, J. Domicz
6	Poradnik Pilota Samolotowego - L. Szutowski

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Osiągi statku powietrznego	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_76.1	
Przedmiot w języku angielskim: Aircraft performance		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Lukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę z matematyki w zakresie algebry.
2	Ma podstawową wiedzę z zakresu wymogów prawa obowiązującego na terenie Polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z dokumentami zawierającymi wymagania dotyczące osiągnięć samolotu
C2	Zapoznanie studentów z praktycznymi sposobami obliczania osiągnięć samolotu

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności, w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie i diagnozowaniu układów występujących w statkach powietrznych oraz ma wiedzę z zakresu praktycznego określania parametrów aerodynamicznych statku powietrznego;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U30	potrafi profesjonalnie przygotować dokumentację dotyczącą realizowanej operacji lotniczej zgodnie z wymogami prawa lotniczego, posługuje się w sposób praktyczny przepisami dotyczącymi lotu statku powietrznego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z pilotowanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenianie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Ogólne Definicje użytych terminów i prędkości Znaczenie obliczeń osiągnięć Elementy składowe osiągnięć Użycie tabel i wykresów osiągnięć	5	
W2	Osiągnięcia klasy B - Osiągnięcia samolotów jednosilnikowych certyfikowanych wg przepisów innych niż JAR/FAR 25 (Samoloty lekkie)	8	
W3	Osiągnięcia samolotów wielosilnikowych certyfikowanych wg przepisów innych niż JAR/FAR 25 (Lekkie dwusilnikowe)	10	
W4	Osiągnięcia klasy C - Osiągnięcia samolotów wielosilnikowych certyfikowanych wg przepisów innych niż JAR/FAR 25 (inne)	5	
W5	Osiągnięcia śmigłowców	2	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1. Wykład informacyjny	

2. Wykład problemowy 3. Dyskusja panelowa 4. Metody i techniki aktywizujące 5. Praca z tekstem 6. Zestaw komputerowy z projektorem 7. Prezentacja multimedialna 8. Oprogramowanie specjalistyczne 9. Materiały drukowane i elektroniczne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Aircraft performance - ATPL Training Jeppesen
2	Aircraft performance - ATPL Training Oxford Aviation
3	Poradnik Pilotu Samolotowego - L. Szutowski

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Osiągi samolotu	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_76.5	
Przedmiot w języku angielskim: Aircraft performance		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę z matematyki w zakresie algebry.
2	Ma podstawową wiedzę z zakresu wymogów prawa obowiązującego na terenie Polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z dokumentami zawierającymi wymagania dotyczące osiągnięć samolotu
C2	Zapoznanie studentów z praktycznymi sposobami obliczania osiągnięć samolotu

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności, w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie i diagnozowaniu układów występujących w statkach powietrznych oraz ma wiedzę z zakresu praktycznego określania parametrów aerodynamicznych statku powietrznego;
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U30	potrafi profesjonalnie przygotować dokumentację dotyczącą realizowanej operacji lotniczej zgodnie z wymogami prawa lotniczego, posługuje się w sposób praktyczny przepisami dotyczącymi lotu statku powietrznego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z pilotowanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
C1	Osiągi przy starcie i lądowaniu Wpływ masy samolotu, wiatru, wysokości gęstościowej, nachylenia pasa i zanieczyszczenia drodze startowej Użycie danych z instrukcji użytkownika w locie Osiągi podczas wznoszenia i przelotu Korzystanie z danych użytkowych samolotu Wpływ wysokości gęstościowej i masy samolotu Długość lotu i wpływ różnych zalecanych zakresów mocy silnika Zasięg w spokojnym powietrzu przy różnych zakresach mocy silnika	6	
C2	Dodatkowe nowe terminy używane dla określania osiągnięć samolotów wielosilnikowych Znaczenie obliczeń osiągnięć Określanie osiągnięć w warunkach normalnych Uwzględnienie wpływu wysokości ciśnieniowej, temperatury, wiatru, masy samolotu, nachylenia i warunków na drodze startowej	6	
C3	Elementy składowe osiągnięć Długość startu i lądowania - przewyższenie nad przeszkodami przy starcie Prędkość wznoszenia i zniżania - Wpływ wybranych ustawień mocy, prędkości i konfiguracji samolotu	6	

	Wysokości przelotowe i pułap - Wymagania w przelocie		
C4	Znaczenie obliczeń osiągnięć Określanie osiągnięć w warunkach normalnych Uwzględnienie wpływu wysokości ciśnieniowej, temperatury, wiatru, masy samolotu, nachylenia i warunków na drodze startowej Elementy składowe osiągnięć Długość startu i lądowania - przewyższenie nad przeszkodami przy starcie	6	
C5	Prędkość wznoszenia i zniżania - Wpływ wybranych ustawień mocy, prędkości i konfiguracji samolotu Wysokości przelotowe i pułap - Wymagania w przelocie Zależności: ładunek użyteczny a zasięg Zależności: prędkość a ekonomia lotu Użycie tabel i wykresów osiągnięć Część instrukcji użytkownika w locie dotycząca osiągnięć.	6	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1. Egzamin ustny 2. Egzamin pisemny 3. Kolokwia 4. Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenianie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) 5. Projekt zaliczeniowy	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Aircraft performance - ATPL Training Jeppesen
2	Aircraft performance - ATPL Training Oxford Aviation
3	Poradnik Pilota Samolotowego - L. Szutowski

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Osiągi śmigłowca	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_76.6	
Przedmiot w języku angielskim: Aircraft performance – helicopter		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę z matematyki w zakresie algebry.
2	Ma podstawową wiedzę z zakresu wymogów prawa obowiązującego na terenie Polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z dokumentami zawierającymi wymagania dotyczące osiągnięć samolotu
C2	Zapoznanie studentów z praktycznymi sposobami obliczania osiągnięć samolotu

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności, w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie i diagnozowaniu układów występujących w statkach powietrznych oraz ma wiedzę z zakresu praktycznego określania parametrów aerodynamicznych statku powietrznego;
W zakresie umiejętności:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U30	potrafi profesjonalnie przygotować dokumentację dotyczącą realizowanej operacji lotniczej zgodnie z wymogami prawa lotniczego, posługuje się w sposób praktyczny przepisami dotyczącymi lotu statku powietrznego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z pilotowanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
C1	Osiągi przy starcie i lądowaniu Wpływ masy samolotu, wiatru, wysokości gęstościowej, nachylenia pasa i zanieczyszczenia drodze startowej Użycie danych z instrukcji użytkownika w locie Osiągi podczas wznoszenia i przelotu Korzystanie z danych użytkowych samolotu Wpływ wysokości gęstościowej i masy samolotu Długość lotu i wpływ różnych zalecanych zakresów mocy silnika Zasięg w spokojnym powietrzu przy różnych zakresach mocy silnika	6	
C2	Dodatkowe nowe terminy używane dla określania osiągnięć samolotów wielosilnikowych Znaczenie obliczeń osiągnięć Określanie osiągnięć w warunkach normalnych Uwzględnienie wpływu wysokości ciśnieniowej, temperatury, wiatru, masy samolotu, nachylenia i warunków na drodze startowej	6	
C3	Elementy składowe osiągnięć Długość startu i lądowania - przewyższenie nad przeszkodami przy starcie Prędkość wznoszenia i zniżania - Wpływ wybranych ustawień mocy, prędkości i konfiguracji samolotu	6	

	Wysokości przelotowe i pułap - Wymagania w przelocie		
C4	Znaczenie obliczeń osiągnięć Określanie osiągnięć w warunkach normalnych Uwzględnienie wpływu wysokości ciśnieniowej, temperatury, wiatru, masy samolotu, nachylenia i warunków na drodze startowej Elementy składowe osiągnięć Długość startu i lądowania - przewyższenie nad przeszkodami przy starcie	6	
C5	Prędkość wznoszenia i zniżania - Wpływ wybranych ustawień mocy, prędkości i konfiguracji samolotu Wysokości przelotowe i pułap - Wymagania w przelocie Zależności: ładunek użyteczny a zasięg Zależności: prędkość a ekonomia lotu Użycie tabel i wykresów osiągnięć Część instrukcji użytkownika w locie dotycząca osiągnięć.	6	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenianie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Aircraft performance - ATPL Training Jeppesen
2	Aircraft performance - ATPL Training Oxford Aviation
3	Poradnik Pilota Samolotowego - L. Szutowski

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Płatowiec, instalacje i zespoły napędowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_76.2-a	
Przedmiot w języku angielskim: Airframe, systems and powerplants aircraft		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Henryk Jaferník	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, prawa lotniczego
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych, w zakresie grafiki inżynierskiej w tym szczególnie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji oraz komputerowych metod wspomagania procesu projektowania maszyn i mechanizmów
...	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, funkcjami i zasadą działania elementów płatowca, elementów instalacji i zespołów napędowych
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji elementów płatowca, elementów instalacji, zespołów napędowych oraz sposobów i systemów kontroli.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W06	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane w budowie statków powietrznych;
MBM1P_W04	ma wiedzę w zakresie mechaniki pozwalającą na zrozumienie praw mechaniki lotu i aerodynamiki
MBM1P_W11	ma wiedzę w zakresie mechaniki płynów, w szczególności wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk przepływowych występujących w czasie lotu samolotu lub śmigłowca;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami informatycznymi w celu oceny elementów i zespołów oraz systemów statku powietrznego;
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w charakterze inżyniera pilota samolotowego, śmigłowcowego lub inżyniera dyspozytora lotniczego;
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie oraz ciągłego śledzenia zmian w zakresie prawa lotniczego
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych prac i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin w formie testu wielokrotnego wyboru obejmujący zagadnienia teoretyczne (W1-W15), czas 150 minut, skala ocen: 75%-3,0; 80%-3,5; 85%-4,0; 90%-4,5; 95%-5,0	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Płatowiec, rodzaje konstrukcji, kabiny załogi i pasażerskie okna, skrzydła, powierzchnie stabilizujące, instalacje hydrauliczne	6	
W2	Podwozie samolotu, rodzaje, budowa, koła, opony, hamulce	3	
W3	Stery, budowa i działanie. Stery podstawowe, sterowanie wtórne.	3	
W3	Instalacje pneumatyczne samolotu tłokowego i turbinowego, instalacja klimatyzacji, instalacja hermetyzacji.	2	
W4	Systemy przeciwooblodzeniowe, instalacje odladzania	2	
W5	Systemy paliwowe. Zbiorniki paliwa. Zasilanie paliwem.	2	
W6	Instalacje elektryczne samolotu. Akumulatory, prądnice, przetwornice, transformatory, prostowniki, silniki synchroniczne i asynchroniczne	3	
W7	Silniki turbinowe, rodzaje, zasada działania, silniki tłokowe, śmigło	5	
W8	Systemy zabezpieczające i wykrywające	2	
W9	Systemy tlenowe	2	

Suma godzin:	30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny, pokaz praktyczny	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	27			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Cichosz E. i in. CHARAKTERYSTYKI I ZASTOSOWANIE NAPĘDÓW, WKŁ, Warszawa 1980
2	Ryszard Cymerkiewicz, BUDOWA SAMOLOTÓW Wydawnictwo Komunikacji i Łączności Warszawa 1982
3	Z. Polak, A. Rypulak AWIONIKA, PRZYRZĄDY I SYSTEMY POKŁADOWE Dęblin 20000
4	Seria Jeppesen A&P Technician AIRFRAME TEXTBOOK
5	Seria Jeppesen A&P Technician AIRFRAME, STUDENT WORKBOOK
6	Seria Jeppesen JAA ATPL Training AIRFRAME TEXTBOOK
7	Tadeusz Compa, Podstawy wiedzy o statkach powietrznych, Dęblin 2012
8	Radosław Bielawski, Wybrane zagadnienia z budowy statków powietrznych. Definicje, pojęcia i klasyfikacje, Warszawa 2015

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Płatowiec, instalacje i zespoły napędowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_76.2-b	
Przedmiot w języku angielskim: Airframe, systems and powerplants aircraft		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Dr inż. Henryk Jafernik	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	45		3		3	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych, w zakresie grafiki inżynierskiej w tym szczególnie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji oraz komputerowych metod wspomagania procesu projektowania maszyn i mechanizmów
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, prawa lotniczego

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, funkcjami i zasadą działania elementów płatowca, elementów instalacji i zespołów napędowych
C2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji elementów płatowca, elementów instalacji, zespołów napędowych oraz sposobów i systemów kontroli.
C...	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W06	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane w budowie statków powietrznych;
MBM1P_W04	ma wiedzę w zakresie mechaniki pozwalającą na zrozumienie praw mechaniki lotu i aerodynamiki
MBM1P_W11	ma wiedzę w zakresie mechaniki płynów, w szczególności wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk przepływowych występujących w czasie lotu samolotu lub śmigłowca;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U10	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami informatycznymi w celu oceny elementów i zespołów oraz systemów statku powietrznego;
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w charakterze inżyniera pilota samolotowego, śmigłowcowego lub inżyniera dyspozytora lotniczego;
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie oraz ciągłego śledzenia zmian w zakresie prawa lotniczego
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających z obsługiwanych przez niego statków powietrznych;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień. Uzyskanie pozytywnych ocen z realizacji zadań praktycznych, oddanie prawidłowo sporządzonych sprawozdań.	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wykonywanie i badanie złącza nitowego -obciążenie statyczne i próba zmęczeniowa	4	
L2	Wykonywanie i badanie owiewki i próbek kompozytowych -obciążenie statyczne i próba zmęczeniowa	4	
L3	Badanie stanu łożysk w samolocie	4	
L4	Testowanie instalacji pneumatycznej (próżniowej)	4	
L5	Testowanie instalacji przeciwoblodzeniowej, przeciwpowozarowej	4	
L6	Testowanie instalacji hydraulicznej Podwozie, koła, hamulce	4	
L7	Badanie samolotu po zdarzeniach nadzwyczajnych	4	
L8	Rozruch silnika, testowanie instalacji paliwowej i drenażowej	4	
L9	Kadłub – konstrukcja, wyposażenie i instalacje. Skrzydła - konstrukcja, wyposażenie i instalacje.	4	
L10	Stery- budowa i działanie Systemy przeciwoblodzeniowe	4	
L11	Silniki turbinowe i tłokowe	5	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium- zajęcia na sprzęcie lotniczym w.g. POT oraz instrukcji. Ćwiczenia audytoryjne- rozwiązywanie zadań.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3		3	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42		42	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	90		90	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			3	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Cichosz E. i in. CHARAKTERYSTYKI I ZASTOSOWANIE NAPEŁDÓW, WKŁ, Warszawa 1980
2	Ryszard Cymerkiewicz, BUDOWA SAMOLOTÓW Wydawnictwo Komunikacji i Łączności Warszawa 1982
3	Z. Polak, A. Rypulak AWIONIKA, PRZYRZĄDY I SYSTEMY POKŁADOWE Dęblin 20000
4	Seria Jeppesen A&P Technician AIRFRAME TEXTBOOK
5	Seria Jeppesen A&P Technician AIRFRAME, STUDENT WORKBOOK
6	Seria Jeppesen JAA ATPL Training AIRFRAME TEXTBOOK
7	Tadeusz Compa, Podstawy wiedzy o statkach powietrznych, Dęblin 2012
8	Radosław Bielawski, Wybrane zagadnienia z budowy statków powietrznych. Definicje, pojęcia i klasyfikacje, Warszawa 2015

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Masa i wyważenie statku powietrznego	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_76.3-a	
Przedmiot w języku angielskim: Weight and balance		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	0

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę z matematyki w zakresie algebry.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę.
3	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy elementów płatowca, instalacji i zespołów napędowych

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z definicjami i sposobami wyznaczania położenia środka ciężkości
C2	Zapoznanie studentów z definicjami i sposobami obliczania masy samolotu i ładunku
C3	Zapoznanie studentów z wpływem masy i położenia środka ciężkości na osiągi samolotu oraz skutkami przeciążenia

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności, w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie i diagnozowaniu układów występujących w statkach powietrznych oraz

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	ma wiedzę z zakresu praktycznego określania parametrów aerodynamicznych statku powietrznego;
MBM1P_W06	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane w budowie statków powietrznych;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U30	potrafi profesjonalnie przygotować dokumentację dotyczącą realizowanej operacji lotniczej zgodnie z wymogami prawa lotniczego, posługuje się w sposób praktyczny przepisami dotyczącymi lotu statku powietrznego;
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu, w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa;
MBM1P_U02	potrafi sporządzić dokumentację dotyczącą realizowanego zadania lotniczego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie;
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżyniera i pilota, ze szczególnym uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenianie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Cel analizy masy i wyważenia	4	
W2	Załadowanie	4	
W3	Środek Ciężkości	5	
W4	Szczegóły masy i wyważenia statku powietrznego	6	
W5	Określenie położenia środka ciężkości	6	
W6	Obsługa załadunku	5	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1 Wykład 2 Pokaz z objaśnieniem 3 Instrukcje użytkowania w locie 4 Metody aktywizujące 5 Prezentacja multimedialna	

6	Sprzęt komputerowy	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Mass and Balance -ATPL Training Jeppesen Wyd. 2 2007
2	Mass and Balance -ATPL Training Oxford Aviation
3	Osiągi, wyważenie i planowanie lotu, Pileus

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Masa i wyważenie statku powietrznego	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_76.3-b	
Przedmiot w języku angielskim: Weight and balance		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	45		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę z matematyki w zakresie algebry.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę.
3	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy elementów płatowca, instalacji i zespołów napędowych

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z definicjami i sposobami wyznaczania położenia środka ciężkości
C2	Zapoznanie studentów z definicjami i sposobami obliczania masy samolotu i ładunku
C3	Zapoznanie studentów z wpływem masy i położenia środka ciężkości na osiągi samolotu oraz skutkami przeciążenia

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności, w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie i diagnozowaniu układów występujących w statkach powietrznych oraz ma wiedzę z zakresu praktycznego określania parametrów aerodynamicznych statku powietrznego;
MBM1P_W06	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane w budowie statków powietrznych;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U30	potrafi profesjonalnie przygotować dokumentację dotyczącą realizowanej operacji lotniczej zgodnie z wymogami prawa lotniczego, posługuje się w sposób praktyczny przepisami dotyczącymi lotu statku powietrznego;
MBM1P_U06	podejmuje działania służące samokształceniu, w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie lotnictwa;
MBM1P_U02	potrafi sporządzić dokumentację dotyczącą realizowanego zadania lotniczego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie;
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżyniera i pilota, ze szczególnym uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenianie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ć1	Mocowanie ładunków Skutki przesunięcia ładunku Strefy załadunku, przemieszczanie ładunku, zabezpieczanie ładunku	6	
Ć 2	Masa pustego samolotu (Empty mass) Masa samolotu gotowego do lotu Masa samolotu bez paliwa (Zero Fuel Mass – ZFM) Masy standardowe załogi, pasażerów i bagażu paliwa, oleju, wody (współczynniki przeliczania objętości i masy)bagażu kabinowego	10	

	Ładunek użyteczny (ładunek użyteczny + paliwo zużywalne) (Useful load) Sprawdzanie masy statku powietrznego Procedura (zasady ogólne, szczegóły są niekonieczne) Wymagania przy powtórным ważeniu Sumowanie masy pasażerów i frachtu (wraz z bagażem pasażerskim) (masa standardowa) Dodawanie masy paliwa Skutki przeciążenia Podwyższenie prędkości startu i prędkości bezpiecznej Wydłużenie długości startu i lądowania Zmniejszenie prędkości wznoszenia Wpływ na zasięg i długotrwałość lotu (samolot); Zmniejszony zasięg i długotrwałość (śmigłowiec) Pogorszone osiągi w przypadku niesprawności jednostki napędowej Możliwość uszkodzeń, w krańcowych przypadkach, konstrukcji samolotu		
Ć 3	Podstawy obliczeń położenia środka ciężkości (arkusz załadowania i wyważenia) Dane wyjściowe - objaśnienie terminów, rozmieszczenie, wykorzystanie w obliczeniach położenia środka ciężkości Ramię siły, objaśnienie terminu, określenie symboli algebraicznych Moment siły Wyrażenie w procentach średniej cięciwy aerodynamicznej (% MAC) Wyrażenie odległości od linii odniesienia	10	
Ć 4	Ograniczenia masy i wyważenia Użycie instrukcji eksploatacji samolotu/śmigłowca dla wyznaczenia granicznych położenia środka ciężkości dla konfiguracji do startu, lądowania i przelotu Maksymalne obciążenia podłogi Maksymalna masa na postoju i do kołowania Czynniki wyznaczające maksymalną dopuszczalną masę	6	
Ć 5	Czynniki określające graniczne położenia środka ciężkości Praktyczne sposoby obliczania Położenia środka ciężkości pustego samolotu Przesunięcie środka ciężkości po dodaniu paliwa, ładunku i balastu Obliczanie położenia środka ciężkości (samolot); obliczanie położenia środka ciężkości - wzdłużnie oraz przemieszczenia bocznego	7	
Ć 6	Mocowanie ładunków Znaczenie właściwego mocowania Skutki przesunięcia ładunku Strefy załadunku, przemieszczanie ładunku, zabezpieczanie ładunku.	6	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1 Wykład 2 Pokaz z objaśnieniem 3 Instrukcje użytkowania w locie 4 Metody aktywizujące 5 Prezentacja multimedialna 6 Sprzęt komputerowy	

Obciążenie pracą studenta	
	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności

Forma aktywności	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Mass and Balance -ATPL Training Jeppesen Wyd. 2 2007
2	Mass and Balance -ATPL Training Oxford Aviation
3	Osiągi, wyważenie i planowanie lotu, Pileus

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: MCC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_76.4-a	
Przedmiot w języku angielskim: MCC		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmý

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada co najmniej licencję pilota samolotowego turystycznego PPL(A)

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z psychologicznymi aspektami współpracy w załodze
C2	Zapoznanie studentów z praktycznymi sposobami koordynacji pracy załogi

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
MBM1P_W20	ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz organizacją pracy i procedurami wynikającymi z prawa lotniczego;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w charakterze inżyniera pilota samolotowego, śmigłowcowego lub inżyniera dyspozytora lotniczego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżyniera i pilota, ze szczególnym uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenianie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Przywództwo; podległość i władza 1. umiejętności kierownicze i nadzorcze 2. pewność siebie 3. bariery 4. wpływy kulturowe 5. role pilota sterującego (PF) i pilota monitorującego (PNF) 6. profesjonalizm 7. odpowiedzialność zespołu	15	
W2	Osobowość, postawy i motywacje 1. umiejętność słuchania 2. rozwiązywanie konfliktów 3. mediacje 4. krytyka (analiza i planowanie przed lotem, poprawki w trakcie lotu oraz po locie) 5. budowanie zespołu	15	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1. Wykład informacyjny 2. Wykład problemowy 3. Dyskusja panelowa 4. Metody i techniki aktywizujące 5. Praca z tekstem 6. Zestaw komputerowy z projektorem 7. Prezentacja multimedialna 8. Oprogramowanie specjalistyczne 9. Materiały drukowane i elektroniczne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	N. Dahlstrom, J. Laursen, J. Bergstrom, Crew Resource Management, Threat and Error Management, and Assessment of CRM Skills, Lund University School of Aviation (LUSA)
2	Autorskie materiały do zajęć w wersji papierowej i elektronicznej.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: MCC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_76.4-b	
Przedmiot w języku angielskim: MCC		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada co najmniej licencję pilota samolotowego turystycznego PPL(A)

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z psychologicznymi aspektami współpracy w załodze
C2	Zapoznanie studentów z praktycznymi sposobami koordynacji pracy załogi

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W18	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych w lotnictwie;
MBM1P_W20	ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz organizacją pracy i procedurami wynikającymi z prawa lotniczego;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w charakterze inżyniera pilota samolotowego, śmigłowcowego lub inżyniera dyspozytora lotniczego;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżyniera i pilota, ze szczególnym uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Obszary wzajemnego oddziaływania 1. praktyczne przykłady błędnego dopasowania czterech elementów: procedur, sprzętu, środowiska i człowieka.	10	
P2	Skuteczne i jasne komunikowania się podczas lotu 1. Słuchanie 2. informacje zwrotne 3. standardowa frazeologia 4. pewność siebie 5. uczestniczenie	10	
P3	Procedury koordynacji pracy załogi - 10godzin 1. techniki lotu i procedury w kabinie 2. standardowa frazeologia 3. dyscyplina.	10	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1. Wykład informacyjny 2. Wykład problemowy 3. Dyskusja panelowa 4. Metody i techniki aktywizujące 5. Praca z tekstem 6. Zestaw komputerowy z projektorem 7. Prezentacja multimedialna 8. Oprogramowanie specjalistyczne 9. Materiały drukowane i elektroniczne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	N. Dahlstrom, J. Laursen, J. Bergstrom, Crew Resource Management, Threat and Error Management, and Assessment of CRM Skills, Lund University School of Aviation (LUSA)
2	Autorskie materiały do zajęć w wersji papierowej i elektronicznej.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Zarządzanie ruchem lotniczym	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_76/6	
Przedmiot w języku angielskim: Air Traffic Management		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	czwarty
	obieralny		semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30		2		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
2	Potrafi identyfikować służby ruchu lotniczego oraz posiada wiedzę na temat podstawowych celów powołania służb ruchu oraz ich znaczenia dla operacji lotniczych
3	Posiada podstawą wiedzę na temat podziału przestrzeni powietrznej.
4	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem materiałów, komunikatów i literatury

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studenta wiedzy w zakresie służb ruchu lotniczego, roli , zadania i możliwości wykorzystania przy planowaniu operacji lotniczych.
C2	Nabycie wiedzy niezbędnej do monitorowania operacji lotniczej w oparciu o kontakty z odpowiednimi służbami ruchu lotniczego.

C3	Kandydat musi rozumieć wykorzystanie służb ruchu lotniczego w zależności od odpowiedniej klasy przestrzeni powietrznej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W23	ma podstawą wiedzę w zakresie terminologii stosowanej w transporcie lotniczym
MBM1P_W20	ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz organizacją pracy i procedurami wynikającymi z prawa lotniczego;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i współpracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram zapewniającym dotrzymanie terminów oraz samodzielnie planować operacje lotnicze, zna procedury operacyjne;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających ze statków powietrznych
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Prezentacje multimedialne Egzamin ustny Egzamin pisemny Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0)	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Wprowadzenie do zarządzania ruchem lotniczym	3	
W2	Procedury służb ruchu lotniczego stosowane w ruchu lotniczym kontrolowanym	3	
W3	Przestrzeń kontrolowana	3	

W4	Zasady wykonywania lotów	2	
W5	Zgody służby kontroli ruchu lotniczego(ATC clearance)	2	
W6	Wymagania ATC odnośnie planu lotu-format	2	
W7	Meldunki samolotów: Air reports(AIREPS), meldunki pozycyjne	3	
W8	Służba informacji powietrznej(FIS)	2	
W9	Służba alarmowa	2	
W10	Rodzaje komunikacji ze statkiem powietrznym	2	
W11	Rodzaje komunikacji pomiędzy ATS a operatorami	2	
W12	Służba informacji lotniczej AIS	2	
W13	Lotnisko i służby na lotnisku	2	
Suma godzin:		30	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny. Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne Metody aktywizujące Prezentacja multimedialna Sprzęt komputerowy Tekst drukowany	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Air traffic control- podręcznik JEPPESEN
2	Fundamentals of Air Traffic Control. Michael S. Nolan
3	Łączność - Szkolenie samolotowe EASA, Rafał Laskowski, wyd. Pileus

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Ochrona- sytuacje awaryjne i nadzwyczajne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_75.5-a	
Przedmiot w języku angielskim: Protection - emergency and non-routine situations		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		2,5		0	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada podstawą wiedzę w zakresie przepisów lotniczych
2	Potrafi pozyskać wiedzę z dostępnej literatury, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji jak również wyciągać wnioski i uzasadniać opinie.
3	Posiada wiedzę w zakresie stanu i trendów rozwojowych w transporcie lotniczym.
4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
5	Posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się jak również zrozumienia literatury w zakresie przedmiotu, materiałów i komunikatów.
6	Posiada podstawą wiedzę w zakresie służb lotniskowych

Cele przedmiotu	
C1	Zaznajomienie z lokalnymi i krajowymi systemami ochrony oraz strukturą odpowiedzialności
C2	Zapoznanie dyspozytora lotniczego z polityką i procedurami ochrony zgodnie z zasadami i praktykami stosowanymi przez przewoźników, władze portu lotniczego i władze Państwa.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W21	ma podstawą wiedzę w zakresie krajowego i międzynarodowego prawa lotniczego;
MBM1P_W20	ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz organizacją pracy i procedurami wynikającymi z prawa lotniczego;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i współpracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram zapewniającym dotrzymanie terminów oraz samodzielnie planować operacje lotnicze, zna procedury operacyjne;
MBM1P_U22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące pilota samolotu, śmigłowca lub dyspozytora lotniczego, jest świadomy specyficznych zagrożeń związanych z wykonywaną pracą w tym wynikających z tzw. czynnika ludzkiego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności dyspozytora lotniczego, ze szczególnym uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1. Egzamin ustny 2. Egzamin pisemny 3. Kolokwia 4. Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenianie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0)	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Regulacje prawne w zakresie ochrony lotnictwa cywilnego - Międzynarodowe regulacje prawne; - Wspólnotowe regulacje prawne; - Dokumentacja lotniskowa;	2	
W2	Organizacja ochrony lotniska - Struktura ochrony lotniska; - Współpraca ze służbami; - Metody i środki ochrony lotniska;	2	

	- Cyberbezpieczeństwo		
W3	Akty bezprawnej ingerencji oraz bieżące zagrożenia w lotnictwie cywilnym 1. Procedury na wypadek zagrożenia bombowego: - zielony i czerwony alarm, kogo najpierw powiadomić, procedury na wypadek zagrożenia samolotu: na ziemi, w powietrzu - procedury na wypadek znalezienia bomby - przeszukanie samolotu przez załogę, przez inny personel 2. Porwanie, sabotaż, akt terroru na statku powietrznym: - procedury załogi, kod transpondera, procedury dyspozytorów 3. Procedury awaryjne: - rola dyspozytora, Emergency Procedures Manual - współpraca ze służbami SAR, ATC, lotniskowymi służbami ratownictwa	5	
W4	Materiały niebezpieczne DGR	2	
W5	Kultura ochrony oraz przeciwdziałanie zagrożeniom wewnętrznym. - Definicja, cele i polityka ochrony; - Zagrożenia i zapobieganie; - System zgłaszania zdarzeń	2	
W6	System zarządzania bezpieczeństwem lotniczym: SMS Bezpieczeństwo personelu – dyspozytorzy	2	
SUMA		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1. Wykład informacyjny 2. Wykład problemowy 3. Dyskusja panelowa 4. Metody i techniki aktywizujące 5. Praca z tekstem 6. Zestaw komputerowy z projektorem 7. Prezentacja multimedialna 8. Oprogramowanie specjalistyczne 9. Materiały drukowane i elektroniczne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	57			

Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	75			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Załącznik 17 ICAO
2	Podręczniki w zakresie ochrony portu lotniczego
3	ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI (UE) 2015/1998 z dnia 5 listopada 2015 r
4	ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ) z dnia 31 lipca 2012 r. w sprawie Krajowego Programu Ochrony Lotnictwa Cywilnego
5	ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (WE) NR 300/2008 z dnia 11 marca 2008 r. w sprawie wspólnych zasad w dziedzinie ochrony lotnictwa cywilnego i uchylające rozporządzenie (WE) nr 2320/2002
6	Sytuacja awaryjna kryzys w kabinie pilotów, Stanley Stewart wyd. Pileus

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Ochrona- sytuacje awaryjne i nadzwyczajne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_75.5-b	
Przedmiot w języku angielskim: Protection - emergency and non-routine situations		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratoria	45		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada podstawą wiedzę w zakresie przepisów lotniczych
2	Potrafi pozyskać wiedzę z dostępnej literatury, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji jak również wyciągać wnioski i uzasadniać opinie.
3	Posiada wiedzę w zakresie stanu i trendów rozwojowych w transporcie lotniczym.
4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
5	Posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się jak również zrozumienia literatury w zakresie przedmiotu, materiałów i komunikatów.
6	Posiada podstawą wiedzę w zakresie służb lotniskowych

Cele przedmiotu	
C1	Zaznajomienie z lokalnymi i krajowymi systemami ochrony oraz strukturą odpowiedzialności
C2	Zapoznanie dyspozytora lotniczego z polityką i procedurami ochrony zgodnie z zasadami i praktykami stosowanymi przez przewoźników, władze portu lotniczego i władze Państwa.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W21	ma podstawą wiedzę w zakresie krajowego i międzynarodowego prawa lotniczego;
MBM1P_W20	ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz organizacją pracy i procedurami wynikającymi z prawa lotniczego;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U03	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i współpracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram zapewniającym dotzymanie terminów oraz samodzielnie planować operacje lotnicze, zna procedury operacyjne;
MBM1P_U22	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące pilota samolotu, śmigłowca lub dyspozytora lotniczego, jest świadomy specyficznych zagrożeń związanych z wykonywaną pracą w tym wynikających z tzw. czynnika ludzkiego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności dyspozytora lotniczego, ze szczególnym uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
MBM1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z prawa lotniczego;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Kolokwia Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0) 5. Projekt zaliczeniowy	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Familiaryzacja dyrektywy lotniska, Załącznik 17 ICAO, wykrywacze ładunków wybuchowych, procedury Check-In, pytania zadawane pasażerom, X-Ray, bagaż bez pasażera, kontrola Duty-Free	5	
L2	Środki bezpieczeństwa - szkolenia załóg, personelu, sprawdzanie samolotu przez załogę, ubrania ochronne, raporty zdarzeń, pasażerowie pod eskortą	5	

L3	Procedury na wypadek zagrożenia bombowego	5	
L4	Zagrożenie z powodu materiału niebezpiecznego DGR	5	
L5	Porwanie, sabotaż, akt terroru na statku powietrznym	5	
L6	Procedury awaryjne	5	
L7	Współpraca ze służbami SAR, ATC, lotniskowymi służbami ratownictwa	5	
L8	Bezpieczeństwo personelu	5	
L9	System zarządzania bezpieczeństwem lotniczym SMS	5	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1. Wykład informacyjny 2. Wykład problemowy 3. Dyskusja panelowa 4. Metody i techniki aktywizujące 5. Praca z tekstem 6. Zestaw komputerowy z projektorem 7. Prezentacja multimedialna 8. Oprogramowanie specjalistyczne 9. Materiały drukowane i elektroniczne	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Załącznik 17 ICAO
2	Podręczniki w zakresie ochrony portu lotniczego
3	ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI (UE) 2015/1998 z dnia 5 listopada 2015 r

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
4	ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ) z dnia 31 lipca 2012 r. w sprawie Krajowego Programu Ochrony Lotnictwa Cywilnego
5	ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (WE) NR 300/2008 z dnia 11 marca 2008 r. w sprawie wspólnych zasad w dziedzinie ochrony lotnictwa cywilnego i uchylające rozporządzenie (WE) nr 2320/2002
6	Sytuacja awaryjna kryzys w kabinie pilotów, Stanley Stewart wyd. Pileus

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Przygotowanie operacyjnego planu lotu	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_76/6-a	
Przedmiot w języku angielskim: Operational preparation of a flight plan		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	x	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada podstawą wiedzę z lotnictwa
2	Potrafi pozyskać wiedzę z dostępnej literatury, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji jak również wyciągać wnioski i uzasadniać opinie.
3	Potrafi pozyskać wiedzę w zakresie zarządzania i monitorowania zgodności w organizacjach i u operatorów lotniczych.
4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
5	Posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się jak również zrozumienia literatury w zakresie przedmiotu, materiałów i komunikatów.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów podstawowej wiedzy w zakresie planowania i przygotowania lotu
C2	Nabycie wiedzy do samodzielnej interpretacji norm prawnych w zakresie operacji lotniczych obejmującą transport lotniczy oraz posiada niezbędną wiedzę w zakresie przepisów prawa obowiązujących w innych krajach niezbędną do zaplanowania operacji lotniczych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W23	ma podstawą wiedzę w zakresie terminologii stosowanej w transporcie lotniczym;
MBM1P_W20	ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz organizacją pracy i procedurami wynikającymi z prawa lotniczego;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U30	Potrafi profesjonalnie przygotować dokumentację dotyczącą realizowanej operacji lotniczej zgodnie z wymogami prawa lotniczego, posługuje się w sposób praktyczny przepisami dotyczącymi lotu statku powietrznego;
MBM1P_U31	Potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i współpracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram zapewniającym dotrzymanie terminów oraz samodzielnie planować operacje lotnicze, zna procedury operacyjne;
MBM1P_U05	posługuje się językiem angielskim w zakresie terminologii lotniczej w szczególności stosowanej w łączności;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających ze statków powietrznych
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie oraz ciągłego śledzenia zmian w zakresie prawa lotniczego
MBM1P_K03	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz zasadom wynikającym z prawa lotniczego.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Prezentacje multimedialne Egzamin ustny Egzamin pisemny Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0)	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Wyznaczanie trasy lotu	5	
ĆW2	Określanie lotnisk zapasowych	5	
ĆW3	Wypełnianie formularza planu lotu ICAO	5	
ĆW4	Sprawdzanie ograniczeń osiągowych	5	
ĆW5	Określenie wszystkich składowych paliwa	5	

ĆW6	Przygotowanie arkusza wyważenia (loadsheets)	5	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny. Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne Metody aktywizujące Prezentacja multimedialna Sprzęt komputerowy Tekst drukowany	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Konwencja Chicagowska wraz z załącznikami
2	ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2018/1139 z dnia 4 lipca 2018 r. w sprawie wspólnych zasad w dziedzinie lotnictwa cywilnego i utworzenia Agencji Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego
3	Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo Lotnicze wraz z rozporządzeniami
4	Osiągi, wyważenie i planowanie lotu - Szkolenie samolotowe EASA, Rafał Laskowski, wyd. Pileus

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Przygotowanie operacyjnego planu lotu	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_76/6-b	
Przedmiot w języku angielskim: Operational preparation of a flight plan		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	x	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Mgr inż. Łukasz Puzio	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada podstawą wiedzę z lotnictwa
2	Potrafi pozyskać wiedzę z dostępnej literatury, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji jak również wyciągać wnioski i uzasadniać opinie.
3	Potrafi pozyskać wiedzę w zakresie zarządzania i monitorowania zgodności w organizacjach i u operatorów lotniczych.
4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
5	Posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się jak również zrozumienia literatury w zakresie przedmiotu, materiałów i komunikatów.

Cele przedmiotu	
C1	Nabywanie przez studentów podstawowej wiedzy w zakresie planowania i przygotowania lotu
C2	Nabywanie wiedzy do samodzielnej interpretacji norm prawnych w zakresie operacji lotniczych obejmującą transport lotniczy oraz posiadania niezbędnej wiedzy w zakresie przepisów prawa obowiązujących w innych krajach niezbędnej do zaplanowania operacji lotniczych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W23	ma podstawą wiedzę w zakresie terminologii stosowanej w transporcie lotniczym;
MBM1P_W20	ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz organizacją pracy i procedurami wynikającymi z prawa lotniczego;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U30	Potrafi profesjonalnie przygotować dokumentację dotyczącą realizowanej operacji lotniczej zgodnie z wymogami prawa lotniczego, posługuje się w sposób praktyczny przepisami dotyczącymi lotu statku powietrznego;
MBM1P_U31	Potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i współpracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram zapewniającym dotrzymanie terminów oraz samodzielnie planować operacje lotnicze, zna procedury operacyjne;
MBM1P_U05	posługuje się językiem angielskim w zakresie terminologii lotniczej w szczególności stosowanej w łączności;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K04	ma świadomość wpływu własnych zachowań przy wykonywaniu powierzonych zadań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, w kontekście bezpieczeństwa osób korzystających ze statków powietrznych
MBM1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w lotnictwie oraz ciągłego śledzenia zmian w zakresie prawa lotniczego
MBM1P_K03	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz zasadom wynikającym z prawa lotniczego.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Prezentacje multimedialne Egzamin ustny Egzamin pisemny Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0)	

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.		
	Treści programowe	Liczba godzin

		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Powtórzenie osiągnięć samolotów turbo-jet: grafy do obliczeń – poziom przelotowy	2	
P2	Wykresy i tabele do planowania turbo-jet: tabele na wznoszenie i zniżanie, stały MACH, LRC	2	
P3	Kalkulacja czasu lotu i paliwa samolotu turbo-jet: procedury, optymalna wysokość, użycie map, rezerwa paliwa, punkt krytyczny	2	
P4	Wybór trasy lotu: porównanie great circle z MTT – minimum time track, ćwiczenia w wyznaczaniu MTT	2	
P5	Planowanie lotu – różne sytuacje:	2	
P6	Dokumenty, które znajdują się na samolocie	2	
P7	Ćwiczenia: przygotowanie planu lotu, podjęcie operacyjnej decyzji przy braku możliwości zabrania całego payloadu, przykład z dopuszczeniem MEL na samolocie	6	
P8	Sytuacje niebezpieczne, porwania	2	
P9	ETOPS, Komputerowy planu lotu (KPL)	2	
P10	Ćwiczenie z kursantami polegające na przygotowaniu operacyjnego planu lotu bez pomocy komputera, korzystając jedynie z założeń przykładu i dostępnej dokumentacji:	8	
Suma godzin:		30	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwencjonalny. Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne Metody aktywizujące Prezentacja multimedialna Sprzęt komputerowy Tekst drukowany	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30		30	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	628		628	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			

w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:		2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Konwencja Chicagowska wraz z załącznikami
2	ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2018/1139 z dnia 4 lipca 2018 r. w sprawie wspólnych zasad w dziedzinie lotnictwa cywilnego i utworzenia Agencji Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego
3	Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo Lotnicze wraz z rozporządzeniami
4	Osiągi, wyważenie i planowanie lotu - Szkolenie samolotowe EASA, Rafał Laskowski, wyd. Pileus

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Transport materiałów niebezpiecznych	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_76/7-a	
Przedmiot w języku angielskim: Transport of dangerous goods by air		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Piotr Kolobiusz	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15		1			

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada podstawą wiedzę z chemii i fizyki
2	Potrafi pozyskać wiedzę z dostępnej literatury, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji jak również wyciągać wnioski i uzasadniać opinie.
3	Posiada wiedzę w zakresie stanu i trendów rozwojowych w transporcie lotniczym.
4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
5	Posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się jak również zrozumienia literatury w zakresie przedmiotu, materiałów i komunikatów.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z Instrukcjami technicznymi w zakresie materiałów niebezpiecznych.
C2	Kandydat będzie potrafił rozpoznać, że na pokładzie statku powietrznego znajdują się materiały niebezpieczne oraz że wymagają one sprawdzenia przez kompetentny personel.
C3	Będzie umiał odpowiednio poinstruować dowódcę statku powietrznego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności, w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie i diagnozowaniu układów występujących w statkach powietrznych oraz ma wiedzę z zakresu praktycznego określania parametrów aerodynamicznych statku powietrznego;
MBM1P_W06	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane w budowie statków powietrznych;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w charakterze inżyniera pilota samolotowego, śmigłowcowego lub inżyniera dyspozytora lotniczego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności dyspozytora lotniczego, ze szczególnym uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0)	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Materiały niebezpieczne, sytuacje zagrożenia i nadzwyczajne.	3	
W2	Dokumentacja dotycząca DGR	3	
W3	Ograniczenia w przewozie materiałów niebezpiecznych	3	
W4	Klasyfikacja materiałów niebezpiecznych	3	
W5	Odpowiedzialność za transport materiałów niebezpiecznych	1	
W6	Procedury w przypadku zagrożenia	2	
Suma godzin:		15	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1. Wykład 2. Pokaz z objaśnieniem 3. Metody aktywizujące 4. Prezentacja multimedialna 5. Sprzęt komputerowy	

6. Tekst drukowany	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	IATA Dangerous Goods Regulations (DGR) 61st Edition 2020 Shipper Combo – Code IATA9625-61
2	Załącznik 18 ICAO- bezpieczny transport materiałów niebezpiecznych drogą powietrzną
3	Doc 9284 instrukcja techniczna w zakresie bezpiecznego transportu drogą powietrzną materiałów niebezpiecznych.
4	Doc 9481 wytyczne w zakresie reagowania w przypadkach incydentów statków powietrznych z materiałami niebezpiecznymi.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Inżynieria lotnicza

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Transport materiałów niebezpiecznych	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	MK_76/7-b	
Przedmiot w języku angielskim: Transport of dangerous goods by air		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	czwarty
	obieralny	X	semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Mechaniki i budowy maszyn	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	Piotr Kolobiusz	

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	45		2		2	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada podstawą wiedzę z chemii i fizyki
2	Potrafi pozyskać wiedzę z dostępnej literatury, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji jak również wyciągać wnioski i uzasadniać opinie.
3	Posiada wiedzę w zakresie stanu i trendów rozwojowych w transporcie lotniczym.
4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
5	Posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się jak również zrozumienia literatury w zakresie przedmiotu, materiałów i komunikatów.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z Instrukcjami technicznymi w zakresie materiałów niebezpiecznych.
C2	Kandydat będzie potrafił rozpoznać, że na pokładzie statku powietrznego znajdują się materiały niebezpieczne oraz że wymagają one sprawdzenia przez kompetentny personel.
C3	Będzie umiał odpowiednio poinstruować dowódcę statku powietrznego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
MBM1P_W02	ma wiedzę z fizyki, mechaniki, termodynamiki i elektryczności, w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy analizie i diagnozowaniu układów występujących w statkach powietrznych oraz ma wiedzę z zakresu praktycznego określania parametrów aerodynamicznych statku powietrznego;
MBM1P_W06	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą w szczególności materiały stosowane w budowie statków powietrznych;
W zakresie umiejętności:	
MBM1P_U01	Gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie;
MBM1P_U19	ma przygotowanie niezbędne do pracy w charakterze inżyniera pilota samolotowego, śmigłowcowego lub inżyniera dyspozytora lotniczego;
W zakresie kompetencji społecznych:	
MBM1P_K02	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności dyspozytora lotniczego, ze szczególnym uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin ustny Egzamin pisemny Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0)	

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Materiały niebezpieczne, sytuacje zagrożenia i nadzwyczajne.	8	
P2	Dokumentacja dotycząca DGR	7	
P3	Ograniczenia w przewozie materiałów niebezpiecznych	8	
P4	Klasyfikacja materiałów niebezpiecznych	7	
P5	Odpowiedzialność za transport materiałów niebezpiecznych	7	
P6	Procedury w przypadku zagrożenia	8	
Suma godzin:		45	

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład Pokaz z objaśnieniem Metody aktywizujące	

Prezentacja multimedialna Sprzęt komputerowy Tekst drukowany	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45		45	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13		13	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
Suma godzin:	60		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	IATA Dangerous Goods Regulations (DGR) 61st Edition 2020 Shipper Combo – Code IATA9625-61
2	Załącznik 18 ICAO- bezpieczny transport materiałów niebezpiecznych drogą powietrzną
3	Doc 9284 instrukcja techniczna w zakresie bezpiecznego transportu drogą powietrzną materiałów niebezpiecznych.
4	Doc 9481 wytyczne w zakresie reagowania w przypadkach incydentów statków powietrznych z materiałami niebezpiecznymi.

7. Praktyki zawodowe

Praktyki zawodowe stanowią element programu studiów i obejmują w łącznym wymiarze 6 miesięczny okres przygotowania praktycznego studentów. W przeliczeniu na ilość godzin realizowanej praktyki zawodowej 960 godzin, przy czym jedna godzina praktyki jest równa 45 minut.

Praktyki zawodowe należą do zajęć kształcących umiejętności praktyczne, a ich charakter sprawia, że mogą być realizowane w wybranym przez studenta przedsiębiorstwie, które spełnia założenia programu praktyki zawodowej. Po stronie Uczelni, Dyrektor Instytutu powołuje Uczelnianego opiekuna praktyk, a instytucja, w której student odbywa swoje praktyki jest zobowiązana do wyznaczenia Zakładowego opiekuna praktyk. Poprzez uczestnictwo w Praktykach zawodowych i po pozytywnej weryfikacji założonych efektów uczenia się, student uzyskuje punkty ECTS. Realizacja Praktyki zawodowej odbywa się przy bezpośrednim udziale nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących te zajęcia.

Na specjalnościach: *Automatyka i robotyka przemysłowa*, *Inżynieria środków transportu* oraz *Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie* praktyki podzielono na dwie części. Pierwsza część praktyki zawodowej nazwana *Praktyka zawodowa I* ma wymiar 180 godzin i odbywa się w IV semestrze studiów. Przypisano jej 6 punktów ECTS. Druga część praktyki, czyli *Praktyka zawodowa II*, odbywa się w trakcie VII semestru studiów. Ma ona wymiar 780 godzin i przypisano jej 26 punktów ECTS. W programie studiów tych specjalności na realizację praktyk studenckich przeznaczono łącznie 32 punkty ECTS.

W przypadku specjalności *Inżynieria lotnicza* praktyki podzielono na trzy części. Pierwsza część praktyki została *Praktyką Praktyka zawodowa I* (inżynieria lotnicza), ma wymiar 330 godzin i odbywa się w IV semestrze studiów. Przypisano jej 11 punktów ECTS. Druga część praktyki, czyli *Praktyka zawodowa II* (inżynieria lotnicza), odbywa się w trakcie VI semestru studiów. Ma ona wymiar 330 godzin i przypisano jej 11 punktów ECTS. Trzecia część praktyki, czyli *Praktyka zawodowa III* (inżynieria lotnicza), odbywa się w trakcie VIII semestru studiów. Ma ona wymiar 300 godzin i przypisano jej 10 punktów ECTS. W programie studiów tej specjalności na realizację praktyk studenckich również przeznaczono łącznie 32 punkty ECTS.

Na specjalności *Mechanika lotnicza* praktyki podzielono na sześć części. Podział ten wynika ze specyfiki tej specjalności wymagającej stałego i równomiernego nabywania nowych kompetencji. Praktyki zostały podzielone na następujące części:

Oznaczenie praktyki	Semestr studiów	Wymiar godzinowy praktyki	ECTS
Praktyka zawodowa I (mechanika lotnicza)	Semestr III	60	2
Praktyka zawodowa II (mechanika lotnicza)	Semestr IV	165	5,5
Praktyka zawodowa III (mechanika lotnicza)	Semestr V	225	7,5
Praktyka zawodowa IV (mechanika lotnicza)	Semestr VI	120	4
Praktyka zawodowa V (mechanika lotnicza)	Semestr VII	150	5
Praktyka zawodowa VI (mechanika lotnicza)	Semestr VIII	240	8

W programie studiów tej specjalności na realizację praktyk studenckich również przeznaczono łącznie 32 punkty ECTS.

Szczegółowe zasady odbywania praktyk zawarte obowiązujących w Uczelni regulaminie praktyk i zajęć praktycznych. Praktyki mogą odbywać się w jednostkach gospodarczych, instytucjach publicznych, instytucjach naukowo-badawczych, instytucjach oświatowych, placówkach kultury z którymi Uczelnia współdziała na podstawie zawartych umów bądź porozumień lub w ramach zorganizowanej przez Uczelnię działalności, pozwalającej osiągnąć założone cele i efekty uczenia się.

Ponadto do programu studiów wprowadzono zajęcia będące elementem realizacji praktyk. Jest to przedmiot *Wprowadzenie do praktyk zawodowych* stanowiący przygotowanie studentów do świadomego wyboru miejsca i charakteru praktyki. W jego trakcie studenci są szczegółowo zapoznawani z organizacją praktyk, obowiązującą dokumentacją oraz warunkami ich zaliczenia. Ponadto zajęcia zakładają zapoznanie studentów z praktycznym wymiarem rozwoju osobistego i zawodowego w odniesieniu do założeń skutecznego i efektywnego działania. Przygotowanie studentów do krytycznej refleksji nad własnym działaniem i posiadanym zestawem kompetencji. W trakcie zajęć *Wprowadzenie do praktyk zawodowych* studenci rozwijają swoje „kompetencje miękkie” poprzez diagnozę własnych zainteresowań i potencjału, pracę z narzędziami do rozwoju osobistego i refleksję. Doskonałą metody sprawnego uczenia się, komunikacji interpersonalnej, współdziałania, pracy zespołowej, stawiania i realizacji celów oraz ich ewaluacji.

Dokumentacja praktyk:

W trakcie realizacji każdej z przewidzianych programem studiów części praktyki zawodowej student zobowiązany jest do zrealizowania programu praktyki, osiągnięcia jej celów oraz wykonania zadań zawodowych umożliwiających osiągnięcie efektów uczenia się zawartych w karcie (sylabusie) przedmiotu. W oparciu o kartę przedmiotu oraz infrastrukturę i wyposażenie jednostki, w której mają odbywać się praktyki, przygotowany jest uszczegółowiony program praktyki zawodowej, a następnie uszczegółowiony harmonogram praktyki zawodowej. Uszczegółowiony program praktyki zawiera opis zadań zawodowych, których wykonanie przez studenta umożliwia osiągnięcie wszystkich założonych dla praktyki efektów uczenia się. Ponadto student zobowiązany jest do systematycznego prowadzenia dziennika praktyk zawodowych, w którym zwięźle i rzeczowo będzie opisywał zakres prac wykonywanych w danym dniu praktyki. Po zakończeniu praktyk dziennik praktyk zawodowych powinien być podpisany przez zakładowego opiekuna praktyk oraz studenta-praktykanta, a po jego analizie – również przez uczelnianego opiekuna praktyk.

Na zakończenie praktyki zakładowy opiekun praktyk dokonuje oceny przebiegu realizacji praktyki zawodowej w oparciu o realizowane przez studenta zadania zawodowe/prace. Ocena dokonywana jest w arkuszu oceny przebiegu praktyki zawodowej. W tym samym dokumencie student dokonuje samooceny w zakresie odbytych praktyk i osiągniętych efektów uczenia się, a uczelniany opiekun praktyk dokonuje końcowej oceny praktyki na podstawie analizy przedstawionych dokumentów i rozmowy ze studentem.

Uczelnia umożliwia interesariuszom zewnętrznym wyrażanie opinii na temat programu praktyki zawodowej w celu jego doskonalenia i aktualizacji.

Na wniosek studenta, opiekun praktyk może zaliczyć na poczet praktyki zawodowej czynności wykonywane przez studenta w ramach stażu, zatrudnienia lub wykonywania pracy na podstawie umowy cywilnoprawnej, służby, prowadzenia działalności gospodarczej, wolontariatu, dodatkowej praktyki

zrealizowanej w obrębie kierunku studiów, jeśli umożliwiły one osiągnięcie efektów uczenia się określonych w programie studiów dla praktyk zawodowych. Opisane aktywności musiały być zrealizowane nie wcześniej niż 5 lat przed dniem złożenia wniosku.

8. Opis kwalifikacji uzyskiwanych lub możliwych do uzyskania po ukończeniu studiów oraz możliwości zatrudnienia

Absolwent kierunku *Mechanika i budowa maszyn* otrzymuje tytuł zawodowy inżyniera. Przygotowany jest do pracy w szeroko pojętym przemyśle mechanicznym. Wspólne dla wszystkich specjalności przedmioty umożliwiają nabycie podstawowych kompetencji inżynierskich charakterystycznych dla dziedziny inżynierii mechanicznej. Po wyborze specjalności studenci rozszerzają swoją wiedzę i umiejętności zdobywając specjalistyczne kompetencje.

Automatyka i robotyka przemysłowa

Absolwent specjalności *Automatyka i robotyka przemysłowa* przygotowany jest do pracy w przedsiębiorstwach stosujących zaawansowane systemy komputerowe i sterowane komputerowo obrabiarki oraz systemy wytwarzania. W szczególności przygotowany jest do projektowania, wdrażania, modernizacji i kierowania zautomatyzowanymi systemami wytwarzania i montażu (centra obróbkowe, elastyczne systemy wytwarzania, obrabiarki sterowane numerycznie). Przygotowany jest także do projektowania, montażu i nadzorowania maszyn i urządzeń technologicznych, programowania obrabiarek, robotów i zautomatyzowanych systemów wytwórczych. Studenci zdobywają wiedzę z zakresu mechatroniki i robotyki oraz teorii sterowania. W trakcie studiów uczą się projektowania z zastosowaniem MES (metody elementów skończonych). W związku z rozległym obszarem zastosowań komputerów i technik informatycznych we współczesnej technice, studenci specjalności automatyka i robotyka przemysłowa kształceni są w szerokim ich zakresie obejmującym m.in. komputerowe systemy konstruowania urządzeń mechatronicznych oraz zastosowania metod sztucznej inteligencji jak również poznają metody programowania układów mikroprocesorowych oraz sterowników PLC. Realizacja kształcenia w PWSZ w Chełmie odbywa się w oparciu o szereg najnowocześniejszych programów komputerowych takich jak AutoCad, Inventor, EdgeCAM, Mathcad, MATLAB, Solid Edge, FEMAP.

Inżynieria środków transportu

Absolwent specjalności inżynieria środków transportu otrzymuje tytuł zawodowy inżyniera. W rezultacie będzie On przygotowany do pracy w branży samochodowej oraz ośrodkach obsługi technicznej pojazdów. Po zdobyciu wymaganego doświadczenia zawodowego (określonego rozporządzeniem w sprawie szczegółowych wymagań dla diagnostów Dz. U. z roku 2004, Nr 246, poz. 2469) absolwent będzie gotowy do uzyskania uprawnień diagnosty samochodowego lub rzeczoznawcy techniki pojazdowej.

Posiadanie wyżej wymienionych uprawnień pozwala na podjęcie pracy w takich jednostkach przesyłowych jak: autoryzowane serwisy samochodowe, specjalistyczne warsztaty mechaniki pojazdowej, stacje kontroli pojazdów czy w fabrykach produkujących pojazdy oraz części, a także będzie mógł współpracować z organami wymiaru sprawiedliwości w zakresie sporządzania opinii dotyczących wypadków komunikacyjnych.

Studenci specjalności inżynieria środków transportu zdobywają wiedzę z zakresu konstrukcji pojazdów, ze szczególnym uwzględnieniem praktycznej znajomości nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych, źródeł zasilania – w tym sterowania silnika, elektroniki pojazdowej oraz technologii stosowanych w pojazdach hybrydowych i elektrycznych.

Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

Absolwent specjalności *Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie* przygotowany jest do pracy w przemyśle mechanicznym, tj. przy użytkowaniu i obsłudze różnego typu maszyn technologicznych, w szczególności obrabiarek sterowanych numerycznie CNC (tokarek, frezarek, maszyn do obróbki strumieniem hydro-abrazyjnym WaterJet), wysoko zautomatyzowanych maszyn wykorzystywanych w obróbce plastycznej, przetwórstwie tworzyw wielkocząsteczkowych, urządzeń spawalniczych, odlewniczych oraz przy obsłudze manipulatorów i robotów przemysłowych. Absolwent posiada umiejętność programowania obrabiarek i innych urządzeń sterowanych numerycznie, wyposażonych w układy sterowania numerycznego Heidenhain, Sinumeric firmy Siemens. Zna etapy życia obiektu technicznego, mechanizmy zużywania części maszyn oraz zasady poprawnej eksploatacji obiektów technicznych. Posiada umiejętność projektowania procesów technologicznych napraw i remontów, potrafi określić czynności remontowe podczas remontu bieżącego, średniego i kapitalnego. Absolwent specjalności budowa i eksploatacja obrabiarek sterowanych numerycznie potrafi diagnozować obrabiarki CNC z wykorzystaniem nowoczesnych systemów diagnostycznych, bazujących na szybkim teście QC20 Ballbar z wykorzystaniem kinematycznego pręta teleskopowego, systemu diagnostycznego obrabiarek pięcioosiowych R-Test, interferometrii laserowej i innych. Realizacja kształcenia w PANS w Chełmie, odbywa się w oparciu o cały szereg najnowocześniejszych programów komputerowych, wśród których można wymienić m.in. MATLAB-a, NX-a firmy Siemens, Mastercam-a, SinuTarain-a, SimuFact-a, Inventora, EdgeCAM-a, Mathcad-a, SolidEdge-a oraz symulatorów: tokarkowego Manual Plus 620 Heidenhain i frezarskiego TNC 620 Heidenhaine oraz wielu innych.

Mechanika lotnicza

Absolwent specjalności Mechanika lotnicza jest przygotowany do pracy w przemyśle lotniczym oraz ośrodkach obsługi technicznej samolotów. Podstawową umiejętnością absolwentów tej specjalności jest obsługa techniczna różnych rodzajów statków powietrznych. W związku z tym studenci zapoznają się gruntownie z budową i wyposażeniem samolotów, a w szczególności z systemami pokładowymi oraz systemami diagnostyki. Poznają również technologie stosowane w wytwarzaniu elementów konstrukcji lotniczych oraz wykorzystywane maszyny i urządzenia. Studenci specjalności Mechanika lotnicza poznają konstrukcje silników stosowanych w lotnictwie, budowę śmigieł, elementy aerodynamiki i struktury samolotów jak również śmigłowców. Zdobywają wiedzę z zakresu obsługi naziemnej oraz zasad i technik wykonywania przeglądów w oparciu o tzw. badanie nieniszczące. Studenci podczas studiów dodatkowo zapoznają się z przepisami prawa dotyczącymi różnych dziedzin lotnictwa jak również najnowocześniejszymi narzędziami informatycznymi pomocnymi w obsłudze samolotów. Wybierając odpowiednią specjalizację student tej specjalności ma możliwość realizacji szkolenia z obsługi samolotów z silnikiem turbinowym lub z silnikiem tłokowym. W ramach praktyk zawodowych

student ma możliwość praktykowania w certyfikowanych organizacjach obsługi technicznej, co jest warunkiem otrzymania licencji mechanika obsługi statków powietrznych.

Inżynieria lotnicza

Absolwent specjalności inżynieria lotnicza jest przygotowany do pracy na lotniskach i w portach lotniczych, co umożliwia mu gruntowna wiedza z zakresu m.in.: prawa i przepisów lotniczych, pokładowych systemów sterowania, urządzeń nawigacyjnych znajdujących się w samolotach i na lotniskach, obowiązujących procedur, planowania lotu. Ponadto studenci zdobywają wiedzę z zakresu aerodynamiki, meteorologii i wyposażenia pokładowego samolotów jak również uczestniczą w dodatkowym kursie angielskiej terminologii lotniczej.

Studenci tej specjalności wybierają jedną oferowanych specjalizacji:

- Pilotaż samolotowy
- Pilotaż śmigłowcowy
- Dyspozytor lotniczy

W ramach specjalizacji pilotaż samolotowy wybrani studenci, po spełnieniu wymagań określonych w Regulaminie Szkolenia Personelu Lotniczego PANS w Chełmie, mają możliwość odbycia szkolenia do uzyskania samolotowej licencji zawodowej CPL wraz z uprawnieniem IR/ME oraz szkolenia teoretycznego do licencji samolotowej liniowej ATPL. Za realizację szkolenia lotniczego odpowiedzialny jest certyfikowany Ośrodek Szkolenia Lotniczego PANS w Chełmie, który realizuje zadania zgodnie z ustalonym wcześniej planem szkolenia, dla wszystkich etapów szkolenia lotniczego. Uzyskane uprawnienia pozwalają na podjęcie pracy w cywilnym przewozie lotniczym.

W ramach specjalizacji pilotaż śmigłowcowy wybrani studenci, po spełnieniu wymagań określonych w Regulaminie Szkolenia Personelu Lotniczego PANS w Chełmie, mają możliwość odbycia szkolenia do uzyskania śmigłowcowej licencji zawodowej CPL. Za realizację szkolenia lotniczego odpowiedzialny jest certyfikowany Ośrodek Szkolenia Lotniczego PANS w Chełmie, który realizuje zadania zgodnie z ustalonym wcześniej planem szkolenia, dla wszystkich etapów szkolenia lotniczego. Uzyskane uprawnienia pozwalają na podjęcie pracy w cywilnym przewozie lotniczym.

W ramach specjalizacji Dyspozytor lotniczy studenci, po spełnieniu wymagań określonych w Regulaminie Szkolenia Personelu Lotniczego PANS w Chełmie, mogą odbyć program szkolenia do licencji FDL, która umożliwia podjęcie pracy w charakterze Dyspozytora lotniczego w lotnictwie cywilnym. Studenci uzyskują takie kompetencje dzięki zajęciom teoretycznym oraz praktycznym oraz specjalnym szkoleniom obejmującym dyżury na stanowisku dyspozytora lotniczego odbywanych u przewoźnika lotniczego.

9. Wymogi związane z ukończeniem studiów

Proces dyplomowania oparty jest proseminarium dyplomowe odbywające się w semestrze VI studiów i seminaRIA dyplomowe które odbywają się w semestrze VII i VIII studiów. Proseminarium dyplomowe odbywa się w semestrze VI w wymiarze 15 godzin ćwiczeń z przypisani mu 4 punktami ECTS. Seminarium dyplomowe I odbywa się w semestrze VII w wymiarze 15 godzin ćwiczeń z przypisani mu 4 punktami ECTS. Seminarium dyplomowe II odbywa się w semestrze VIII w wymiarze 30 godzin ćwiczeń z przypisani mu 12 punkty ECTS. Łącznie w procesie dyplomowania student uzyskuje 20 punktów ECTS.

Praca dyplomowa

Pracę dyplomową student wykonuje pod kierunkiem nauczyciela akademickiego posiadającego co najmniej stopień naukowy doktora. Dyrektor instytutu może upoważnić do kierowania pracą dyplomową nauczycieli akademickich ze stopniem naukowym doktora spoza Uczelni. Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane z danym kierunkiem studiów, poziomem i profilem kształcenia oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Pracę dyplomową może stanowić w szczególności praca pisemna, opublikowany artykuł, praca projektowa, w tym projekt i wykonanie programu lub systemu komputerowego, oraz praca konstrukcyjna, technologiczna lub artystyczna. Praca dyplomowa wykonywana jest w języku w jakim prowadzone jest seminarium dyplomowe. Na wniosek studenta, pozytywnie zaopiniowany przez promotora pracy dyplomowej, Rektor może wyrazić zgodę na przygotowanie pracy dyplomowej w innym języku niż język w jakim prowadzone jest seminarium dyplomowe. Student przygotowujący pracę dyplomową w języku obcym, zobowiązany jest złożyć wraz z pracą streszczenie w tłumaczeniu na język polski. Recenzja pracy dyplomowej przygotowanej w języku obcym sporządzana jest w języku polskim albo w języku obcym i w języku polskim.

Przy ustalaniu tematu pracy dyplomowej bierze się pod uwagę zainteresowania naukowe studenta oraz plan naukowy kadry, a także możliwość wykonania jej w terminie. Temat i zakres pracy dyplomowej powinien być zgodny z efektami uczenia się dla danego kierunku i specjalności studiów. Temat pracy dyplomowej winien być ustalony nie później niż przed rozpoczęciem ostatniego semestru studiów i zatwierdzony przez dyrektora instytutu. W uzasadnionych wypadkach można dokonać zmiany tematu pracy dyplomowej. Zmiana tematu pracy dyplomowej może być dokonana na uzasadniony wniosek studenta lub promotora i jest zatwierdzona przez dyrektora instytutu. W razie dłuższej nieobecności promotora, dyrektor instytutu wyznacza osobę, która przejmuje obowiązek kierowania pracą.

Złożenie zaakceptowanej przez promotora pracy dyplomowej stanowi warunek zaliczenia Seminarium dyplomowego II. Studenci studiów stacjonarnych i niestacjonarnych zobowiązani są złożyć pracę dyplomową w formie pisemnej w trzech egzemplarzach oraz dodatkowym egzemplarzu w formie elektronicznej, określonej przez dyrektora instytutu, a także umieścić ją na indywidualnym koncie studenta w uczelnianym systemie informatycznym. Zaakceptowana przez promotora praca dyplomowa powinna być złożona nie później niż do końca września. Na uzasadniony wniosek studenta, pozytywnie zaopiniowany przez promotora pracy, dyrektor instytutu może wyrazić zgodę na wydłużenie terminu, jednakże nie później niż do końca listopada. Student, któremu do zaliczenia ostatniego semestru studiów brakuje wyłącznie zaliczenia seminarium dyplomowego może, za zgodą dyrektora instytutu, przedmiot

ten powtórzyć, bez obowiązku uzupełnienia różnic programowych wynikających ze zmiany programu kształcenia. Powtórzenie seminarium dyplomowego wymaga powtórnego uczestnictwa w zajęciach w odpowiednim semestrze kolejnego roku akademickiego, określonym przez dyrektora instytutu.

Praca dyplomowa jest poddawana procedurze antyplagiatowej. Tryb oraz zasady procedury określa Rektor Uczelni. Oceny pracy dyplomowej dokonują niezależnie promotor pracy oraz recenzent. Jeśli jedna z ocen jest niedostateczna, przed podjęciem decyzji o dopuszczeniu studenta do egzaminu dyplomowego dyrektor instytutu zasięga opinii dodatkowego recenzenta. Jeśli ocena dodatkowego recenzenta jest niedostateczna, to ostateczna ocena pracy jest niedostateczna. W takim wypadku dyrektor instytutu podejmuje decyzję co do możliwości i terminu poprawiania pracy dyplomowej.

Egzamin dyplomowy

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest:

- uzyskanie zaliczeń wszystkich zajęć, praktyk zawodowych oraz złożenie wszystkich egzaminów objętych planem studiów;
- osiągnięcie efektów uczenia się wynikających z programu studiów oraz uzyskanie odpowiedniej liczby punktów ECTS, stanowiącej iloczyn punktów określonych w programie i planie studiów, oraz liczby nominalnej semestrów studiów;
- uzyskanie pozytywnej oceny z pracy dyplomowej;
- złożenie wszystkich wymaganych dokumentów określonych przez dyrektora instytutu.

Egzamin dyplomowy przeprowadza komisja powołana przez dyrektora instytutu. Przewodniczącym komisji egzaminu dyplomowego może być tylko nauczyciel akademicki posiadający co najmniej stopień naukowy doktora. Termin egzaminu ustala dyrektor instytutu. Egzamin dyplomowy powinien odbyć się w terminie nie dłuższym niż trzy miesiące od daty złożenia pracy dyplomowej. Na uzasadniony wniosek studenta, dyrektor instytutu może wyznaczyć egzamin dyplomowy w terminie przekraczającym trzy miesiące, jednakże nie później niż cztery miesiące od daty złożenia pracy. Dyrektor instytutu może ustalić indywidualny termin egzaminu dyplomowego dla studenta, który złożył pracę dyplomową z wyprzedzeniem obowiązujących terminów. Na wniosek studenta lub promotora, złożony nie później niż w dniu złożenia pracy, egzamin dyplomowy może mieć formę otwartą. Decyzję o przeprowadzeniu otwartego egzaminu dyplomowego podejmuje dyrektor instytutu.

Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym i obejmuje:

- przedstawienie przez studenta treści pracy dyplomowej;
- odpowiedzi na pytania stawiane przez członków komisji.

Po zakończeniu egzaminu dyplomowego komisja ustala ocenę z egzaminu dyplomowego. W przypadku, gdy egzamin dyplomowy ma formę egzaminu otwartego, uczestnicy egzaminu niebędący członkami komisji nie mogą zadawać pytań dyplomantowi oraz uczestniczyć w części niejawnej oceniającej egzamin. Egzamin dyplomowy przeprowadzany jest w języku, w którym prowadzone było seminarium dyplomowe. Na wniosek studenta, zaopiniowany przez przewodniczącego komisji egzaminu dyplomowego i zatwierdzony przez dyrektora instytutu, Rektor może wyrazić zgodę na przeprowadzenie egzaminu dyplomowego w innym języku.

W przypadku uzyskania z egzaminu dyplomowego oceny niedostatecznej lub nieprzystąpienia do egzaminu w ustalonym terminie z przyczyn usprawiedliwionych, dyrektor instytutu wyznacza drugi, ostateczny termin egzaminu. Nieprzystąpienie do egzaminu z przyczyn nieusprawiedliwionych

powoduje otrzymanie oceny niedostatecznej z egzaminu dyplomowego. Powtórny egzamin nie może się odbyć wcześniej niż przed upływem jednego miesiąca i nie później niż po upływie dwóch miesięcy od daty egzaminu pierwszego. Jeśli student przystępował do egzaminu dyplomowego dwukrotnie, to wynik uwzględniany przy obliczaniu ostatecznego wyniku studiów jest średnią arytmetyczną wyników obu egzaminów. W przypadku otrzymania oceny niedostatecznej lub nieprzystąpienia do egzaminu dyplomowego w drugim terminie, Rektor, na wniosek dyrektora instytutu skreśla studenta z listy studentów.

Ukończenie studiów następuje po złożeniu egzaminu dyplomowego z wynikiem co najmniej dostatecznym. Ostateczny wynik studiów stanowi sumę:

1) 0,5 oceny średniej ważonej z przebiegu studiów określonej wzorem:

$$\text{ocena średnia ważona} = \frac{\sum_{i=1}^n O_i \times P_i}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

- P_i – punkty ECTS przypisane i-temu przedmiotowi;
- O_i – średnia arytmetyczna ocen uzyskanych z egzaminu oraz zaliczeń rodzajów zajęć składających się na i-ty przedmiot, przewidzianych planem studiów w ramach zaliczonych semestrów studiów;

2) 0,25 oceny pracy dyplomowej, stanowiącej średnią arytmetyczną ocen pracy dokonanych przez promotora i recenzenta, ustalonej zgodnie z zasadą, o której mowa w § 59 ust. 2;

3) 0,25 oceny egzaminu dyplomowego.

Wynik podawany jest z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku, bez dokonywania zaokrągleń.

Po złożeniu egzaminu dyplomowego student uzyskuje tytuł zawodowy inżyniera. Absolwent Uczelni otrzymuje dyplom ukończenia studiów wyższych oraz ma prawo do zachowania indeksu. W dyplomie ukończenia studiów wpisuje się wynik studiów ustalony zgodnie z § 58 ust. 2 i 3 Regulaminu studiów PWSZ w Chełmie, wyrównany do oceny zgodnie z zasadą:

- do 3,25 – dostateczny (3)
- 3,26 – 3,75 – dostateczny plus (3,5)
- 3,76 – 4,25 – dobry (4)
- 4,26 – 4,50 – dobry plus (4,5)
- 4,51 – 5,00 – bardzo dobry (5)

Wyrównywanie do oceny dotyczy tylko wpisu do dyplomu; we wszystkich innych zaświadczeniach określa się ostateczny wynik studiów.