



## PROGRAM STUDIÓW

---

KIERUNEK *ELEKTROTECHNIKA*

STUDIA I STOPNIA  
PROFIL PRAKTYCZNY

2024

---

## Spis treści

---

1. Koncepcja kształcenia na kierunku .....	3
2. Cechy wyróżniające koncepcję kształcenia oraz wykorzystane wzorce krajowe i międzynarodowe .....	4
3. Cele kształcenia .....	6
4. Ogólna charakterystyka studiów .....	7
5. Tabela efektów uczenia się z odniesieniem do charakterystyk drugiego stopnia PRK .....	9
6. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się .....	19
7. Plan studiów stacjonarnych .....	21
8. Plan studiów niestacjonarnych .....	33
9. Sylabusy (karty przedmiotów) .....	47
10. Praktyki zawodowe .....	419
11. Opis kwalifikacji uzyskiwanych lub możliwych do uzyskania po ukończeniu studiów oraz możliwości zatrudnienia .....	419
12. Wymogi związane z ukończeniem studiów .....	419
13. Rola interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów .....	423
14. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy. Rozwój i doskonalenie form wsparcia .....	425
15. Ewaluacja i doskonalenie jakości kształcenia na kierunku .....	426

## 1. Koncepcja kształcenia na kierunku

(powiązanie koncepcji kształcenia z misją i głównymi celami strategicznymi Uczelni oraz oczekiwaniami formułowanymi wobec kandydatów, oferowanych specjalności/specjalizacji)

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie prowadzi kształcenie na kierunku Elektrotechnika od roku akademickiego 2005/2006.

Kształcenie na kierunku Elektrotechnika jest wypełnieniem misji i realizacją strategii rozwoju Państwowej Akademii Nauk Stosowanych w Chełmie, zgodnie z którymi Uczelnia, we współpracy ze środowiskiem lokalnym, wpływa na rozwój miasta Chełm i regionu lubelskiego poprzez kształcenie na najwyższym poziomie. Charakter oferty dydaktyczno-badawczej oraz aktywność rozwojowa PANS w Chełmie wypełnia zamierzenia władz Uczelni, którymi są utrzymanie pozycji wiodącego ośrodka wyższego kształcenia zawodowego na Lubelszczyźnie i w Polsce, kształcącego ludzi wszechstronnych, posiadających zdolność samodzielnego myślenia i mających dobre, uniwersalne przygotowanie zawodowe. Biorąc pod uwagę położenie przy wschodniej granicy Unii Europejskiej, Uczelnia ma do spełnienia zadanie integrowania społeczności tego obszaru Europy wokół przeszłości, teraźniejszości i przyszłości regionu poprzez badania naukowe, upowszechnianie wiedzy i kształtowanie poczucia tożsamości jednostkowej i społecznej mieszkańców.

Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa realizuje Strategię Rozwoju Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Chełmie na lata 2019-2025, szczególnie skupiając się na następujących jej elementach, czyli:

- działalności edukacyjnej,
- współdziałaniu Uczelni z otoczeniem, w tym otoczeniem społeczno-gospodarczym, w zakresie realizacji badań naukowych i prac rozwojowych, propagowania kształcenia przez całe życie oraz aktywizacji społecznej i kulturalnej,
- rozwoju organizacyjnym Uczelni.

W zakresie działalności edukacyjnej szczególny nacisk położony jest na rozwój i optymalizację oferty edukacyjnej oraz na stałym podnoszeniu jakości kształcenia i oferowaniu studentom dodatkowych kursów i szkoleń. W ramach współdziałania Uczelni z otoczeniem społeczno-gospodarczym Instytut ukierunkowuje się na promowanie transferu wiedzy. Doskonalenie procesu kształcenia polegać ma na elastycznym reagowaniu na zmiany zachodzące na rynku pracy oraz na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, ale również modyfikacji programów i planów studiów zgodnie z Polską Ramą Kwalifikacji. Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa dąży do stałego rozwijania współpracy z czołowymi zakładami przemysłowymi z Polski i regionu, której celem jest stworzeniem korzystnych warunków odbywania praktyk studenckim, unowocześnienie procesu dydaktycznego i programów studiów, aktywizacja studentów oraz prowadzenie badań naukowych.

Uczelnia ma podpisane umowy o współpracy lub listy intencyjne m.in. z następującymi podmiotami gospodarczymi:

- Concept Stal Sp. J.,
- Fly Away Sp. Z o.o.,

- HABER Energia Sp. z o.o.,
- LWDO Lift Service S.A.,
- ZAKŁAD AZART Jan Kwiatkowski,
- Port Lotniczy Lublin S.A.,
- WSK „PZL Świdnik” S.A.

W obszarze rozwoju organizacyjnego szczególnie nacisk kładziony jest na systematyczne unowocześnianie bazy dydaktycznej.

Od roku akademickiego 2024/2025, zgodnie z decyzją Senatu PANS w Chełmie w ramach kierunku Elektrotechnika studenci przyjęci na pierwszy rok studiów mogą w trakcie studiów wybrać jedną z następujących specjalności, w zależności od zainteresowań i predyspozycji:

- Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej,
- Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne,
- Inżynieria elektryczna lotnisk,
- Inżynieria pojazdów elektrycznych.

Proponowana oferta programowa jest efektem konsultacji z interesariuszami zewnętrznymi oraz propozycji zgłaszanych przez studentów i absolwentów. Podniesieniu jakości oferty kształcenia sprzyja to, że znaczna grupa nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia ma bogate, praktyczne doświadczenie zawodowe.

O przyjęcie na studia na kierunku Elektrotechnika mogą ubiegać się osoby spełniające wymogi określone w odpowiedniej uchwale Senatu Państwowej Akademii Nauk Stosowanych w Chełmie. Uchwała określa między innymi, że na studia pierwszego stopnia, prowadzone w formie studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, może być przyjęta osoba, która posiada świadectwo dojrzałości albo inny dokument lub dokumenty określone w art. 69 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

## 2. Cechy wyróżniające koncepcję kształcenia oraz wykorzystane wzorce krajowe i międzynarodowe

(warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku, zastosowanie standardów obowiązujących dla danego kierunku)

Kierunek studiów został przyporządkowany do dziedziny nauk inżyniersko-technicznych, dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Priorytetem Uczelni jest doskonalenie oferty kształcenia i zapewnienie usług edukacyjnych na najwyższym poziomie, co – we współpracy z lokalnym środowiskiem społeczno-gospodarczym – może przyczynić się do rozwoju wschodniej części regionu lubelskiego.

Działania władz Uczelni zmierzają do realizacji strategicznych kierunków rozwoju Uczelni poprzez m.in. doskonalenie jakości procesu dydaktycznego, staranny dobór kadry, tworzenie warunków infrastrukturalnych do realizacji badań naukowych oraz otwarcie na potrzeby lokalnego społeczeństwa przy opracowywaniu programów studiów. Realizowana koncepcja i programy studiów odzwierciedlają wzorce

i doświadczenia krajowe i międzynarodowe nabyte dzięki współpracy z innymi uczelniami, w szczególności z Politechniką Lubelską, czy Politechniką Lwowską.

Koncepcja kierunku Elektrotechnika od roku akademickiego 2005/2006, obejmuje prowadzenie kształcenia o specjalności „Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej”, którego program studiów był konsultowany z przedstawicielami firm z terenu Chełma i okolic, oraz dostosowania go do potrzeb rynku pracy oraz ze Stowarzyszeniem Elektryków Polskich.

Dalszy rozwój kierunku uwzględnia konkurencyjność oferty kształcenia dla kandydatów z regionu lubelskiego, jak również zwiększenia umiędzynarodowienia kierunku. Rozwój kierunku jest silnie związany ze zmianami w otoczeniu Uczelni – rozwojem przemysłu mechatronicznego, związanym także z alternatywnymi źródłami energii. Sprzyjać temu ma m.in. powołanie w Uczelni Działu Współpracy z Przemysłem.

Drugi kierunek działań to rozpoczęcie od r. akad. 2017/18 kształcenia na profilu praktycznym, oraz utworzenie specjalności „Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne”, która przyczynia się do wykształcenia kadry inżynierskiej, umożliwia podjęcie pracy w lokalnych firmach branży elektrotechnicznej, oraz mechatronicznej.

Ze względu na zapotrzebowanie na kadre inżynierską obsługującą lotniska, zgłoszone przez Państwowe Porty Lotnicze (PPL) oraz Port Lotniczy Lublin, od roku akademickiego 2022/2023 na kierunku Elektrotechnika o profilu praktycznym w ofercie kształcenia wprowadzono dwie specjalności: Inżynieria elektryczna lotnisk oraz Inżynieria pojazdów elektrycznych, które stanowią naturalne rozszerzenie oferty edukacyjnej Uczelni. Ponadto, z uwagi na dynamiczny rozwój elektromobilności w Europie oraz na świecie, utworzono specjalność „Inżynieria pojazdów elektrycznych”.

Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa dąży do stałego rozwijania współpracy z przedsiębiorstwami i instytucjami z regionu, której celem jest stworzenie korzystnych warunków odbywania praktyk studenckich, unowocześnienie procesu dydaktycznego i programów kształcenia, aktywizacja studentów oraz prowadzenie badań naukowych. Trwają prace nad przygotowaniem oferty dla gospodarki pozwalającej na rozwój naukowy kadry dydaktycznej oraz na efektywne wykorzystanie posiadanej bazy laboratoryjnej zlokalizowanej w Centrum Studiów Inżynierskich oraz prowadzenie zajęć dydaktycznych wspólnie z lokalnymi pracodawcami.

Plany rozwoju kierunku uwzględniają tendencje zmian zachodzących w dziedzinach nauki i są zorientowane na potrzeby otoczenia społecznego, gospodarczego oraz lokalnego rynku pracy (współpraca z lokalnymi firmami z przemysłu elektrotechnicznego).

PANS w Chełmie dąży do stałego rozwijania współpracy ze szkołami i zakładami przemysłowymi z Polski i regionu, której celem jest stworzenie korzystnych warunków odbywania praktyk studenckich, unowocześnienie procesu dydaktycznego i programów studiów, aktywizacja studentów.

### 3. Cele kształcenia

Celem kształcenia na kierunku Elektrotechnika w PANS w Chemie jest nabycie przez studentów obszernej wiedzy z zakresu: metrologii elektrycznej, elektroniki, automatyki, maszyn i napędów elektrycznych, instalacji i oświetlenia elektrycznego, urządzeń elektrycznych, elektroenergetyki, oraz wytwarzania energii elektrycznej. Celem jest również nabycie umiejętności analizy układów elektrycznych i ich funkcji oraz przyswojenie technik i narzędzi właściwych do rozwiązywania zadań w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych. Studenci nabywają umiejętność projektowania technologii wytwarzania maszyn i urządzeń technicznych oraz doboru materiałów na konstrukcje inżynierskie. Ponadto, istotnym aspektem kształcenia jest nabycie przez studentów umiejętności 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 elektryczne i pneumatyczne. Studenci w trakcie studiów doskonalą znajomość języka obcego do poziomu B2, pozwalającego na sprawne porozumiewanie się oraz czytanie ze zrozumieniem katalogów, instrukcji urządzeń elektrycznych oraz dokumentacji technicznej. Student nabywa umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym w zakresie kierunku Elektrotechnika. W procesie kształcenia studenci przygotowani są również w zakresie postaw – świadomości ekonomicznych i społecznych uwarunkowań wykonywania zawodu inżyniera, oraz potrzeby ciągłego doskonalenia się.

Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia na kierunku Elektrotechnika.

#### 4. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa instytutu realizującego program	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Katedra Elektrotechniki	
Forma studiów	stacjonarne/niestacjonarne	
Liczba semestrów	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	8	8
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów	240	240
Język studiów/egzaminów	polski	polski
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	inżynier
Łączna liczba godzin zajęć na studiach	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej: <b>2790</b></li> <li>▪ Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne: <b>2790</b></li> <li>▪ Inżynieria elektryczna lotnisk: <b>2790</b></li> <li>▪ Inżynieria pojazdów elektrycznych: <b>2790</b></li> </ul> <p><b>Uwaga:</b> Podana liczba godzin nie uwzględnia praktyk zawodowych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej: <b>1674</b></li> <li>▪ Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne: <b>1674</b></li> <li>▪ Inżynieria elektryczna lotnisk: <b>1674</b></li> <li>▪ Inżynieria pojazdów elektrycznych: <b>1674</b></li> </ul> <p><b>Uwaga:</b> Podana liczba godzin nie uwzględnia praktyk zawodowych.</p>
Wymiar praktyk zawodowych (miesiąc/godziny)	960	960
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym	32	32
Łączną liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej: <b>156 (65%)</b></li> <li>▪ Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne: <b>156 (65%)</b></li> <li>▪ Inżynieria elektryczna lotnisk: <b>156 (65%)</b></li> <li>▪ Inżynieria pojazdów elektrycznych: <b>156 (65%)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej: <b>156 (65%)</b></li> <li>▪ Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne: <b>156 (65%)</b></li> <li>▪ Inżynieria elektryczna lotnisk: <b>156 (65%)</b></li> <li>▪ Inżynieria pojazdów elektrycznych: <b>156 (65%)</b></li> </ul>

<p>Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk 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</p>	5	5
<p>Ilość punktów ECTS przypisana zajęciom do wyboru przez studenta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej: <b>98 (40,8%)</b></li> <li>▪ Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne: <b>98 (40,8%)</b></li> <li>▪ Inżynieria elektryczna lotnisk: <b>98 (40,8%)</b></li> <li>▪ Inżynieria pojazdów elektrycznych: <b>98 (40,8%)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej: <b>98 (40,8%)</b></li> <li>▪ Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne: <b>98 (40,8%)</b></li> <li>▪ Inżynieria elektryczna lotnisk: <b>98 (40,8%)</b></li> <li>▪ Inżynieria pojazdów elektrycznych: <b>98 (40,8%)</b></li> </ul>
<p>Określenie dyscyplin oraz procentowego udziału liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin przyporządkowanej dla kierunku</p>	<p>Dziedzina: Nauki Inżynieryjno-techniczne Dyscyplina: Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie kosmiczne – 100%</p>	
<p>Liczba punktów ECTS przyporządkowanych do zajęć kształcących umiejętności praktyczne</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej: <b>144 (60%)</b></li> <li>▪ Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne: <b>144 (60%)</b></li> <li>▪ Inżynieria elektryczna lotnisk: <b>144 (60%)</b></li> <li>▪ Inżynieria pojazdów elektrycznych: <b>144 (60%)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej: <b>144 (60%)</b></li> <li>▪ Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne: <b>144 (60%)</b></li> <li>▪ Inżynieria elektryczna lotnisk: <b>144 (60%)</b></li> <li>▪ Inżynieria pojazdów elektrycznych: <b>144 (60%)</b></li> </ul>
<p>W przypadku studiów I stopnia – łączna liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego – <b>studia stacjonarne</b></p>	60	



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

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	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>		
E1P_W01	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie fizyki, chemii i matematyki niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice	P6U_WG
E1P_W02	ma wiedzę w zakresie podstaw informatyki, architektury komputerów, technologii informacyjnych, pozyskiwania informacji z użyciem nowoczesnych technik informacyjnych oraz bezpieczeństwa informacji oraz z zakresu programowania inżynierskiego, pozwalającą tworzyć i wykorzystywać oprogramowanie w obszarze inżynierii elektrycznej, w szczególności programów typu CAD	P6U_WG
E1P_W03	ma uporządkowaną i teoretycznie podbudowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów i metod ich przetwarzania oraz pól i fal elektromagnetycznych, ich wykorzystania w innych obszarach działalności inżynierskiej oraz oddziaływania na otaczające środowisko	P6U_WG
E1P_W04	ma wiedzę dotyczącą podstaw mechaniki technicznej oraz właściwości materiałów stosowanych w przemyśle elektrotechnicznym, elektronicznym i informatycznym	P6U_WG
E1P_W05	ma wiedzę w zakresie wytwarzania energii elektrycznej, zna elementy składowe źródeł wytwórczych oraz etapy pozyskiwania energii elektrycznej, także ze źródeł odnawialnych oraz zna problematykę bezpiecznego użytkowania i eksploataowania energii elektrycznej, ochrony przeciwporażeniowej oraz projektowania nowoczesnych instalacji elektrycznych	P6U_WG

E1P_W06	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej, także w języku obcym	P6U_WG
E1P_W07	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą budowy, właściwości i eksploatacji maszyn elektrycznych i układów napędowych oraz ich zastosowań w różnych dziedzinach techniki	P6U_WG
E1P_W08	ma podstawową wiedzę dotyczącą zjawisk związanych z występowaniem wysokich napięć, m.in. budowę i zasadę działania wysokonapięciowych urządzeń elektroenergetycznych i stosowanej izolacji	P6U_WG
E1P_W09	ma wiedzę związaną z bezpieczeństwem systemu elektroenergetycznego oraz zjawisk w nim zachodzących, potrafi zaprojektować urządzenia zabezpieczające i sterujące jego pracą, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle elektrotechnicznym	P6U_WG
E1P_W10	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, optoelektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, zna podstawy techniki mikroprocesorowej oraz wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji	P6U_WG
E1P_W11	ma wiedzę w zakresie podstaw regulacji, automatyki i algorytmów sterowania, niezbędną do zrozumienia i opisu zjawisk w środowisku elektrotechnicznym, w tym inżynierskich symulacji komputerowych	P6U_WG
E1P_W12	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii wielkości elektrycznych i magnetycznych, zna i rozumie metody pomiaru wielkości analogowych i cyfrowych, interpretacji wyników oraz zna metody oceny błędów i niepewności pomiarowych	P6U_WG
E1P_W13	zna zasadę działania systemu elektroenergetycznego oraz znaczenie poszczególnych jego elementów składowych	P6U_WG
E1P_W14	ma wiedzę związaną z bezpieczeństwem systemu elektroenergetycznego oraz zjawisk w nim zachodzących, potrafi zaprojektować urządzenia zabezpieczające i sterujące jego pracą	P6U_WG
E1P_W15	ma elementarną wiedzę pozatechniczną dotyczącą wykonywania działalności zawodowej w zakresie elektrotechniki, w szczególności: prawną, etyczną i ekonomiczną	P6U_WG
E1P_W16	zna podstawowe prawa pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz rozwoju własnej przedsiębiorczości	P6U_WK

E1P_W17	posiada wiedzę o zjawiskach cieplnych związanych z wytwarzaniem i przetwarzaniem energii elektrycznej	P6U_WG
E1P_W18	ma wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji pojazdów elektrycznych oraz infrastruktury ładowania	P6U_WG
<i>Kategoria charakterystyki efektów uczenia się – UMIEJĘTNOŚCI (U) – absolwent potrafi:</i>		
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji	P6U_UW
E1P_U02	posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego i w stopniu wystarczającym do zdobywania i pogłębiania wiedzy z zakresu inżynierii elektrycznej	P6U_UK
E1P_U03	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych, magnetycznych i cieplnych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe	P6U_UW
E1P_U04	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	P6U_UO
E1P_U05	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych	P6U_UW
E1P_U06	potrafi przeprowadzić badania metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi, których celem jest ocena funkcjonowania urządzeń elektrycznych i elektronicznych	P6U_UW
E1P_U07	rozumie i potrafi przedstawić zagadnienia dotyczące projektowania i eksploatacji systemów sterowania i systemów przetwarzania energii elektrycznej; stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6U_UW
E1P_U08	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i modelami umożliwiającymi przeprowadzenie pomiarów i symulacji komputerowych podstawowych wielkości charakteryzujących procesy w elektrotechnice	P6U_UW

E1P_U09	potrafi opracować dokumentację techniczną dotyczącą wytycznych do realizacji zadania inżynierskiego; czyta i interpretuje dokumentację techniczną i projektową oraz potrafi przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	P6U_UW
E1P_U10	potrafi określić zachowanie się systemów i urządzeń elektrycznych w warunkach pracy znamionowej oraz innych niż znamionowa z uwzględnieniem kryteriów ekonomicznych	P6U_UW
E1P_U11	posiada praktyczne umiejętności z zakresu badań materiałów elektrotechnicznych i ich wytrzymałości elektrycznej	P6U_UW
E1P_U12	potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o znajomość praw teorii obwodów elektrycznych	P6U_UW
E1P_U13	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do opisu zjawisk zachodzących w urządzeniach do wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; uzyskuje umiejętności w zakresie analizy prostych układów elektronicznych	P6U_UW
E1P_U14	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	P6U_UW
E1P_U15	posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń sieci i systemów elektroenergetycznych z zastosowaniem metod komputerowego wspomaganie projektowania i symulacji	P6U_UW
E1P_U16	potrafi zaprojektować, zbudować i przetestować prosty układ z wykorzystaniem urządzeń elektronicznych, energoelektronicznych lub elektrycznych wykonując zadanie indywidualnie lub w zespole realizując przy tym harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	P6U_UO
E1P_U17	potrafi samodzielnie dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich oraz realizować samokształcenie przez całe życie	P6U_UU
E1P_U18	potrafi komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii oraz posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi	P6U_UK
E1P_U19	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie jego wyników	P6U_UW

E1P_U20	umie tworzyć oprogramowanie w wybranych środowiskach programistycznych w oparciu o poznane algorytmy, metody i techniki	P6U_UW
<i>Kategoria charakterystyki efektów uczenia się – KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K) – absolwent jest gotów do:</i>		
E1P_K01	potrafi dokonać krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści ponadto wykorzystuje posiadaną wiedzę w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P6U_KK
E1P_K02	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole, w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P6U_KK
E1P_K03	umie pracować indywidualnie i w zespole, dzielić zadania pomiędzy członków zespołu, dyskutować i wspólnie wyciągać wnioski	P6U_KK
E1P_K04	potrafi wypełniać zobowiązania społeczne, współorganizować działalność na rzecz środowiska społecznego	P6U_KO
E1P_K05	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	P6U_KO
E1P_K06	ma świadomość wagi i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym ich wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_KO
E1P_K07	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych zadań, ma świadomość ważności zachowania się w sposób profesjonalny	P6U_KO
E1P_K08	jest odpowiedzialny w pełnieniu ról zawodowych oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych	P6U_KR
E1P_K09	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, w szczególności rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć aspektów działalności inżynierskiej oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu, potrafi komunikować się w języku obcym	P6U_KR



## 5.1. Efekty uczenia się dla kierunku Elektrotechnika PANS w Chełmie od roku akademickiego 2024/2025

Nazwa kierunku studiów: Elektrotechnika			
Poziom: 6			
Profil: Praktyczny			
Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Efekty uczenia się dla kierunku Elektrotechnika	Odniesienie do charakterystyki II stopnia PRK	Odniesienie do efektów inżynierskich
<b>WIEDZA</b>			
E1P_W01	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie fizyki, chemii i matematyki niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice	P6S_WG	
E1P_W02	ma wiedzę w zakresie podstaw informatyki, architektury komputerów, technologii informacyjnych, pozyskiwania informacji z użyciem nowoczesnych technik informacyjnych oraz bezpieczeństwa informacji oraz z zakresu programowania inżynierskiego, pozwalającą tworzyć i wykorzystywać oprogramowanie w obszarze inżynierii elektrycznej, w szczególności programów typu CAD	P6S_WG	
E1P_W03	ma uporządkowaną i teoretycznie podbudowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów i metod ich przetwarzania oraz pól i fal elektromagnetycznych, ich wykorzystania w innych obszarach działalności inżynierskiej oraz oddziaływania na otaczające środowisko	P6S_WG	
E1P_W04	ma wiedzę dotyczącą podstaw mechaniki technicznej, pneumatyki i hydrauliki oraz właściwości materiałów stosowanych w przemyśle elektrotechnicznym, elektronicznym i informatycznym	P6S_WG	P6S_WG
E1P_W05	ma wiedzę w zakresie wytwarzania energii elektrycznej, zna elementy składowe źródeł wytwórczych oraz etapy pozyskiwania energii elektrycznej, także ze źródeł odnawialnych oraz zna problematykę bezpiecznego użytkowania i eksploataowania energii elektrycznej, ochrony przeciwporażeniowej oraz projektowania nowoczesnych instalacji elektrycznych	P6S_WG	P6S_WG
E1P_W06	ma wiedzę teoretyczną, także w języku obcym, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej	P6S_WG	
E1P_W07	ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą budowy, właściwości i eksploatacji maszyn elektrycznych i układów napędowych oraz ich zastosowań w różnych dziedzinach techniki	P6S_WG	P6S_WG

E1P_W08	ma podstawową wiedzę dotyczącą zjawisk związanych z występowaniem wysokich napięć, m.in. budowę i zasadę działania wysokonapięciowych urządzeń elektroenergetycznych i stosowanej izolacji	P6S_WG	
E1P_W09	ma wiedzę związaną z bezpieczeństwem systemu elektroenergetycznego oraz zjawisk w nim zachodzących, potrafi zaprojektować urządzenia zabezpieczające i sterujące jego pracą, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle elektrotechnicznym	P6S_WG	P6S_WG
E1P_W10	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, optoelektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, zna podstawy techniki mikroprocesorowej oraz wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji	P6S_WG	
E1P_W11	ma wiedzę w zakresie podstaw regulacji, automatyki i algorytmów sterowania, niezbędną do zrozumienia i opisu zjawisk w środowisku elektrotechnicznym, w tym inżynierskich symulacji komputerowych	P6S_WG	
E1P_W12	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii wielkości elektrycznych, magnetycznych i mechanicznych, zna i rozumie metody pomiaru wielkości analogowych i cyfrowych, interpretacji wyników oraz zna metody oceny błędów i niepewności pomiarowych	P6S_WG	
E1P_W13	ma wiedzę z zakresu projektowania instalacji elektrycznych, instalacji oświetleniowych, systemów pomiarowych i sterowania wykorzystywanych w elektrotechnice, elektronice i informatyce	P6U_WG	
E1P_W14	zna aktualny stan wiedzy, trendy rozwojowe i związane z tym dylematy w zakresie elektrotechniki, elektroniki i informatyki	P6S_WG	
E1P_W15	ma elementarną wiedzę pozatechniczną dotyczącą wykonywania działalności zawodowej w zakresie elektrotechniki, w szczególności: prawną, etyczną i ekonomiczną	P6S_WK	
E1P_W16	zna podstawowe prawa, pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz rozwoju własnej przedsiębiorczości	P6S_WK	P6S_WK
E1P_W17	posiada wiedzę o zjawiskach cieplnych związanych z wytwarzaniem i przetwarzaniem energii elektrycznej	P6S_WG	P6S_WG
E1P_W18	ma wiedzę w zakresie budowy, eksploatacji i diagnostyki systemów elektrycznych i transportowych, w tym związanych z lotniskami, pojazdami samochodowymi i elektrycznymi oraz związanej z nimi infrastruktury	P6S_WG	P6S_WG
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			



E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji	P6S_UW	
E1P_U02	posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego i w stopniu wystarczającym do zdobywania i pogłębiania wiedzy z zakresu inżynierii elektrycznej	P6S_UK	
E1P_U03	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych, magnetycznych i cieplnych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe	P6S_UW	P6S_UW
E1P_U04	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania z zakresu elektrotechniki, elektroniki i informatyki	P6S_UO	
E1P_U05	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych	P6S_UW	P6S_UW
E1P_U06	potrafi przeprowadzić badania metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi, których celem jest ocena funkcjonowania urządzeń elektrycznych i elektronicznych	P6S_UW	P6S_UW
E1P_U07	rozumie i potrafi przedstawić zagadnienia dotyczące projektowania i eksploatacji systemów sterowania i systemów przetwarzania energii elektrycznej; stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6S_UW	P6S_UW
E1P_U08	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i modelami umożliwiającymi przeprowadzenie pomiarów i symulacji komputerowych podstawowych wielkości charakteryzujących procesy w elektrotechnice	P6S_UW	P6S_UW
E1P_U09	potrafi opracować dokumentację techniczną dotyczącą wytycznych do realizacji zadania inżynierskiego; czyta i interpretuje dokumentację techniczną i projektową oraz potrafi przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	P6S_UW	P6S_UW
E1P_U10	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi technikami informatycznymi do oceny funkcjonowania systemów elektrycznych, elektronicznych i informatycznych oraz dokonać krytycznej analizy systemów i urządzeń elektrycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	P6S_UW	P6S_UW
E1P_U11	posiada praktyczne umiejętności z zakresu badań materiałów elektrotechnicznych i ich wytrzymałości elektrycznej	P6S_UW	P6S_UW
E1P_U12	potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o poznane metody i modele wykorzystywane do opisu zjawisk zachodzących w elektrotechnice, elektronice i informatyce	P6S_UW	P6S_UW
E1P_U13	potrafi dobrać odpowiednie przyrządy, metody i układy pomiarowe do przeprowadzenia badań właściwości urządzeń elektrycznych i elektronicznych	P6S_UW	P6S_UW

E1P_U14	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	P6S_UW	P6S_UW
E1P_U15	posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń z zastosowaniem metod komputerowego wspomaganie projektowania i symulacji oraz konfigurowania urządzeń elektrycznych i elektronicznych w sieciach elektrycznych, informatycznych, i teleinformatycznych	P6S_UW	P6S_UW
E1P_U16	potrafi zaprojektować, zbudować i przetestować prosty układ z wykorzystaniem urządzeń elektronicznych, energoelektronicznych lub elektrycznych wykonując zadanie indywidualnie lub w zespole realizując przy tym harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	P6S_UO	P6S_UW
E1P_U17	potrafi samodzielnie dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich oraz realizować samokształcenie przez całe życie, a także dostrzegać aspekty pozatechniczne, prawne, ekologiczne podczas rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu elektrotechniki, elektroniki i informatyki	P6S_UU	P6S_UW
E1P_U18	potrafi komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii oraz posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi	P6S_UK	
E1P_U19	potrafi przeprowadzić badania metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi, których celem jest ocena funkcjonowania systemów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych	P6S_UW	P6S_UW
E1P_U20	umie tworzyć oprogramowanie w wybranych środowiskach programistycznych w oparciu o poznane algorytmy, metody i techniki	P6S_UW	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
E1P_K01	potrafi dokonać krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści ponadto wykorzystuje posiadaną wiedzę w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P6S_KK	
E1P_K02	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole, w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P6S_KK	
E1P_K03	umie pracować indywidualnie i w zespole, dzielić zadania pomiędzy członków zespołu, dyskutować i wspólnie wyciągać wnioski	P6S_KK	
E1P_K04	potrafi wypełniać zobowiązania społeczne, współorganizować działalność na rzecz środowiska społecznego	P6S_KO	
E1P_K05	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	P6S_KO	
E1P_K06	ma świadomość wagi i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym ich wpływu	P6S_KO	

	na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje		
E1P_K07	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych zadań, ma świadomość ważności zachowania się w sposób profesjonalny	P6S_KO	
E1P_K08	jest odpowiedzialny w pełnieniu ról zawodowych oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych	P6S_KR	
E1P_K09	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, w szczególności rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć aspektów działalności inżynierskiej oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu, potrafi komunikować się w języku obcym	P6S_KR	

## 6. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się

Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na studiach I stopnia kierunku *Elektrotechnika* 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 będą archiwizowane zgodnie z procedurą opisaną w *Zarządzeniu nr 101/2021 Rektora Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Chełmie z dnia 15 listopada 2021 r. w sprawie przechowywania prac zaliczeniowych i egzaminacyjnych studentów*.

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się na studiach I stopnia na kierunku *Elektrotechnika* 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 Zarządzenie nr 110/2021 Rektora z dnia 30 listopada 2021 r. w sprawie weryfikacji efektów uczenia się w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Chełmie.

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 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 Elektrotechnika nie zakłada odrębnej weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studentów podczas realizacji zajęć z udziałem nauczyciela oraz godzin bez udziału nauczyciela akademickiego. Przyjęte zostało, że student osiągnięte przypisane poszczególnym przedmiotom efekty uczenia się w przypadku odpowiedniego nakładu pracy (określonego przez punkty ECTS). Tym samym weryfikacja efektów uczenia się osiągniętych 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.

## 7. Plan studiów stacjonarnych



### 1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROWADZONYCH STUDIÓW

Nazwa kierunku studiów: **Elektrotechnika**

- a) Poziom kształcenia: **studia I stopnia**
  - b) Profil kształcenia: **praktyczny**
  - c) Forma studiów: **stacjonarne**
  - d) Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: **inżynier**
  - e) Przyporządkowanie do obszaru lub obszarów kształcenia: **obszar nauk technicznych**
  - f) Wskazanie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, do których odnoszą się efekty kształcenia: **dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych w zakresie dyscyplin naukowych: Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie kosmiczne**
2. Różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach kształcenia prowadzonych w Uczelni: **Program kształcenia na kierunku Elektrotechnika pozwala na osiągnięcie celów i efektów uczenia się odnoszących się w większości do dyscypliny naukowej – Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie kosmiczne do której nie odnoszą się inne programy w Uczelni.**
3. Liczba semestrów i liczba punktów ECTS koniecznych do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów: **liczba semestrów - 8, liczna punktów ECTS – 240 pkt.**

# Plan studiów

## Kierunek: Elektrotechnika

*Specjalność – Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej*

*Specjalność – Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne*

*Specjalność – Inżynieria elektryczna lotnisk*

*Specjalność – Inżynieria pojazdów elektrycznych*

### Legenda:


#### Typ przedmiotu:

**HES** Przedmiot humanistyczno-społeczny

**OB** Przedmiot obieralny

**P** Przedmiot praktyczny

 Przedmiot specjalnościowy

 Przedmiot obieralny / Punkty ECTS obieralne

#### Forma zaliczenia:

Egzamin – student uzyskuje punkty kredytowe w oparciu o:

Ocena i Egzamin końcowy

Ocena – student uzyskuje punkty kredytowe w oparciu o:

Ocena

## Profil Praktyczny

od roku akademickiego 2024/2025 do 2027/2028

studia stacjonarne

### Semestr I

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-S18>0101	Matematyka I		30				Egzamin	3
2.					30			Ocena	2
3.	EL-S18>0102	Fizyka I		30				Egzamin	3
4.					30			Ocena	2
5.	EL-S18>0103	Teoria obwodów I		30				Egzamin	3
6.			<b>P</b>		30			Ocena	2
7.	EL-S18>0104	Informatyka I		15				Ocena	1
8.			<b>P</b>			30		Ocena	2
9.	EL-S18>0105	Elektrochemia		15				Ocena	1
10.			<b>P</b>			30		Ocena	2
11.	EL-S18>0106	Geometria i grafika inżynierska		15				Ocena	1
12.			<b>P</b>				30	Ocena	2
13.	EL-S18>0107	Technologia informacyjna	<b>P</b>			30		Ocena	2
14.	EL-S18>0108	BHP i ergonomia		15				Ocena	1
15.	EL-S18>0109	Historia elektrotechniki	<b>HES</b>	15				Ocena	1
16.	EL-S18>0110	Lektorat języka obcego I	<b>OB</b>		30			Ocena	2
17.	EL-S18>0111	Wychowanie fizyczne I			30			Ocena	
<b>Suma godzin</b>				<b>165</b>	<b>150</b>	<b>90</b>	<b>30</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>435</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

## Semestr II

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-SI8>0201	Matematyka II		30				Egzamin	2
2.					30			Ocena	2
3.	EL-SI8>0202	Fizyka II		30				Egzamin	2
4.					30			Ocena	2
5.			P			15		Ocena	1
6.	EL-SI8>0203	Teoria obwodów II		30				Egzamin	2
7.			P		30			Ocena	2
8.			P			15		Ocena	1
9.	EL-SI8>0204	Informatyka II		15				Ocena	1
10.			P			30		Ocena	2
11.	EL-SI8>0210	Lektorat języka obcego II	OB		30			Ocena	2
12.	EL-SI8>0211	Wychowanie fizyczne II			30			Ocena	
13.	EL-SI8>0212	Wprowadzenie do praktyk zawodowych	P		15			Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>105</b>	<b>165</b>	<b>60</b>	<b>0</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>330</b>					<b>20</b>
14.	EL-SI8>02P1	Praktyka I	OB/P			<b>300</b>		Ocena	10
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

## Semestr III

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-SI8>0303	Teoria obwodów III		15				Egzamin	2
2.			P		15			Ocena	1
3.			P			15		Ocena	1
4.	EL-SI8>0310	Lektorat języka obcego III	OB		30			Ocena	2
5.	EL-SI8>0313	Podstawy mechaniki		15				Ocena	1
6.					15			Ocena	1
7.	EL-SI8>0314	Metody numeryczne w elektrotechnice		15				Ocena	1
8.			P			15		Ocena	1
9.	EL-SI8>0315	Teoria pola elektromagnetycznego		30				Egzamin	3
10.			P		30			Ocena	2
11.			P			15		Ocena	1
12.	EL-SI8>0316	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych		30				Ocena	2
13.			P			15		Ocena	1
14.	EL-SI8>0317	Ochrona własności intelektualnej	HES	15				Ocena	1
15.	EL-SI8>0318	Elektronika I		30				Egzamin	3
16.			P		30			Ocena	2
17.			P			30		Ocena	2
18.	EL-SI8>0319	Metrologia elektryczna I		30				Ocena	2
19.			P			15		Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>180</b>	<b>135</b>	<b>90</b>	<b>0</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>405</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									

## Semestr IV

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	ELSI8>0410	Lektorat języka obcego IV	<b>OB</b>		30			Egzamin	2
2.	EL-SI8>0418	Elektronika II		15				Egzamin	1
3.			<b>P</b>			30		Ocena	2
4.	EL-SI8>0419	Metrologia elektryczna II		30				Egzamin	2
5.			<b>P</b>			30		Ocena	2
6.	EL-SI8>0420	Maszyny elektryczne I		30				Egzamin	2
7.			<b>P</b>		30			Ocena	2
8.	EL-SI8>0421	Podstawy automatyki		15				Ocena	1
9.			<b>P</b>			15		Ocena	1
10.	EL-SI8>0422	Komputerowe metody analizy pól i obwodów		15				Ocena	1
11.			<b>P</b>			30		Ocena	2
	EL-SI8>0423	CAD	<b>P</b>			30		Ocena	2
<b>Suma godzin</b>				<b>105</b>	<b>60</b>	<b>135</b>	<b>0</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>300</b>					<b>20</b>
12.	EL-SI8>04P2	Praktyka II	<b>OB./P</b>	<b>300</b>				Ocena	10
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>



## Specjalność – Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

### Semestr V

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-SI8>0519	Metrologia elektryczna III	P			30		Ocena	2
2.				15				Egzamin	2
3.	EL-SI8>0520	Maszyny elektryczne II	P		15			Ocena	1
4.			P			30		Ocena	2
5.	EL-PE-SI8>0524	Przemiany energetyczne		15				Ocena	1
6.	EL-PE-SI8>0525	Inżynieria materiałowa	OB	15				Egzamin	2
7.			OB P			30		Ocena	2
8.	EL-PE-SI8>0526	Podstawy elektroenergetyki	OB	30				Ocena	2
9.			OB P				30	Ocena	2
10.	EL-PE-SI8>0527	Procesy i urządzenia elektrotermiczne	OB	15				Egzamin	2
11.			OB P			15		Ocena	1
12.			OB P		15			Ocena	1
13.	EL-SI8>0528	Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe		15				Ocena	1
14.			P				30	Ocena	2
15.	EL-SI8>0529	Podstawy techniki mikroprocesorowej		15				Ocena	1
16.			P			30		Ocena	2
17.	EL-SI8>0530	Instalacje i oświetlenie I		15				Ocena	1
18.			P			30		Ocena	2
19.			P				15	Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>135</b>	<b>15</b>	<b>135</b>	<b>90</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>375</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

### Semestr VI

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-SI8>0630	Instalacje i oświetlenie II		15				Ocena	1
2.			P			15	Ocena	1	
3.				30			Ocena	2	
4.	EL-SI8>0631	Urządzenia elektryczne	P			15		Ocena	1
5.			P			15	Ocena	1	
6.	EL-PE-SI8>0632	Sieci elektroenergetyczne	OB	15				Egzamin	1
7.			OB P			15		Ocena	1
8.			OB				30	Ocena	2
9.	EL-PE-SI8>0633	Technika wysokich napięć	OB	30				Egzamin	2
10.			OB P			30		Ocena	2
11.	EL-PE-SI8>0634	Automatyka i zabezpieczenia elektroenergetyczne	OB	15				Ocena	1
12.			OB P			30		Ocena	2
13.	EL-SI8>0635	Socjologia	HES	15				Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>105</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>75</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>270</b>					<b>18</b>
14.	EL-SI8>06P3	Praktyka III	OB/P			360		Ocena	12
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

## Semestr VII

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-SI8>0736	Wytwarzanie energii elektrycznej		15				Egzamin	2
2.			P				15	Ocena	1
3.	EL-SI8>0737	Programowanie sterowników PLC		15				Ocena	1
4.			P			15		Ocena	1
5.			P				15		Ocena
6.	EL-PE-SI8>0738	Gospodarka elektroenergetyczna	OB	15				Ocena	1
7.			P				15		Ocena
8.	EL-SI8>0739	Kompatybilność elektromagnetyczna		15				Ocena	1
9.			P			30		Ocena	2
10.	EL-SI8>0740	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I		15				Ocena	1
11.			P			30		Ocena	2
12.	EL-SI8>0741	Warsztaty specjalistyczne I	OB P		30			Ocena	2
13.	EL-SI8>0742	Podstawy robotyki		15				Ocena	1
14.			P			15		Ocena	1
15.			P				15		Ocena
16.	EL-SI8>0743	Efektywność energetyczna		15				Ocena	1
17.			P				15		Ocena
18.	EL-PE-SI8>0744	Systemy automatyki w nowoczesnym budownictwie	OB	15				Egzamin	1
19.			P			30		Ocena	2
20.	EL-SI8>0745	Elementy rynku pracy	HES	15				Ocena	1
21.	EL-SI8>0746	Seminarium dyplomowe I	OB P		30			Ocena	5
<b>Suma godzin</b>				<b>135</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>75</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>390</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									

## Semestr VIII

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-SI8>0840	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe II		15				Ocena	1
2.			P			15		Ocena	1
3.	EL-SI8>0841	Warsztaty specjalistyczne II	OB P		30			Ocena	2
4.	EL-SI8>0846	Seminarium dyplomowe II	OB P		30			Ocena	15
5.	EL-PE-SI8>0847	Podstawy programowania CNC	OB	15				Ocena	1
6.			P			30		Ocena	2
7.	EL-PE-SI8>0848	Odnawialne źródła energii	OB	15				Ocena	1
8.			P			15		Ocena	1
9.			P				15		Ocena
10.	EL-SI8>0849	Napęd elektryczny		30				Egzamin	2
11.			P			30		Ocena	2
12.	EL-SI8>0850	Prawo budowlane	HES	15				Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>90</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>15</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>255</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									

**Specjalność – Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne**

**Semestr V**

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-SI8>0519	Metrologia elektryczna III	P			30		Ocena	2
2.	EL-SI8>0520	Maszyny elektryczne II		15				Egzamin	2
3.			P		15			Ocena	1
4.			P			30		Ocena	2
5.	EL-AP-SI8>0524	Sensoryka i aktoryka		15				Ocena	1
6.	EL-AP-SI8>0525	Języki programowania i systemy informatyczne	OB	15				Egzamin	2
7.			P			30		Ocena	2
8.	EL-AP-SI8>0526	Podstawy mechatroniki	OB	30				Ocena	2
9.			P				30	Ocena	2
10.	EL-AP-SI8>0527	Techniki i systemy pomiarowe	OB	15				Egzamin	2
11.			OB			15		Ocena	1
12.			P		15			Ocena	1
13.	EL-SI8>0528	Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe		15				Ocena	1
14.			P				30	Ocena	2
15.	EL-SI8>0529	Podstawy techniki mikroprocesorowej		15				Ocena	1
16.			P			30		Ocena	2
17.	EL-SI8>0530	Instalacje i oświetlenie I		15				Ocena	1
18.			P			30		Ocena	2
19.			P				15	Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>135</b>	<b>15</b>	<b>135</b>	<b>90</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>375</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

**Semestr VI**

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-SI8>0630	Instalacje i oświetlenie II		15				Ocena	1
2.			P			15		Ocena	1
3.				30				Ocena	2
4.	EL-SI8>0631	Urządzenia elektryczne	P			15		Ocena	1
5.			P				15	Ocena	1
6.	EL-AP-SI8>0632	Podstawy pneumatyki	OB	15				Egzamin	1
7.			P			15		Ocena	1
8.			P				30	Ocena	2
9.	EL-AP-SI8>0633	Mechatronika pojazdowa	OB	30				Egzamin	2
10.			P			30		Ocena	2
11.	EL-AP-SI8>0634	Zabezpieczenia elektryczne	OB	15				Ocena	1
12.			P				30	Ocena	2
13.	EL-SI8>0635	Socjologia	HES	15				Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>105</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>75</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>270</b>					<b>18</b>
14.	EL-SI8>06P3	Praktyka III	OB/P			360		Ocena	12
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

## Semestr VII

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-SI8>0736	Wytwarzanie energii elektrycznej		15				Egzamin	2
2.			P				15	Ocena	1
3.	EL-SI8>0737	Programowanie sterowników PLC		15				Ocena	1
4.			P			15		Ocena	1
5.			P				15		Ocena
6.	EL-AP-SI8>0738	Systemy SCADA		15				Ocena	1
7.			OB P				15		Ocena
8.	EL-SI8>0739	Kompatybilność elektromagnetyczna		15				Ocena	1
9.			P			30		Ocena	2
10.	EL-SI8>0740	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I		15				Ocena	1
11.			P			30		Ocena	2
12.	EL-SI8>0741	Warsztaty specjalistyczne I	OB P		30			Ocena	2
13.	EL-SI8>0742	Podstawy robotyki		15				Ocena	1
14.			P			15		Ocena	1
15.			P				15		Ocena
16.	EL-SI8>0743	Efektywność energetyczna		15				Egzamin	1
17.			P				15		Ocena
18.	EL-AP-SI8>0744	Programowalne systemy automatyki budynkowej		15				Ocena	1
19.			OB P			30		Ocena	2
20.	EL-SI8>0745	Elementy rynku pracy	HES	15				Ocena	1
21.	EL-SI8>0746	Seminarium dyplomowe I	OB P		30			Ocena	5
<b>Suma godzin</b>				<b>135</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>75</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>390</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									

## Semestr VIII

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-SI8>0840	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe II		15				Ocena	1
2.			P			15		Ocena	1
3.	EL-SI8>0841	Warsztaty specjalistyczne II	OB P		30			Ocena	2
4.	EL-SI8>0846	Seminarium dyplomowe II	OB P		30			Ocena	15
5.	EL-AP-SI8>0847	Projektowanie procesów technologicznych obrabiarek CNC		15				Ocena	1
6.			OB P			30		Ocena	2
7.	EL-AP-SI8>0848	Sterowniki przemysłowe		15				Ocena	1
8.			OB P			15		Ocena	1
9.			OB P				15		Ocena
10.	EL-SI8>0849	Napęd elektryczny		30				Egzamin	2
11.			P			30		Ocena	2
12.	EL-SI8>0850	Prawo budowlane	HES	15				Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>90</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>15</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>255</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									

## Specjalność – Inżynieria elektryczna lotnisk

### Semestr V

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-SI8>0519	Metrologia elektryczna III	P			30		Ocena	2
2.	EL-SI8>0520	Maszyny elektryczne II		15				Egzamin	2
3.			P		15			Ocena	1
4.			P			30		Ocena	2
5.	EL-IE-SI8>0524	Ochrona środowiska naturalnego		15				Ocena	1
6.	EL-IE-SI8>0525	Prawo lotnicze	OB	15				Egzamin	2
7.			P				30	Ocena	2
8.	EL-IE-SI8>0526	Bezpieczeństwo w porcie lotniczym	OB	30				Ocena	2
9.			P				30	Ocena	2
10.	EL-IE-SI8>0527	Systemy instrumentów technik cyfrowych	OB	15				Egzamin	2
11.			P			15		Ocena	1
12.			P				15	Ocena	1
13.	EL-SI8>0528	Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe		15				Ocena	1
14.			P				30	Ocena	2
15.	EL-SI8>0529	Podstawy techniki mikroprocesorowej		15				Ocena	1
16.			P			30		Ocena	2
17.	EL-SI8>0530	Instalacje i oświetlenie I		15				Ocena	1
18.			P			30		Ocena	2
19.			P				15	Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>135</b>	<b>15</b>	<b>135</b>	<b>90</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>375</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

### Semestr VI

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-SI8>0630	Instalacje i oświetlenie II		15				Ocena	1
2.			P				15	Ocena	1
3.	EL-SI8>0631	Urządzenia elektryczne		30				Ocena	2
4.			P			15		Ocena	1
5.			P				15	Ocena	1
6.	EL-IE-SI8>0632	Systemy oświetleniowe lotnisk I	OB	15				Egzamin	1
7.			P			15		Ocena	1
8.			P				30	Ocena	2
9.	EL-IE-SI8>0633	Systemy monitorowania bezpieczeństwa lotnisk	OB	30				Egzamin	2
10.			P			30		Ocena	2
11.	EL-IE-SI8>0634	Podstawy funkcjonowania portu lotniczego	OB	15				Ocena	1
12.			P				30	Ocena	2
13.	EL-SI8>0635	Socjologia	HES	15				Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>105</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>75</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>270</b>					<b>18</b>
14.	EL-SI8>06P3	Praktyka III	OB/P			360		Ocena	12
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

## Semestr VII

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS	
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe			
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin			
1.	EL-S18>0736	Wytwarzanie energii elektrycznej		15				Egzamin	2	
2.			P				15	Ocena	1	
3.	EL-S18>0737	Programowanie sterowników PLC		15				Ocena	1	
4.			P			15		Ocena	1	
5.			P				15		Ocena	1
6.	EL-IE-S18>0738	Budowa i działanie systemów zasilania awaryjnego	OB		15				Ocena	1
7.				P				15		Ocena
8.	EL-S18>0739	Kompatybilność elektromagnetyczna		15				Ocena	1	
9.			P			30		Ocena	2	
10.	EL-S18>0740	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I		15				Ocena	1	
11.			P			30		Ocena	2	
12.	EL-S18>0741	Warsztaty specjalistyczne I	OB	P		30		Ocena	2	
13.	EL-S18>0742	Podstawy robotyki		15				Ocena	1	
14.			P			15		Ocena	1	
15.			P				15		Ocena	1
16.	EL-S18>0743	Efektywność energetyczna		15				Egzamin	1	
17.			P				15		Ocena	1
18.	EL-IE-S18>0744	Systemy oświetleniowe lotnisk II	OB		15			Ocena	1	
19.				P			30		Ocena	2
20.	EL-S18>0745	Elementy rynku pracy		HES	15			Ocena	1	
21.	EL-S18>0746	Seminarium dyplomowe I	OB	P		30		Ocena	5	
<b>Suma godzin</b>				<b>135</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>75</b>			
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>390</b>					<b>30</b>	
<b>Suma punktów ECTS</b>										

## Semestr VIII

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS	
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe			
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin			
1.	EL-S18>0840	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe II		15				Ocena	1	
2.			P			15		Ocena	1	
3.	EL-S18>0841	Warsztaty specjalistyczne II	OB	P		30		Ocena	2	
4.	EL-S18>0846	Seminarium dyplomowe II	OB	P		30		Ocena	15	
5.	EL-IE-S18>0847	Zarządzanie monitoringiem wizyjnym	OB		15			Ocena	1	
6.				P			30		Ocena	2
7.	EL-IE-S18>0848	Nowoczesne technologie źródeł energii	OB		15			Ocena	1	
8.				P			15		Ocena	1
9.				P				15		Ocena
10.	EL-S18>0849	Napęd elektryczny		30				Egzamin	2	
11.			P			30		Ocena	2	
12.	EL-S18>0850	Prawo budowlane		HES	15			Ocena	1	
<b>Suma godzin</b>				<b>90</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>15</b>			
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>255</b>					<b>30</b>	
<b>Suma punktów ECTS</b>										

## Specjalność – Inżynieria pojazdów elektrycznych

### Semestr V

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-SI8>0519	Metrologia elektryczna III	P			30		Ocena	2
2.	EL-SI8>0520	Maszyny elektryczne II		15				Egzamin	2
3.			P		15			Ocena	1
4.			P			30		Ocena	2
5.	EL-IP-SI8>0524	Organizacja i zarządzanie produkcją pojazdów elektrycznych		15				Ocena	1
6.	EL-IP-SI8>0525	Układy elektryczne i elektroniczne w pojazdach	OB	15				Egzamin	2
7.			OB P			30		Ocena	2
8.	EL-IP-SI8>0526	Systemy ładowania i zarządzania bateriami	OB	30				Ocena	2
9.			OB P				30	Ocena	2
10.	EL-IP-SI8>0527	Energoelektronika w elektromobilności	OB	15				Egzamin	2
11.			OB P			15		Ocena	1
12.			OB P				15	Ocena	1
13.	EL-SI8>0528	Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe		15				Ocena	1
14.			P				30	Ocena	2
15.	EL-SI8>0529	Podstawy techniki mikroprocesorowej		15				Ocena	1
16.			P			30		Ocena	2
17.				15				Ocena	1
18.	EL-SI8>0530	Instalacje i oświetlenie I	P			30		Ocena	2
19.			P				15	Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>135</b>	<b>15</b>	<b>135</b>	<b>90</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>375</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

### Semestr VI

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-SI8>0630	Instalacje i oświetlenie II		15				Ocena	1
2.			P			15	Ocena	1	
3.	EL-SI8>0631	Urządzenia elektryczne		30				Ocena	2
4.			P			15	Ocena	1	
5.			P				15	Ocena	1
6.	EL-IP-SI8>0632	Komputerowe wspomaganie projektowania urządzeń dla elektromobilności	OB	15				Egzamin	1
7.			OB P			15	Ocena	1	
8.			OB P				30	Ocena	2
9.	EL-IP-SI8>0633	Systemy pomiarowe w przemyśle	OB	30				Egzamin	2
10.			OB P			30		Ocena	2
11.	EL-AI-SI8>0634	Systemy transportu elektrycznego	OB	15				Ocena	1
12.			OB P				30	Ocena	2
13.	EL-SI8>0635	Socjologia	HES	15				Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>105</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>75</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>270</b>					<b>18</b>
14.	EL-SI8>06P3	Praktyka III	OB/P			360		Ocena	12
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

## Semestr VII

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ		Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
					Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
					ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-SI8>0736	Wytwarzanie energii elektrycznej			15				Egzamin	2
2.			P				15		Ocena	1
3.	EL-SI8>0737	Programowanie sterowników PLC			15				Ocena	1
4.			P			15		Ocena	1	
5.			P					15	Ocena	1
6.	EL-IP-SI8>0738	Pojazdy autonomiczne	OB		15				Ocena	1
7.			P					15	Ocena	1
8.	EL-SI8>0739	Kompatybilność elektromagnetyczna			15				Ocena	1
9.			P				30		Ocena	2
10.	EL-SI8>0740	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I			15				Ocena	1
11.			P				30		Ocena	2
12.	EL-SI8>0741	Warsztaty specjalistyczne I	OB	P		30			Ocena	2
13.	EL-SI8>0742	Podstawy robotyki			15				Ocena	1
14.			P				15		Ocena	1
15.			P					15	Ocena	1
16.	EL-SI8>0743	Efektywność energetyczna			15				Egzamin	1
17.			P					15	Ocena	1
18.	EL-IP-SI8>0744	Podstawy sensoryki	OB		15				Ocena	1
19.			P					30	Ocena	2
20.	EL-SI8>0745	Elementy rynku pracy		HES	15				Ocena	1
21.	EL-SI8>0746	Seminarium dyplomowe I	OB	P		30			Ocena	5
<b>Suma godzin</b>					<b>135</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>75</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>					<b>390</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>										

## Semestr VIII

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ		Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS		
					Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe				
					ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin				
1.	EL-SI8>0840	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe II			15				Ocena	1		
2.			P				15		Ocena	1		
3.	EL-SI8>0841	Warsztaty specjalistyczne II	OB	P		30			Ocena	2		
4.	EL-SI8>0846	Seminarium dyplomowe II	OB	P		30			Ocena	15		
5.	EL-IP-SI8>0847	Systemy CADx	OB		15				Ocena	1		
6.			P				30		Ocena	2		
7.	EL-IP-SI8>0848	Diagnostyka pojazdów elektrycznych	OB		15				Ocena	1		
8.			P				15		Ocena	1		
9.			P					15	Ocena	1		
10.	EL-SI8>0849	Napęd elektryczny			30				Egzamin	2		
11.			P				30		Ocena	2		
12.	EL-SI8>0850	Prawo budowlane		HES	15				Ocena	1		
<b>Suma godzin</b>					<b>90</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>15</b>				
<b>Razem godzin w semestrze</b>					<b>255</b>					<b>30</b>		
<b>Suma punktów ECTS</b>												
<b>Semestr</b>					<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>	<b>VII</b>	<b>VIII</b>
<b>Semestr</b>					<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>	<b>VII</b>	<b>VIII</b>



<i>Rok akademicki</i>	<i>2024/2025</i>		<i>2025/2026</i>		<i>2026/2027</i>		<i>2027/2028</i>	
<i>Ilość godzin dydaktycznych w poszczególnych semestrach</i>	435	330	405	300	405	270	390	255
<i>Punkty ECTS</i>	30	20	30	20	30	18	30	30
<i>Praktyka</i>		10		10		12		
<i>Suma punktów ECTS</i>	30	30	30	30	30	30	30	30
	240							
<i>Suma obieranych punktów ECTS</i>	2	12	2	12	12	23	12	23
	98							
<i>Ilość godzin praktyk zawodowych w roku akademickim</i>	300		300		360			
<i>Ilość godzin praktyk zawodowych w całym cyklu kształcenia</i>	960							
<i>Ilość godzin dydaktycznych praktycznych</i>	150	105	180	165	270	150	255	165
<i>Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w roku akademickim</i>	255		345		420		420	
<i>Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w całym cyklu kształcenia</i>	1440							
<i>Ilość godzin dydaktycznych w roku akademickim</i>	765		705		675		645	
<i>Ilość godzin dydaktycznych w całym cyklu kształcenia</i>	2790							

## 8. Plan studiów niestacjonarnych



### 4. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROWADZONYCH STUDIÓW

Nazwa kierunku studiów: **Elektrotechnika**

- g) Poziom kształcenia: **studia I stopnia**
- h) Profil kształcenia: **praktyczny**
- i) Forma studiów: **niestacjonarne**

- j) Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: **inżynier**
  - k) Przyporządkowanie do obszaru lub obszarów kształcenia: **obszar nauk technicznych**
  - l) Wskazanie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, do których odnoszą się efekty kształcenia: **dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych w zakresie dyscyplin naukowych: Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie kosmiczne**
5. Różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach kształcenia prowadzonych w Uczelni: **Program kształcenia na kierunku Elektrotechnika pozwala na osiągnięcie celów i efektów uczenia się odnoszących się w większości do dyscypliny naukowej – Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie kosmiczne do której nie odnoszą się inne programy w Uczelni.**
6. Liczba semestrów i liczba punktów ECTS koniecznych do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów: **liczba semestrów - 8, liczba punktów ECTS – 240 pkt.**

# Plan studiów

## Kierunek: Elektrotechnika

*Specjalność – Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej*

*Specjalność – Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne*

*Specjalność – Inżynieria elektryczna lotnisk*

*Specjalność – Inżynieria pojazdów elektrycznych*

### Legenda:


#### Typ przedmiotu:

**HES** Przedmiot humanistyczno-społeczny

**OB** Przedmiot obieralny

**P** Przedmiot praktyczny

 Przedmiot specjalnościowy

 Przedmiot obieralny / Punkty ECTS obieralne

#### Forma zaliczenia:

Egzamin – student uzyskuje punkty kredytowe w oparciu o:

Ocena i Egzamin końcowy

Ocena – student uzyskuje punkty kredytowe w oparciu o:

Ocena

## Profil Praktyczny

od roku akademickiego 2024/2025 do 2027/2028

*studia niestacjonarne*

### Semestr I

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0101	Matematyka I		18				Egzamin	3
2.					18			Ocena	2
3.	EL-NI8>0102	Fizyka I		18				Egzamin	3
4.					18			Ocena	2
5.	EL-NI8>0103	Teoria obwodów I		18				Egzamin	3
6.			<b>P</b>		18			Ocena	2
7.	EL-NI8>0104	Informatyka I		9				Ocena	1
8.			<b>P</b>			18		Ocena	2
9.	EL-NI8>0105	Elektrochemia		9				Ocena	1
10.			<b>P</b>			18		Ocena	2
11.	EL-NI8>0106	Geometria i grafika inżynierska		9				Ocena	1
12.			<b>P</b>				18	Ocena	2
13.	EL-NI8>0107	Technologia informacyjna	<b>P</b>			18		Ocena	2
14.	EL-NI8>0108	BHP i ergonomia		9				Ocena	1
15.	EL-NI8>0109	Historia elektrotechniki	<b>HES</b>	9				Ocena	1
16.	EL-NI8>0110	Lektorat języka obcego I	<b>OB</b>		18			Ocena	2
17.	EL-NI8>0111	Wychowanie fizyczne I			18			Ocena	
<b>Suma godzin</b>				<b>99</b>	<b>90</b>	<b>54</b>	<b>18</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>261</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

## Semestr II

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0201	Matematyka II		18				Egzamin	2
2.					18			Ocena	2
3.	EL-NI8>0202	Fizyka II		18				Egzamin	2
4.					18			Ocena	2
5.			P			9		Ocena	1
6.	EL-NI8>0203	Teoria obwodów II		18				Egzamin	2
7.			P		18			Ocena	2
8.			P			9		Ocena	1
9.	EL-NI8>0204	Informatyka II		9				Ocena	1
10.			P			18		Ocena	2
11.	EL-NI8>0210	Lektorat języka obcego II	OB		18			Ocena	2
12.	EL-NI8>0211	Wychowanie fizyczne II			18			Ocena	
13.	EL-NI8>0212	Wprowadzenie do praktyk zawodowych	P		9			Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>63</b>	<b>99</b>	<b>36</b>	<b>0</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>198</b>					<b>20</b>
14.	EL-NI8>02P1	Praktyka I	OB/P	<b>300</b>				Ocena	10
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

## Semestr III

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0303	Teoria obwodów III		9				Egzamin	2
2.			P		9			Ocena	1
3.			P			9		Ocena	1
4.	EL-NI8>0310	Lektorat języka obcego III	OB		18			Ocena	2
5.	EL-NI8>0313	Podstawy mechaniki		9				Ocena	1
6.					9			Ocena	1
7.	EL-NI8>0314	Metody numeryczne w elektrotechnice		9				Ocena	1
8.			P			9		Ocena	1
9.	EL-NI8>0315	Teoria pola elektromagnetycznego		18				Egzamin	3
10.			P		18			Ocena	2
11.			P			9		Ocena	1
12.	EL-NI8>0316	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych		18				Ocena	2
13.			P			9		Ocena	1
14.	EL-NI8>0317	Ochrona własności intelektualnej	HES	9				Ocena	1
15.	EL-NI8>0318	Elektronika I		18				Egzamin	3
16.			P		18			Ocena	2
17.			P			18		Ocena	2
18.	EL-NI8>0319	Metrologia elektryczna I		18				Ocena	2
19.			P		9			Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>108</b>	<b>81</b>	<b>54</b>	<b>0</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>243</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									

## Semestr IV

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0410	Lektorat języka obcego IV	<b>OB</b>		18			Egzamin	2
2.	EL-NI8>0418	Elektronika II		9				Egzamin	1
3.			<b>P</b>			18		Ocena	2
4.	EL-NI8>0419	Metrologia elektryczna II		18				Egzamin	2
5.			<b>P</b>			18		Ocena	2
6.	EL-NI8>0420	Maszyny elektryczne I		18				Egzamin	2
7.			<b>P</b>		18			Ocena	2
8.	EL-NI8>0421	Podstawy automatyki		9				Ocena	1
9.			<b>P</b>			9		Ocena	1
10.	EL-NI8>0422	Komputerowe metody analizy pól i obwodów		9				Ocena	1
11.			<b>P</b>			18		Ocena	2
12.	EL-NI8>0423	CAD	<b>P</b>			18		Ocena	2
<b>Suma godzin</b>				<b>63</b>	<b>36</b>	<b>81</b>	<b>0</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>180</b>					<b>20</b>
13.	EL-NI8>04P2	Praktyka II	<b>OB./P</b>			<b>300</b>		Ocena	10
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

## Specjalność – Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

### Semestr V

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0519	Metrologia elektryczna III	P			18		Ocena	2
2.	EL-NI8>0520	Maszyny elektryczne II		9				Egzamin	2
3.			P		9			Ocena	1
4.			P			18		Ocena	2
5.	EL-PE-NI8>0524	Przemiany energetyczne		9				Ocena	1
6.	EL-PE-NI8>0525	Inżynieria materiałowa	OB	9				Egzamin	2
7.			OB P			18		Ocena	2
8.	EL-PE-NI8>0526	Podstawy elektroenergetyki	OB	18				Ocena	2
9.			OB P				18	Ocena	2
10.	EL-PE-NI8>0527	Procesy i urządzenia elektrotermiczne	OB	9				Egzamin	2
11.			OB P			9		Ocena	1
12.			OB P		9			Ocena	1
13.	EL-NI8>0528	Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe		9				Ocena	1
14.			P				18	Ocena	2
15.	EL-NI8>0529	Podstawy techniki mikroprocesorowej		9				Ocena	1
16.			P			18		Ocena	2
17.	EL-NI8>0530	Instalacje i oświetlenie I		9				Ocena	1
18.			P			18		Ocena	2
19.			P				9	Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>81</b>	<b>18</b>	<b>99</b>	<b>45</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>243</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

### Semestr VI

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0630	Instalacje i oświetlenie II		9				Ocena	1
2.			P			9	Ocena	1	
3.				18			Ocena	2	
4.	EL-NI8>0631	Urządzenia elektryczne	P			9	Ocena	1	
5.			P			9	Ocena	1	
6.	EL-PE-NI8>0632	Sieci elektroenergetyczne	OB	9				Egzamin	1
7.			OB P			9	Ocena	1	
8.			OB P			18	Ocena	2	
9.	EL-PE-NI8>0633	Technika wysokich napięć	OB	18				Egzamin	2
10.			OB P			18	Ocena	2	
11.	EL-PE-NI8>0634	Automatyka i zabezpieczenia elektroenergetyczne	OB	9				Ocena	1
12.			OB P			18	Ocena	2	
13.	EL-NI8>0635	Socjologia	HES	9				Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>72</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>54</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>162</b>					<b>18</b>
14.	EL-SI8>06P3	Praktyka III	OB/P	<b>360</b>				Ocena	12
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

## Semestr VII

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0736	Wytwarzanie energii elektrycznej		9				Egzamin	2
2.			P			9	Ocena	1	
3.	EL-NI8>0737	Programowanie sterowników PLC		9				Ocena	1
4.			P			9	Ocena	1	
5.			P			9	Ocena	1	
6.	EL-PE-NI8>0738	Gospodarka elektroenergetyczna	OB	9				Ocena	1
7.			P			9	Ocena	1	
8.	EL-NI8>0739	Kompatybilność elektromagnetyczna		9				Ocena	1
9.			P			18	Ocena	2	
10.	EL-NI8>0740	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I		9				Ocena	1
11.			P			18	Ocena	2	
12.	EL-NI8>0741	Warsztaty specjalistyczne I	OB P		18			Ocena	2
13.	EL-NI8>0742	Podstawy robotyki		9				Ocena	1
14.			P			9	Ocena	1	
15.			P			9	Ocena	1	
16.	EL-NI8>0743	Efektywność energetyczna		9				Ocena	1
17.			P			9	Ocena	1	
18.	EL-PE-NI8>0744	Systemy automatyki w nowoczesnym budownictwie	OB	9				Egzamin	1
19.			P			18	Ocena	2	
20.	EL-NI8>0745	Elementy rynku pracy	HES	9				Ocena	1
21.	EL-NI8>0746	Seminarium dyplomowe I	OB P		18			Ocena	5
<b>Suma godzin</b>				<b>81</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>45</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>234</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									

## Semestr VIII

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0840	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe II		9				Ocena	1
2.			P			9	Ocena	1	
3.	EL-NI8>0841	Warsztaty specjalistyczne II	OB P		18			Ocena	2
4.	EL-NI8>0846	Seminarium dyplomowe II	OB P		18			Ocena	15
5.	EL-PE-NI8>0847	Podstawy programowania CNC	OB	9				Ocena	1
6.			P			18	Ocena	2	
7.	EL-PE-NI8>0848	Odnawialne źródła energii	OB	9				Ocena	1
8.			P			9	Ocena	1	
9.			P			9	Ocena	1	
10.	EL-NI8>0849	Napęd elektryczny		18				Egzamin	2
11.			P			18	Ocena	2	
12.	EL-NI8>0850	Prawo budowlane	HES	9				Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>54</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>9</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>153</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									

**Specjalność – Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne**

**Semestr V**

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0519	Metrologia elektryczna III	P			18		Ocena	2
2.				9				Egzamin	2
3.	EL-NI8>0520	Maszyny elektryczne II	P		9			Ocena	1
4.			P			18		Ocena	2
5.	EL-AP-NI8>0524	Sensoryka i aktoryka		9				Ocena	1
6.	EL-AP-NI8>0525	Języki programowania i systemy informatyczne	OB	9				Egzamin	2
7.			P			18		Ocena	2
8.	EL-AP-NI8>0526	Podstawy mechatroniki	OB	9				Ocena	2
9.			P				18	Ocena	2
10.	EL-AP-NI8>0527	Techniki i systemy pomiarowe	OB	9				Egzamin	2
11.			P			9		Ocena	1
12.			P		9			Ocena	1
13.	EL-NI8>0528	Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe		9				Ocena	1
14.			P				18	Ocena	2
15.	EL-NI8>0529	Podstawy techniki mikroprocesorowej		9				Ocena	1
16.			P			18		Ocena	2
17.	EL-NI8>0530	Instalacje i oświetlenie I		9				Ocena	1
18.			P			18		Ocena	2
19.			P				9	Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>81</b>	<b>18</b>	<b>99</b>	<b>45</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>243</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

**Semestr VI**

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0630	Instalacje i oświetlenie II		9				Ocena	1
2.			P				9	Ocena	1
3.	EL-NI8>0631	Urządzenia elektryczne		18				Ocena	2
4.			P			9		Ocena	1
5.			P				9	Ocena	1
6.	EL-AP-NI8>0632	Podstawy pneumatyki	OB	9				Egzamin	1
7.			P			9		Ocena	1
8.			P				18	Ocena	2
9.	EL-AP-NI8>0633	Mechatronika pojazdowa	OB	18				Egzamin	2
10.			P			18		Ocena	2
11.	EL-AP-NI8>0634	Zabezpieczenia elektryczne	OB	9				Ocena	1
12.			P				18	Ocena	2
13.	EL-NI8>0635	Socjologia	HES	9				Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>72</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>54</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>162</b>					<b>18</b>
14	EL-NI8>06P3	Praktyka III	OB/P	<b>360</b>				Ocena	12
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>



## Semestr VII

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0736	Wytwarzanie energii elektrycznej		9				Egzamin	2
2.			P			9	Ocena	1	
3.	EL-NI8>0737	Programowanie sterowników PLC		9				Ocena	1
4.			P			9	Ocena	1	
5.			P				9	Ocena	1
6.	EL-AP-NI8>0738	Systemy SCADA	OB	9				Ocena	1
7.			P				9	Ocena	1
8.	EL-NI8>0739	Kompatybilność elektromagnetyczna		9				Ocena	1
9.			P			18		Ocena	2
10.	EL-NI8>0740	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I		9				Ocena	1
11.			P			18		Ocena	2
12.	EL-NI8>0741	Warsztaty specjalistyczne I	OB P		18			Ocena	2
13.	EL-NI8>0742	Podstawy robotyki		9				Ocena	1
14.			P			9		Ocena	1
15.			P				9	Ocena	1
16.	EL-NI8>0743	Efektywność energetyczna		9				Egzamin	1
17.			P				9	Ocena	1
18.	EL-AP-NI8>0744	Programowalne systemy automatyki budynkowej	OB	9				Ocena	1
19.			P			18		Ocena	2
20.	EL-NI8>0745	Elementy rynku pracy	HES	9				Ocena	1
21.	EL-NI8>0746	Seminarium dyplomowe I	OB P		18			Ocena	5
<b>Suma godzin</b>				<b>81</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>45</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>234</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									

## Semestr VIII

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0840	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe II		9				Ocena	1
2.			P			9	Ocena	1	
3.	EL-NI8>0841	Warsztaty specjalistyczne II	OB P		18			Ocena	2
4.	EL-NI8>0846	Seminarium dyplomowe II	OB P		18			Ocena	15
5.	EL-AP-NI8>0847	Projektowanie procesów technologicznych obrabiarek CNC	OB	9				Ocena	1
6.			P			18		Ocena	2
7.	EL-AP-NI8>0848	Sterowniki przemysłowe	OB	9				Ocena	1
8.			P			9		Ocena	1
9.			P				9	Ocena	1
10.	EL-NI8>0849	Napęd elektryczny		18				Egzamin	2
11.			P			18		Ocena	2
12.	EL-NI8>0850	Prawo budowlane	HES	9				Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>54</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>9</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>153</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									

## Specjalność – Inżynieria elektryczna lotnisk

### Semestr V

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0519	Metrologia elektryczna III	P			18		Ocena	2
2.	EL-NI8>0520	Maszyny elektryczne II		9				Egzamin	2
3.			P		9			Ocena	1
4.			P			18		Ocena	2
5.	EL-IE-NI8>0524	Ochrona środowiska naturalnego		9				Ocena	1
6.	EL-IE-NI8>0525	Prawo lotnicze	OB	9				Egzamin	2
7.			P				18	Ocena	2
8.	EL-IE-NI8>0526	Bezpieczeństwo w porcie lotniczym	OB	18				Ocena	2
9.			P				18	Ocena	2
10.	EL-IE-NI8>0527	Systemy instrumentów technik cyfrowych	OB	9				Egzamin	2
11.			P			9		Ocena	1
12.			P				9	Ocena	1
13.	EL-NI8>0528	Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe		9				Ocena	1
14.			P				18	Ocena	2
15.	EL-NI8>0529	Podstawy techniki mikroprocesorowej		9				Ocena	1
16.			P			18		Ocena	2
17.	EL-NI8>0530	Instalacje i oświetlenie I		9				Ocena	1
18.			P			18		Ocena	2
19.			P				9	Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>81</b>	<b>18</b>	<b>81</b>	<b>63</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>243</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

### Semestr VI

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0630	Instalacje i oświetlenie II		9				Ocena	1
2.			P			9		Ocena	1
3.	EL-NI8>0631	Urządzenia elektryczne		18				Ocena	2
4.			P			9		Ocena	1
5.			P				9	Ocena	1
6.	EL-IE-NI8>0632	Systemy oświetleniowe lotnisk I	OB	9				Egzamin	1
7.			P			9		Ocena	1
8.			P				18	Ocena	2
9.	EL-IE-NI8>0633	Systemy monitorowania bezpieczeństwa lotnisk	OB	18				Egzamin	2
10.			P			18		Ocena	2
11.	EL-IE-NI8>0634	Podstawy funkcjonowania portu lotniczego	OB	9				Ocena	1
12.			P				18	Ocena	2
13.	EL-NI8>0635	Socjologia	HES	9				Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>72</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>54</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>162</b>					<b>18</b>
14.	EL-NI8>06P3	Praktyka III	OB/P			360		Ocena	12
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

## Semestr VII

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0736	Wytwarzanie energii elektrycznej		9				Egzamin	2
2.			P			9	Ocena	1	
3.	EL-NI8>0737	Programowanie sterowników PLC		9				Ocena	1
4.			P			9	Ocena	1	
5.			P				9	Ocena	1
6.	EL-IE-NI8>0738	Budowa i działanie systemów zasilania awaryjnego	OB	9				Ocena	1
7.			P			9	Ocena	1	
8.	EL-NI8>0739	Kompatybilność elektromagnetyczna		9				Ocena	1
9.			P			18	Ocena	2	
10.	EL-NI8>0740	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I		9				Ocena	1
11.			P			18	Ocena	2	
12.	EL-NI8>0741	Warsztaty specjalistyczne I	OB P		18			Ocena	2
13.	EL-NI8>0742	Podstawy robotyki		9				Ocena	1
14.			P			9	Ocena	1	
15.			P				9	Ocena	1
16.	EL-NI8>0743	Efektywność energetyczna		9				Egzamin	1
17.			P				9	Ocena	1
18.	EL-IE-NI8>0744	Systemy oświetleniowe lotnisk II	OB	9				Ocena	1
19.			P			18	Ocena	2	
20.	EL-NI8>0745	Elementy rynku pracy	HES	9				Ocena	1
21.	EL-NI8>0746	Seminarium dyplomowe I	OB P		18			Ocena	5
<b>Suma godzin</b>				<b>81</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>45</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>234</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									

## Semestr VIII

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0840	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe II		9				Ocena	1
2.			P			9	Ocena	1	
3.	EL-NI8>0841	Warsztaty specjalistyczne II	OB P		18			Ocena	2
4.	EL-NI8>0846	Seminarium dyplomowe II	OB P		18			Ocena	15
5.	EL-IE-NI8>0847	Zarządzanie monitoringiem wizyjnym	OB	9				Ocena	1
6.			P			18	Ocena	2	
7.	EL-IE-NI8>0848	Nowoczesne technologie źródeł energii	OB	9				Ocena	1
8.			P			9	Ocena	1	
9.			P				9	Ocena	1
10.	EL-NI8>0849	Napęd elektryczny		18				Egzamin	2
11.			P			18	Ocena	2	
12.	EL-NI8>0850	Prawo budowlane	HES	9				Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>54</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>9</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>153</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									

## Specjalność – Inżynieria pojazdów elektrycznych

### Semestr V

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0519	Metrologia elektryczna III	P			18		Ocena	2
2.	EL-NI8>0520	Maszyny elektryczne II		9				Egzamin	2
3.			P		9			Ocena	1
4.			P			18		Ocena	2
5.	EL-IP-NI8>0524	Organizacja i zarządzanie produkcją pojazdów elektrycznych		9				Ocena	1
6.	EL-IP-NI8>0525	Układy elektryczne i elektroniczne w pojazdach	OB	9				Egzamin	2
7.			OB P			18		Ocena	2
8.	EL-IP-NI8>0526	Systemy ładowania i zarządzania bateriami	OB	18				Ocena	2
9.			OB P				18	Ocena	2
10.	EL-IP-NI8>0527	Energoelektronika w elektromobilności	OB	9				Egzamin	2
11.			OB P			9		Ocena	1
12.			OB P				9	Ocena	1
13.	EL-NI8>0528	Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe		9				Ocena	1
14.			P				18	Ocena	2
15.	EL-NI8>0529	Podstawy techniki mikroprocesorowej		9				Ocena	1
16.			P			18		Ocena	2
17.	EL-NI8>0530	Instalacje i oświetlenie I		9				Ocena	1
18.			P			18		Ocena	2
19.			P				9	Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>81</b>	<b>18</b>	<b>81</b>	<b>63</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>243</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

### Semestr VI

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0630	Instalacje i oświetlenie II		9				Ocena	1
2.			P				9	Ocena	1
3.	EL-NI8>0631	Urządzenia elektryczne		18				Ocena	2
4.			P			9		Ocena	1
5.			P				9	Ocena	1
6.	EL-IP-NI8>0632	Komputerowe wspomaganie projektowania urządzeń dla elektromobilności	OB	9				Egzamin	1
7.			P			9		Ocena	1
8.			P				18	Ocena	2
9.	EL-IP-NI8>0633	Systemy pomiarowe w przemyśle	OB	18				Egzamin	2
10.			P			18		Ocena	2
11.	EL-AI-NI8>0634	Systemy transportu elektrycznego	OB	9				Ocena	1
12.			P				18	Ocena	2
13.	EL-NI8>0635	Socjologia	HES	9				Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>72</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>54</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>162</b>					<b>18</b>
14.	EL-NI8>06P3	Praktyka III	OB/P			360		Ocena	12
<b>Suma punktów ECTS</b>									<b>30</b>

## Semestr VII

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0736	Wytwarzanie energii elektrycznej		9				Egzamin	2
2.			P				9	Ocena	1
3.	EL-NI8>0737	Programowanie sterowników PLC		9				Ocena	1
4.			P			9		Ocena	1
5.			P				9		Ocena
6.	EL-IP-NI8>0738	Pojazdy autonomiczne	OB	9				Ocena	1
7.			P				9	Ocena	1
8.	EL-NI8>0739	Kompatybilność elektromagnetyczna		9				Ocena	1
9.			P			18		Ocena	2
10.	EL-NI8>0740	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I		9				Ocena	1
11.			P			18		Ocena	2
12.	EL-NI8>0741	Warsztaty specjalistyczne I	OB P		18			Ocena	2
13.	EL-NI8>0742	Podstawy robotyki		9				Ocena	1
14.			P			9		Ocena	1
15.			P				9		Ocena
16.	EL-NI8>0743	Efektywność energetyczna		9				Egzamin	1
17.			P				9	Ocena	1
18.	EL-IP-NI8>0744	Podstawy sensoryki	OB	9				Ocena	1
19.			P				18	Ocena	2
20.	EL-NI8>0745	Elementy rynku pracy	HES	9				Ocena	1
21.	EL-NI8>0746	Seminarium dyplomowe I	OB P		18			Ocena	5
<b>Suma godzin</b>				<b>81</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>63</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>234</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									

## Semestr VIII

Lp	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	EL-NI8>0840	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe II		9				Ocena	1
2.			P			9		Ocena	1
3.	EL-NI8>0841	Warsztaty specjalistyczne II	OB P		18			Ocena	2
4.	EL-NI8>0846	Seminarium dyplomowe II	OB P		18			Ocena	15
5.	EL-IP-NI8>0847	Systemy CADx	OB	9				Ocena	1
6.			P			18		Ocena	2
7.	EL-IP-NI8>0848	Diagnostyka pojazdów elektrycznych	OB	9				Ocena	1
8.			P			9		Ocena	1
9.			P				9	Ocena	1
10.	EL-NI8>0849	Napęd elektryczny		18				Egzamin	2
11.			P			18		Ocena	2
12.	EL-NI8>0850	Prawo budowlane	HES	9				Ocena	1
<b>Suma godzin</b>				<b>54</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>9</b>		
<b>Razem godzin w semestrze</b>				<b>153</b>					<b>30</b>
<b>Suma punktów ECTS</b>									

Semestr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Rok akademicki	2024/2025		2025/2026		2026/2027		2027/2028	
Ilość godzin dydaktycznych w poszczególnych semestrach	261	198	243	180	243	162	234	153
Punkty ECTS	30	20	30	20	30	18	30	30
Praktyka (3 x 320 godzin)		10		10		12		
Suma punktów ECTS	30	30	30	30	30	30	30	30
	240							
Suma obieranych punktów ECTS	2	12	2	12	12	23	12	23
	98							
Ilość godzin praktyk zawodowych w roku akademickim	300		300		360			
Ilość godzin praktyk zawodowych w całym cyklu kształcenia	960							
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych	90	63	108	99	162	90	153	99
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w roku akademickim	153		207		252		252	
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w całym cyklu kształcenia	864							
Ilość godzin dydaktycznych w roku akademickim	459		423		405		387	
Ilość godzin dydaktycznych w całym cyklu kształcenia	1674							

## 9. Sylabusy (karty przedmiotów)



# SYLABUSY



## PRZEDMIOTY OGÓLNE



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Matematyka I	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0101	EL-NI8>0101
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Mathematics I	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	X	<b>rok studiów</b>	I
	<b>obieralny</b>			<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	X
	<b>studia niestacjonarne</b>	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr Jacek Wośko, mgr, inż. Grzegorz Olszanowski, mgr Marek Stojcki

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:</b>	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30	18	3	3	–	–
Ćwiczenia	30	18	2	2	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>wykład</b>	<b>egzamin/zaliczenie na ocenę</b>
	<b>ćwiczenia</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

<b>Wymagania wstępne</b>
Znajomość matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami matematyki wyższej, które pozwolą na modelowanie technicznych problemów.
C2	Zdobycie przez studentów umiejętności ścisłego formułowania myśli i poprawnego wnioskowania.
C3	Zapoznanie studentów z metodami matematycznymi przydatnymi w naukach technicznych i nabycie wprawy w przeprowadzaniu różnego rodzaju rachunków.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	zna wzory, własności i wykresy funkcji jednej zmiennej	E1P_W01
EP_W2	posiada wiedzę o działaniach na liczbach zespolonych i macierzach oraz ich zastosowaniach w elektrotechnice	
EP_W3	zna pojęcie pochodnej funkcji, sens geometryczny pochodnej funkcji w punkcie, reguły różniczkowania funkcji, pojęcie całki nieoznaczonej funkcji i podstawowe metody całkowania funkcji oraz sens geometryczny całki oznaczonej oraz ich zastosowaniach w elektrotechnice	
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Stosuje poznane wzory, pojęcia ciągłości i granicy funkcji do badania zachowania wykresu funkcji jednej zmiennej na krańcach przedziału(ów) określoności	E1P_U01 E1P_U05 E1P_U06 E1P_U14
EP_U2	stosuje rachunek macierzowy do rozwiązywania ogólnych układów równań liniowych mających zastosowanie w elektrotechnice	
EP_U3	analizuje i bada własności funkcji z wykorzystaniem pojęć i metod rachunku różniczkowego	
EP_U4	stosuje rachunek całkowy do obliczeń wynikających z potrzeb praktyki inżynierskiej	
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma poczucie przydatności kompetencji matematycznych w praktyce inżynierskiej	E1P_K05 E1P_K07
EP_K2	jest zdolny do refleksji i krytycznej oceny własnych dokonań oraz nieustannego samorozwoju	E1P_K01 E1P_K05
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3 EP_K1 EP_K2	Kolokwium w trakcie semestru, egzamin pisemny.	W
EP_W1 EP_W2 EP_W3 EP_U1 EP_U2 EP_U3 EP_U4 EP_K1 EP_K2	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	C
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Elementy algebry ogólnej – działania, grupy i ciała.	
W2	Liczby zespolone.	
W3	Algebra liniowa – macierze i wyznaczniki oraz ich zastosowania	

W4	Ciągi liczbowe, zbieżność i twierdzenia o granicach ciągów.
W5	Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.
W6	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej.
W7	Badanie przebiegu zmienności funkcji.
W8	Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej – metody całkowania.
W9	Całka Riemanna i jej zastosowania.

#### Forma zajęć – ćwiczenia

C1	Działania na zbiorów, grupy i ciała.
C2	Liczby zespolone. Dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie liczb zespolonych. Postać trygonometryczna. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych.
C3	Dodawanie, odejmowanie i mnożenie macierzy. Obliczanie wyznaczników. Rozwiązywanie układów równań liniowych.
C4	Badanie monotoniczności i ograniczoności ciągów. Obliczanie granic ciągów.
C5	Obliczanie granic funkcji. Badanie ciągłości funkcji.
C6	Obliczanie pochodnych.
C7	Badanie przebiegu zmienności funkcji.
C8	Wyznaczanie całek nieoznaczonych.
C9	Obliczanie całek oznaczonych, zastosowanie do obliczania pól.
C10	Całka Riemanna i jej zastosowania: długość łuku, objętość i pole figur obrotowych, moment bezwładności.

#### Metody dydaktyczne

Wykład, środki audiowizualne – rzutnik.

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	-	-
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	86	110	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	150	150	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5	5		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

#### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Pituch J., Szumera A.: „Matematyka dla inżynierów. Cz. 1”, Wyd. 2 rozsz., PWSZ w Chełmie, Chełm 2009
2	Pituch J., Szumera A.: „Matematyka dla inżynierów. Cz. 2”, Wyd. 2 rozsz., PWSZ w Chełmie, Chełm 2014

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
3	W. Krysicki, L. Włodarski „Analiza matematyczna w zadaniach Cz, 1” Wydawnictwo Naukowe PWN
4	W. Krysicki, L. Włodarski „Analiza matematyczna w zadaniach Cz, 2” Wydawnictwo Naukowe PWN
5	F. Leja „Rachunek różniczkowy i całkowy” Wydawnictwo Naukowe PWN

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Fizyka I		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-SI8>0102	EL-NI8>0102
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Physics I		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	I
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	I

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Prof. dr hab. Cezary Sławiński, mgr Robert Tatar

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	18	3	3	–	–
Ćwiczenia	30	18	2	2	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	egzamin
	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
wiedza fizyczna, chemiczna i matematyczna objęta programem nauczania w szkole średniej

Cele przedmiotu	
C1	poznanie praw i zasad fizyki oraz związków pomiędzy różnymi dziedzinami fizyki
C2	przygotowanie studentów do dalszego etapu kształcenia bazującego na wiedzy fizycznej

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę w zakresie podstaw fizyki niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk fizycznych zachodzących w przyrodzie i technice	E1P_W01 E1P_W17

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi dokonać analizy zjawisk i procesów fizycznych zachodzących w wybranych układach fizycznych oraz wykonać odpowiednie obliczenia opisujące te zjawiska i procesy.	E1P_U06
EP_U2	potrafi pozyskiwać informacje dotyczące fizyki z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł wiedzy oraz dokonywać ich interpretacji	E1P_U01
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	rozumie potrzeby kształcenia się i samodoskonalenie w zakresie fizyki oraz wykorzystania tej wiedzy na dalszych etapach kształcenia	E1P_K01 E1P_K02 E1P_K05
EP_K2	rozumie potrzeby pracy zespołowej i indywidualnej oraz bycia kreatywnym w swoich działaniach	E1P_K03

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1	egzamin	W
EP_U1 EP_U2	kolokwium, praca na ćwiczeniach, wykonywanie obliczeń, rozwiązywanie zadań	C
EP_K1 EP_K2	praca indywidualna lub grupowa na zajęciach, aktywność na zajęciach, dyskusja	W, C

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
W1	Kinematyka i względność ruchu
W2	Dynamika punktu materialnego i układu punktów materialnych
W3	Pole grawitacyjne
W4	Elementy ogólnej teorii względności
W5	Ruch obrotowy i dynamika bryły sztywnej
W6	Ruch harmoniczny
W7	Ruch falowy
W8	Elementy hydrodynamiki
W9	Termodynamika fenomenologiczna
W10	Elementy termodynamiki statystycznej
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
C1	Rodzaje ruchów,
C2	Transformacja Galileusza, względność ruchu
C3	Zasady dynamiki Newtona
C4	Siła grawitacji, natężenie i potencjał pola grawitacyjnego
C5	Dynamika ruchu obrotowego
C6	Ruch bryły sztywnej, moment bezwładności
C7	Oscylator harmoniczny, wahadło matematyczne,
C8	Równanie falowe i równanie fali
C9	Hydrostatyka, równanie ciągłości, równanie Bernoullego
C10	Kinetyczna teoria gazu doskonałego, równanie stanu gazu doskonałego
C11	Potencjały termodynamiczne
C12	Zasady termodynamiki

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja i rozwiązywanie zadań na ćwiczeniach	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	-	-
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	86	110	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	150	150	-	-
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5	5		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Halliday David, Resnick Robert, Walker Jearl, Podstawy fizyki, t. 1-5, PWN, 2007
2	Bulanda Władysław, Zbiór zadań i problemów z fizyki dla studentów kierunków ścisłych, Wydawnictwo UMCS, 2018.
3	Bujko A.: „Zadania z fizyki z rozwiązaniami i komentarzami”, WNT, Warszawa 2009

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Teoria obwodów I	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0103	EL-NI8>0103
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Circuit theory I	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	X	<b>rok studiów</b>	I
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	I

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	X
	<b>studia niestacjonarne</b>	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr hab. inż. Paweł Surdacki, prof. uczelni

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	18	3	3	–	–
Ćwiczenia	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	egzamin
	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę

<b>Wymagania wstępne</b>
Znajomość matematyki na poziomie wyższym - algebra liniowa, liczby zespolone, rachunek różniczkowy. Znajomość fizyki - z zakresu elektryczności i magnetyzmu.

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Przekazanie wiedzy i zainteresowanie studentów teorią obwodów, która stanowi wprowadzenie w problematykę współczesnej elektrotechniki i elektroniki, w powiązaniu ze zjawiskami fizycznymi oraz ich zastosowaniem w praktyce inżynierskiej.



<b>Cele przedmiotu</b>	
C2	Poznanie podstaw teoretycznych i praktycznych w zakresie układów elektrycznych, umiejętność tworzenia modeli obwodowych oraz ich opisu matematycznego, a także analizy obwodów w stanach ustalonych
C3	Wykształcenie umiejętności doboru właściwej metody rozwiązywania postawionego problemu.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
------------------------------	---------------------------------	---

<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Student zna podstawowe pojęcia teorii obwodów i ich definicje, w szczególności w zakresie obwodów prądu stałego oraz obwodów magnetycznych	E1P_W01
EP_W2	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metod analizy rozgałęzionych liniowych i nieliniowych obwodów prądu stałego oraz obwodów magnetycznych.	E1P_W03

<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Student potrafi dokonywać wyboru właściwej metody analizy obwodu elektrycznego i magnetycznego o wymuszeniu stałym.	E1P_U01
EP_U2	Student potrafi obliczać rozkłady prądów, rozkłady napięć, rozkłady strumieni magnetycznych oraz analizować bilans energetyczny w tych obwodach w oparciu o znajomość praw teorii obwodów elektrycznych.	E1P_U12

<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Student ma świadomość konieczności poszerzania swej wiedzy w zakresie analizy obwodów elektrycznych w celu doskonalenia swych umiejętności zawodowych.	E1P_K01
EP_K2	Student potrafi organizować pracę zespołową i rozdzielać zadania obliczeniowe w oparciu o posiadaną wiedzę teoretyczną i praktyczną.	E1P_K02

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2	Egzamin pisemny i ustny sprawdzający wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego analizowania obwodów elektrycznych.	W
EP_U1	Bieżąca ocena umiejętności przy tablicy. Zadawanie zadań do rozwiązania w domu i sprawdzanie poprawności rozwiązania.	W, C
EP_U2	Sprawdziany bieżące w postaci krótkich sprawdzianów pisemnych i dwóch kolokwium.	W, C
EP_K1	Egzamin pisemny z wykładu uzupełniony o egzamin ustny, dwa kolokwia w semestrze na zajęciach ćwiczeniowych.	W, C
EP_K1	Egzamin pisemny z wykładu uzupełniony o egzamin ustny, dwa kolokwia w semestrze na zajęciach ćwiczeniowych.	W, C

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Ustalenia porządkowe. Wiadomości o wielkościach fizycznych i układach jednostek. Pojęcia ładunku elektrycznego, prądu, potencjału, napięcia, mocy i energii. Podstawowe prawa elektrotechniki. Właściwości i stałe charakteryzujące środowisko przewodzące.
W2	Obwód elektryczny - elementy topologii. Prawa: Ohma, Joule'a, Kirchhoffa. Obwody nierozgałęzione. Połączenia elementów obwodu: szeregowo, równoległe, przekształcenie gwiazda – trójkąt.

W3	Rzeczywiste źródła napięcia i prądu - przekształcanie źródeł energii. Dopasowanie odbiornika do źródła, sprawność. Bilans mocy w obwodzie elektrycznym.
W4	Metody analizy rozgałęzionych obwodów liniowych prądu stałego: metoda praw Kirchhoffa, oczkowa, węzłowa, superpozycji. Twierdzenia Thevenina i Nortona. Łączenie źródeł napięcia i prądu.
W5	Elementy nieliniowe i ich charakterystyki. Rezystancja statyczna i dynamiczna, połączenie elementów nieliniowych. Metody graficzne analizy obwodów nieliniowych prądu stałego.
W6	Obwody magnetyczne przy stałym strumieniu. Pojęcie reluktancji. Analogie między obwodem elektrycznym i magnetycznym. Obliczanie obwodów magnetycznych i obwodów z magnesem trwałym.
W7	Sygnały elektryczne i ich podział. Wielkości charakteryzujące sygnały okresowe: wartość maksymalna, średnia, skuteczna. Współczynniki kształtu i szczytu sygnału.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
C1	Rozwiązywanie zadań z zakresu praw Ohma, Joule'a, Kirchhoff'a w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych.
C2	Wyznaczanie zastępczej rezystancji połączeń szeregowych, równoległych i mieszanych elementów obwodu elektrycznego. Przekształcenie gwiazda-trójkąt.
C3	Obliczanie charakterystyk i przekształcenia rzeczywiste źródeł energii. Dopasowanie odbiornika do źródła. Obliczenia sprawności energii.
C4	Analiza rozgałęzionych obwodów liniowych przy wymuszeniach stałych metodami praw Kirchhoff'a, oczkową, węzłową, superpozycji.
C5	Sporządzanie bilansu mocy obwodów elektrycznych. Przekształcanie obwodów elektrycznych metodami wynikającymi z twierdzeń o zastępczych źródłach energii: Thevenin'a, Norton'a, łączenie źródeł napięcia. Przykłady obliczeniowe zastosowania twierdzeń o włączaniu dodatkowych źródeł energii.
C6	Obliczanie obwodów z elementami nieliniowymi prądu stałego. Wyznaczanie rezystancji statycznej i dynamicznej. Graficzne wyznaczanie prądów i napięć.
C7	Obliczanie obwodów magnetycznych przy stałym strumieniu – obwody nierozgałęzione i rozgałęzione oraz obwody z magnesem trwałym.
C8	Obliczanie parametrów sygnałów okresowych: wartość maksymalna, średnia, skuteczna. Współczynniki kształtu i szczytu sygnału.
<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład problemowy z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych. Rozwiązywanie zadań, dyskusja wyników.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	56	80	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5	5		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Bolkowski S., Teoria obwodów elektrycznych, Wyd. 10, WNT, Warszawa 2024
2	Bolkowski S., Brociek W., Rawa H. Teoria obwodów elektrycznych. Zadania, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2024
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
3	Osowski S., Siwek K., Śmiałek M., Teoria obwodów, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006
4	Osiowski J., Szabatın J., Podstawy teorii obwodów, Tom 1, WNT, Warszawa 2023
5	Naęcz M., Śliwa E., 1001 drobiazgów z teorii obwodów. Zbiór zadań testowych, WNT, Warszawa 2021.
6	Filipowicz Z., Zadania z teorii obwodów, Oficyna Wydawn. Politechniki Warszawskiej, 2016

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Informatyka I	studia stacjonarne EL-SI8>0104	studia niestacjonarne EL-NI8>0104
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Computer Science I	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	I
	<b>Obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	I

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Tomasz Giżewski, 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
Wykład	15	9	1	1	–	–
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>Wykład</b>	zaliczenie na ocenę
	<b>Laboratorium</b>	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Znajomość matematyki na poziomie maturalnym

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności w obszarze programowania i algorytmiki.
C2	Zdobycie wiedzy na temat struktur danych i algorytmów.
C3	Rozwijanie umiejętności analizy i rozwiązywania problemów z wykorzystaniem narzędzi informatycznych.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę w zakresie kluczowych pojęć i terminologii używanych w dziedzinie informatyki	E1P_W02 E1P_W14
EP_W2	ma wiedzę na temat podstawowych struktur danych oraz algorytmów	E1P_W02
EP_W3	ma wiedzę o podstawowych strukturach programowania (sekwencyjne, warunkowe, pętle) oraz umiejętność ich zastosowania	E1P_W02
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	umiejętność identyfikacji i wyjaśnienia podstawowych terminów oraz koncepcji związanych z rozwiązywaniem narzędziami informatyki	E1P_U01
EP_U2	posiada umiejętności analityczne do identyfikacji, analizy i dekompozycji problemów informatycznych	E1P_U01
EP_U3	rozumie zasady działania i posiada umiejętności stosowania algorytmów oraz struktur danych	E1P_U01
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	zdolność do komunikowania się i dyskusji na temat kluczowych zagadnień informatycznych z innymi specjalistami oraz osobami niewtajemniczonymi	E1P_K03
EP_K2	rozumienie historii i ewolucji informatyki oraz jej wpływu na społeczeństwo i gospodarkę	E1P_K09
EP_K3	rozumienie potrzeb inżynierskich i projektowaniu systemów informatycznych, które wspierają cele i procesy organizacji	E1P_K04
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3	Ocena odpowiedzi ustnej	W
EP_U1 EP_U2 EP_U3	Ocena przygotowanego projektu, ocena wykonanych ćwiczeń przedmiotowych	L
EP_K1 EP_K2 EP_K3	Ocena odpowiedzi ustnej, ocena przygotowanego projektu	W, L
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Wprowadzenie do informatyki: definicja, historia, podstawowe koncepcje	
W2	Podstawy struktur danych: tablice, listy, stosy, kolejki	
W3	Algorytmy sortowania: sortowanie przez wstawianie, sortowanie bąbelkowe, sortowanie szybkie	
W4	Algorytmy wyszukiwania: wyszukiwanie liniowe, wyszukiwanie binarne	
W5	Podstawy programowania obiektowego: klasy, obiekty, dziedziczenie	
W6	Algorytmy rekurencyjne: definicja, przykłady, zastosowania	
W7	Podstawy grafów: definicja, reprezentacje grafów, podstawowe algorytmy	
W8	Podstawy drzew: drzewa binarne, drzewa poszukiwań binarnych	
W9	Analiza złożoności algorytmów	
W10	Podstawy programowania dynamicznego: definicja, zastosowania, przykłady	

W11	Podstawy programowania: zmienne, typy danych, operatory, instrukcje warunkowe
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
L1	Przygotowanie raportu (ćwiczenie z LaTeX)
L2	Schematy zwarte NS – biblioteka struktex
L3	Podstawy zapisu algorytmu w opisie słownym i Pseudokod
L4	Implementacja operacji na danych
L5	Implementacja danych w listach i tablicach
L6	Implementacja danych w stosach i kolejkach
L7	Sortowanie elementów tablicy
L8	Sortowanie elementów listy
L9	Wyszukiwanie elementów w liście
L10	Wyszukiwanie elementów w tablicy

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykłady i prezentacja multimedialna	
Ćwiczenia praktyczne	
Laboratorium komputerowe	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Podstawy informatyki dla kierunków technicznych: Ćwiczenia – Andrzej Lesicki, Witold Waligórski, WNT, 2008
2	Informatyka w ćwiczeniach: Podstawy programowania, algorytmika, struktury danych – Tadeusz Dobrzyński, Helion, 2019
3	Podstawy informatyki – Andrzej Lesicki, Witold Waligórski, Piotr Kosiuczenko, Helion, 2018
4	Wstęp do informatyki – Janusz Skorupka; Wydawnictwo Naukowe, PWN, 2014
5	Podstawy informatyki: W ćwiczeniach i przykładach – Krzysztof Rakowski Wydawnictwo: WNT, 2005
6	Podstawy informatyki: Algorytmika, struktury danych, Java – Jacek Wachowiak, Helion, 2015
7	Podstawy informatyki: Zbiór zadań – Krzysztof Rakowski, Agnieszka Żytniewska; Wydawnictwo WNT, 2010

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Elektrochemia		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-SI8>0105	EL-NI8>0105
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electrochemistry		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	<b>I</b>
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	<b>I</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Dr Joanna Lamorska Dr Natalia Iwanicka

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	9	1	1	–	–
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Posiada wiadomości z chemii objęte programem nauczania w szkole średniej

Cele przedmiotu	
C1	Zaznajomienie studenta z metodami elektroanalizy
C2	Zaznajomienie studenta z zagadnieniami elektrochemii: elektrolitami, ogniwami, elektrolizą oraz zjawiskami korozji elektrochemicznej
C3	Kształtowanie umiejętności pracy w zespole oraz odpowiedzialności za powstające zagrożenie.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	student zna pojęcia i prawa z zakresu elektrochemii dotyczące elektrolitów, budowy i działania ogniw galwanicznych, elektrolitycznych, paliwowych oraz akumulatorów. Rozumie procesy zachodzące w czasie korozji elektrochemicznej. Posiada wiedzę dotyczącą metod elektroanalitycznych takich jak elektroliza, potencjometria, konduktometria	E1P_W01
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	student potrafi w oparciu o instrukcje do ćwiczeń i wiedzę teoretyczną wykonać ćwiczenie z zakresu elektrochemii, przeprowadzić obserwacje i wyciągnąć odpowiednie wnioski	E1P_U01
EP_U2	student potrafi dobrać odpowiednie środki do wykonania zadania laboratoryjnego, dba o bezpieczeństwo swoje oraz całej grupy	E1P_U04
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	student potrafi zorganizować pracę w zespole a także pracować indywidualnie, bierze udział w dyskusji z prowadzącym zajęcia i innymi studentami w celu omówienia uzyskanych wyników. Jest gotowy do bycia kreatywnym w działaniach a także do podejmowania właściwych decyzji w zakresie elektrotechniki z wykorzystaniem wiedzy elektrochemicznej	E1P_K03
EP_K2	student jest gotów do ciągłego kształcenia się oraz wykorzystania wiedzy i umiejętności do dostrzegania i oceny problemów z zakresu elektrotechniki	E1P_K05
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_K2	Kolokwium pisemne, sprawozdania z ćwiczeń	L
EP_U1 EP_U2	Praca indywidualna lub grupowa na zajęciach, aktywność na zajęciach, przygotowanie do zajęć, dyskusja, obserwacja studentów w czasie zajęć	W, L
EP_K1	Pytania zadawane przez prowadzącego dotyczące wykonywanych ćwiczeń lub treści wykładowych	W, L
EP_W1 EP_K2	Zaliczenie pisemne z oceną	W
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Przypomnienie i utrwalenie wiadomości z chemii w kontekście elektrochemii	
W2	Elektrolity	
W3	Akumulatory i ogniwa (w tym paliwowe)	
W4	Elektroliza	
W5	Korozja	
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		
L1	Zapoznanie ze sprzętem laboratoryjnym, przepisami BHP, wymaganiami koniecznymi do zaliczenia przedmiotu, omówienie ćwiczeń	
L2	Badanie jakościowe wody	



L3	Badanie aktywności metali
L4	Badanie zjawiska korozji
L5	Elektrolity
L6	Elektroliza
L7	Ogniwa i akumulatory
L8	Metody elektroanalityczne

### Metody dydaktyczne

Praca z instrukcjami stanowiskowymi i wyposażeniem laboratorium  
Instrukcje i teoria do ćwiczeń w formie papierowej i elektronicznej  
Wykład konwencjonalny oraz z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, dyskusja  
Materiały wykładowe udostępniane online.

### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	70	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	J. Lamorska, M. Wierzchoś „Laboratorium chemiczne. Materiały do prac w laboratorium chemicznym dla studentów kierunków budownictwo i elektrotechnika” PWSZ Chełm, 2013
2	K. Pigoń, Z. Ruziewicz „Chemia fizyczna. Tom I. Podstawy fenomenologiczne” Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa, 2013
3	W. R. Browne „Elektrochemia” Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa, 2022
4	W. Szczepaniak „Metody instrumentalne w analizie chemicznej” Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa, 2023

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Geometria i grafika inżynierska	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0106	EL-NI8>0106
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Geometry and engineering graphics	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	I
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	I

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Piotr Penkała, mgr inż. Magdalena Różańska

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	9	1	1	–	–
Ćwiczenia projektowe	30	18	2	2	2	2

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Posiadanie wiedzy i umiejętności z zakresu matematyki, dotyczące geometrii na płaszczyźnie oraz geometrii w przestrzeni.
Kompetencje zawodowe z zakresu informatyki dotyczące podstaw obsługi programów systemowych i narzędziowych.

Cele przedmiotu	
C1	Uzyskanie wiedzy z zakresu zasad odwzorowań inżynierskich (rzutów) przestrzeni trójwymiarowej na płaszczyznę i odtwarzania obiektu na podstawie rzutu.
C2	Uzyskanie umiejętności rozwiązywania typowych problemów inżynierskich z zakresu projektowania geometrycznego.

<b>Cele przedmiotu</b>	
C3	Poznanie form geometrycznych (powierzchni, obiektów) mających zastosowania w projektowaniu oraz kształtowaniu tzw. wyobraźni przestrzennej.
C4	Nabycie przez studentów umiejętności projektowania komputerowego z wykorzystaniem najczęściej stosowanego oprogramowania, a także zasad czytania dokumentacji technicznej.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	zna zasady metody Monge'a oraz aksonometrii w zakresie pozwalającym na rozwiązywanie prostych problemów projektowania.	E1P_W01
EP_W2	posiada wiedzę w zakresie metod odwzorowania wytworów techniki na płaszczyźnie	E1P_W04
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi zastosować metody odwzorowania wytworów techniki na płaszczyźnie	E1P_U12
EP_U2	potrafi rozwiązać podstawowe zadania z zakresu geometrii wykreślnej i rysunku technicznego	E1P_U14
EP_U3	posiada umiejętność projektowania komputerowego z wykorzystaniem najczęściej stosowanego oprogramowania	E1P_U05 E1P_U15
EP_U4	zna zasady czytania dokumentacji technicznej.	E1P_U09
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	widzi potrzebę ciągłego doksztalcania w zakresie projektowania i konstruowania	E1P_K05

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2	Egzamin pisemny z wykładu	W
EP_U1 EP_U2 EP_U3 EP_U4 EP_K1	Zaliczenie ćwiczeń projektowych na podstawie wykonanych zadań/ćwiczeń	C

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Metody rzutowania stosowane w graficznym odwzorowaniu konstrukcji
W2	Rzuty, przekroje i rozwinięcie wielościanów. Przekroje i rozwinięcia powierzchni obrotowych
W3	Przekroje proste i złożone
W4	Uproszczenia rysunkowe, zastosowanie urwań i przerwań przedmiotów na rysunku
W5	Zasady wymiarowania części maszyn na rysunkach
W4	Zasady odwzorowań połączeń części maszynowych
W5	Zasady i przykłady czytania dokumentacji konstrukcyjnej wyrobu.
W6	Podstawy wykorzystania oprogramowania komputerowego w konstruowaniu części maszyn
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	

P1	Zastosowanie rzutowania metodą europejską do graficznego odwzorowania bryły w trzech rzutach
P2	Graficzne odwzorowanie bryły w rzucie aksonometrycznym
P3	Przekrój i rozwinięcie graniastosłupa prostego o podstawie czworokąta płaszczyzną rzutującą
P4	Wyznaczenie linii przenikania stożka i walca
P5	Przekrój prosty i złożony bryły
P6	Zastosowanie urwania przerywania oraz uproszczenia rysunkowego w rysunku elementu o znacznej długości
P7	Wymiarowanie części płaskiej
P8	Wymiarowanie części o jednej osi obrotu
P9	Graficzne odwzorowanie połączenia gwintowego
P10	Graficzne odwzorowanie połączenia gwintowego
P11	Podstawy projektowania komputerowego z wykorzystaniem programu AutoCAD
P12	Graficzne odwzorowania elementu maszynowego w trzech rzutach w programie AutoCAD
P13	Podstawy modelowania przestrzennego bryły w programie Solid Edge
P14	Przykład czytania dokumentacji konstrukcyjnej

### Metody dydaktyczne

Wykład tradycyjny z wykorzystaniem tablicy lub komputera i rzutnika multimedialnego.  
 Ćwiczenia projektowe wykonywane na arkuszach papieru lub z wykorzystaniem komputera.  
 Stoliki, przyrządy i przybory kreślarskie.  
 Stanowiska komputerowe z zainstalowanym oprogramowaniem kategorii CAD.

### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Kochanowski M.: „Zapis konstrukcji z geometrią wykreślną”, Wydaw. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2002
2	Bajkowski J.: „Podstawy zapisu konstrukcji”, Oficyna wydaw. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019
3	Dobrzański T. Rysunek techniczny maszynowy. Wydawnictwo WNT, 2021

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
4	Kania A. „Geometria wykreślna z grafiką inżynierską. Część II. Rzuty Monge'a”, Politechnika Śląska, Gliwice 2016
5	Mazur J., Kosiński K., Polakowski K., Grafika inżynierska z wykorzystaniem metod CAD, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006
6	Lewandowski T., Rysunek techniczny dla mechaników, WSiP, W-wa 2009
7	Molasy R., grafika inżynierska. Zasady rzutowania i wymiarowania. Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2012
8	Kowal A., Filipowicz K., Kuczaj M., „Rysunek techniczny”
9	Normy rysunku technicznego
10	Normy rysunku elektrycznego

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Technologia informacyjna	studia stacjonarne EL-SI8>0107	studia niestacjonarne EL-NI8>0107
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Information technology	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	I
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	I

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	mgr inż. Kamil Bańka

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	laboratorium	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	--------------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>
Umiejętność korzystania z komputera w stopniu podstawowym

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

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	posiada wiedzę z informatyki, architektury komputerów, oraz nowoczesnych technik inżynierskich	E1P_W02
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	posiada umiejętności w obszarze informatyki, architektury komputerów, technologii informacyjnych, pozyskiwania danych przy użyciu nowoczesnych technik, bezpieczeństwa informacji oraz programowania inżynierskiego	E1P_U01
EP_U2	tworzy dokumenty tekstowe i obliczeniowe	E1P_U01 E1P_U05 E1P_U09
EP_U3	potrafi wykorzystać pakiet oprogramowania biurowego (np. OpenOffice/MS Office), systemowe programy narzędziowe oraz korzystać z internetowych źródeł do realizacji zadań w zakresie elektrotechniki	E1P_U01 E1P_U09
EP_U4	posługuje się podstawowymi narzędziami informatycznymi, oraz powiązanymi z grafiką menedżerską oraz w sposób nowoczesny zaprezentować informacje na zadany temat inżynierski	E1P_U05
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	potrafi krytycznie oceniać swoją wiedzę oraz informacje, które analizuje. Dodatkowo, wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania zarówno problemów teoretycznych, jak i praktycznych	E1P_K01
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_U1 EP_U2 EP_U3 EP_U4	wykonanie projektu	L
EP_K1	obserwacja w trakcie zajęć	L
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		
L1	Podstawy pracy z komputerem, pracy w sieci oraz zagadnień związanych z wykorzystywaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.	
L2	Wprowadzenie do programu: Word, tworzenie dokumentów tekstowych, formatowanie tekstu, rysunki, tabele, wzory, Korespondencja seryjna, spis treści, indeksy i spisy, nagłówek i stopka, podgląd wydruku	
L3	Wprowadzenie do programu: Excel, tworzenie tabel, rodzaje danych, format pól numerycznych, formuły, kopiowanie, przenoszenie, wykresy standardowe, prezentacja wyników	
L4	Wprowadzenie do programu: AutoCAD i Visio, przygotowywanie dokumentacji technicznej	
L5	Rysowanie schematów blokowych oraz inżynierskich	
L6	Przygotowanie prezentacji w Power Point na temat zadany przez prowadzącego zgodny z kierunkiem studiów. Prezentacja swojej pracy – dyskusja	

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Ćwiczenia wskazane przez prowadzącego wykonywane przy stanowiskach komputerowych	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28	40	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Bremer A., Sławik M.: <i>ECDL 7 modułów. Kompletny kurs</i> , Videograf, 2015
2	Kopertowska-Tomczak M.: <i>ECDL. Arkusze kalkulacyjne</i> , Wydawnictwa Naukowe PWN, 2011
3	Piń P.: <i>Od zera do ECeDeeLa Base, podręcznik do kursu ECDL base</i> , ITStart, 2015
4	Żarowska-Mazur A., Węglarz W.: <i>ECDL Advanced na skróty</i> , PWN, Warszawa, 2012



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
BHP i ergonomia	studia stacjonarne EL-SI8>0108	studia niestacjonarne EL-SI8>0108
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Occupational Health and Safety, Ergonomics	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	I
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	I

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Dr inż. Lech Mazurek, 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
Wykład	15	9	1	1	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	--------	---------------------

Wymagania wstępne
Podstawowa wiedza z fizyki, chemii i biologii (zakres szkoły średniej)
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	Zapoznanie z działaniami proceduralnymi, technicznymi oraz środkami ochrony indywidualnej ochrony przed negatywnymi czynnikami: fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi
C4	Zdobycie przez studentów umiejętności organizowania systemu zarządzania BHP w zakładzie pracy, w tym oceny ryzyka na stanowiskach pracy

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle elektrotechnicznym	E1P_W09
EP_W2	ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle elektrotechnicznym	E1P_W14
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, umie sklasyfikować zagrożenia na stanowisku pracy	E1P_U07
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania	E1P_K02
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć dydaktycznych
EP_W1	Zaliczenie w formie kolokwium	W
EP_W2	Spontaniczne pytania kontrolne w trakcie wykładu	
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Podstawowe przepisów regulujące BHP w przemyśle. Odpowiedzialność: prawna, cywilna, dyscyplinarna pracownika oraz pracodawcy.	
W2	Zagrożenia na stanowisku pracy w przemyśle – czynniki biologiczne. Drobnoustroje chorobotwórcze. Choroby zawodowe wywoływane przez czynniki biologiczne. Rola szczepień.	
W3	Zagrożenia na stanowisku pracy w przemyśle – czynniki fizyczne. Hałas, promieniowanie, oddziaływania mechaniczne. Oddziaływanie prądu elektrycznego na organizm ludzki. Klasyfikacja pyłów. Profilaktyka radiacyjna. Choroby zawodowe wywoływane przez czynniki fizyczne w przemyśle.	
W4	Zagrożenia na stanowisku pracy w przemyśle -czynniki chemiczne. Zanieczyszczenia pyłowe. Klasyfikacje urzędowe substancji chemicznych. Oznaczenia i piktogramy substancji chemicznych. Karty charakterystyki substancji chemicznych. 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. Katastrofa technogenna.	
W6	Wypadek przy pracy – aspekty, medyczne, prawne, społeczne.	
W7	Ergonomia – wymogi dotyczące stanowiska pracy w przemyśle. Obciążenia układów organizmu człowieka.	
W8	Stres, używki, narkotyki w środowisku pracy – wpływ na zdrowie i jakość pracy.	
<b>Metody dydaktyczne</b>		
Wykład z prezentacją multimedialną oraz wykład konwersatoryjny.		

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	9	-	-
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	20	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Rączkowski B., BHP w praktyce. ODDK, Gdańsk 2016
2	Pióro J.M., Wypadki i choroby zawodowe w orzecznictwie sądowym, Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, Warszawa 2012
3	Praca zespołowa pod redakcją naukową Danuty Koradeckiej: <i>Bezpieczeństwo i higiena pracy</i> , Centralny Instytut Ochrony Pracy w Warszawie, W-wa 2008
4	Romanowska-Słomka I., Słomka A. Zarządzanie ryzykiem zawodowym. Tarbonus. Kraków Tarnobrzeg 2008

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Historia elektrotechniki	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0109	EL-NI8>0109
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	History of electrical engineering	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	I
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	I

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Mariusz Holuk

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	9	1	1	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	--------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>
Ma podstawową wiedzę z zakresu fizyki i techniki

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami techniki, historii fizyki, rozwoju elektryczności, rozwijanymi przez człowieka na przestrzeni dziejów
C2	Przekazanie wiedzy i zainteresowanie studentów problematyką współczesnej elektrotechniki i elektroniki.
C3	Przygotowanie studentów do korzystania z nowoczesnych technologii informacyjnych i ich praktycznego zastosowania

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę w zakresie urządzeń i instalacji stosowanych w przemyśle elektrotechnicznym, w tym wiedzę w zakresie budowy ogniw elektrycznych, oświetlenia elektrycznego czy, dotyczące eksperymentów i doświadczeń pola elektromagnetycznego	E1P_W03 E1P_W05 E1P_W10
EP_W2	ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle elektrotechnicznym, a także wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju elektrotechniki	E1P_W14 E1P_W15
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje dotyczące elektrotechniki	E1P_U01
EP_U2	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	E1P_U18
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych, w zakresie elektrotechniki	E1P_K05
EP_K2	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie elektrotechniki	E1P_K08 E1P_K09
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K2	Zaliczenie w formie pisemnej i obserwacja w czasie zajęć	W
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Wprowadzenie. Rozwój nauki o elektryczności. Kalendarium ważniejszych wynalazków z zakresu elektrotechniki	
W2	Pierwsze politechniczne katedry elektryki	
W3	Ogniwa elektryczne oraz miernictwo elektryczne	
W4	Transformatory oraz przedstawienie historii budowy maszyn elektrycznych	
W5	Oświetlenie elektryczne	
W6	Trakcja elektryczna	
W7	Elektrownie i linie przesyłowe	
W8	Teleelektryka	
W9	Przemysł elektryczny	
W10	Nagrody Nobla związane z elektrycznością	
<b>Metody dydaktyczne</b>		
Prezentacja multimedialna – wykład konwersatoryjny Dyskusja dydaktyczna		

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	9	-	-
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	20	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Gierlotka S.: <i>Historia elektrotechniki</i> , Wydawnictwo Naukowe Śląsk, Katowice 2021
2	Pater Z.: <i>Wybrane zagadnienia z historii techniki</i> , Podręczniki – Politechnika Lubelska, 2011
3	Orłowski B.: <i>Historia techniki polskiej</i> , Wydawnictwo Instytutu Technologii i Eksploatacji-PIB, 2006

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Lektorat języka angielskiego I	studia stacjonarne EL-SI8>0110N	studia niestacjonarne EL-NI8>0110N
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	English language lectureship I	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	I
	<b>obieralny</b>	X	<b>semestr studiów</b>	I

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	X
	<b>studia niestacjonarne</b>	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	mgr Dorota Kulesza-Tomczyk

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	18	2	2	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	--------	---------------------

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1	Posiada wiedzę w zakresie słownictwa ogólnego na poziomie A1/A2
2	Posiada umiejętność rozumienia tekstów pisanych i mówionych na poziomie A1/A2
3	Posiada wiedzę z zakresu gramatyki języka obcego na poziomie A1/A2

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	kształcenie kompetencji komunikacyjnych dla potrzeb akademickich w obszarze nauk na kierunku elektrotechnika
C2	Rozwijanie sprawności językowych niezbędnych w środowisku akademickim na kierunku elektrotechnika
C3	Wspomaganie pracy własnej w zakresie języka specjalistycznego

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę teoretyczną, także w języku obcym, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej	E1P_W06
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	posługuje się językiem angielskim na poziomie A2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego i w stopniu wystarczającym do zdobywania i pogłębiania wiedzy, do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej	E1P_U02
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	potrafi dokonać oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, ponadto wykorzystuje posiadaną wiedzę w komunikowaniu się	E1P_K01
EP_K2	ma świadomość znaczenia znajomości języka obcego dla absolwenta uczelni technicznej i dla funkcjonowania w społeczeństwie, potrafi komunikować się w języku angielskim w zakresie podstawowym, także na tematy zawodowe.	E1P_K09

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1	Projekt	C
EP_U1	Kolokwium	
EP_K1	Praca w grupach	
EP_K2	Konwersacje	

<b>Treści programowe – ćwiczenia</b>	
C1	Rozmowa dotycząca specyfiki różnych zawodów technicznych
C2	Pisanie emaili formalnych i nieformalnych
C3	Czasy terażniejsze oraz tworzenie pytań
C4	Udzielanie informacji na temat działania prostych urządzeń mech/elektr i tworzenie specyfikacji
C5	Wady i zalety urządzeń związanych z bezpieczeństwem i komfortem człowieka
C6	Instrukcja obsługi urządzeń elektrycznych i opis wykonania prostych czynności technicznych
C7	Zdania podrzędne definiujące i niedefiniujące
C8	Powtórzenie materiału leks/gram
C9	Kolokwium
C10	Rozwiązywanie problemów technicznych – naprawianie usterek
C11	Technika filmowych efektów specjalnych – praca z tekstem
C12	Strona czynna i bierna – ćwiczenia gramatyczne
C13	Test sprawdzający użycie strony biernej i czynnej. Kradzież danych osobowych – praca z tekstem
C14	Rzeczowniki policzalne i niepoliczalne oraz określniki dotyczące ilości
C15	Rozmowy z klientami w miejscu pracy – ćwiczenia w mówieniu



<b>Metody dydaktyczne</b>
Praca z tekstem, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne prezentacja, dialogi, praca na materiałach audio i video, praca w grupie i w parach, dyskusja, różnorodne formy wypowiedzi pisemnych.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	-	-
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	40	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Hollett, V., Sydes, J., <i>TechTalk Intermediate</i> , 2013 Oxford
2	Thomson, A.J, Martinet, A.V., <i>A Practical English Grammar</i> , 2013, OUP
3	Murphy, R., <i>English Grammar in Use</i> , 2019, Cambridge University Press
4	Mann, M., Taylore-Knowles S., <i>Destination 2</i> , 2008, Macmillan
5	Walker, E., Elsworth, S., <i>Grammar Practice for Intermediate Students</i> , 2007, Longman
6	Seidel, K.-H., <i>Słownik techniczny angielsko-polski polsko-angielski</i> , 2009, REA

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Lektorat języka niemieckiego I		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-SI8>0110N	EL-NI8>0110N
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	German language lectureship I		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	<b>I</b>
	<b>obieralny</b>	<b>X</b>	<b>semestr studiów</b>	<b>I</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Mgr Renata Józwiak

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	18	2	2	-	-

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	ćwiczenia	Zaliczenie na ocenę
------------------------------------	-----------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>	
1	Posiada wiedzę w zakresie słownictwa ogólnego na poziomie A1/A2
2	Posiada umiejętność rozumienia tekstów pisanych i mówionych na poziomie A1/A2
3	Posiada wiedzę z zakresu gramatyki języka obcego na poziomie A1/A2

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Kształcenie kompetencji komunikacyjnych w mowie i piśmie dla potrzeb akademickich w obszarze nauk ścisłych i w życiu codziennym
C2	Rozwijanie sprawności językowych niezbędnych w środowisku akademickim na kierunkach ścisłych
C3	Wspomaganie pracy własnej w zakresie języka specjalistycznego

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę teoretyczną w języku niemieckim, którą potrafi wykorzystać w praktyce w zakresie podstawowego języka technicznego	E1P_W06
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	posługuje się językiem niemieckim na poziomie A2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego i w stopniu wystarczającym do zdobywania i pogłębiania wiedzy, do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej	E1P_U02
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość znaczenia znajomości języka obcego dla absolwenta uczelni technicznej i dla funkcjonowania w społeczeństwie, potrafi komunikować się w języku niemieckim w zakresie podstawowym, także na tematy zawodowe.	E1P_K09
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_W1	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) .	C
EP_U1	Zaliczenie pisemne (test z leksykalny – słownictwo codzienne i branżowe) Zaliczenie pisemne (test gramatyczny)	
EP_K1	Aktywność na zajęciach, zaangażowanie w pracę indywidualną i grupową, frekwencja na zajęciach; dłuższy tekst w formie autoprezentacji na zadany temat z życia codziennego i zawodowego	
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		
C1	Aktywności w czasie wolnym, zainteresowania, prowadzenie rozmowy o formach spędzania czasu wolnego; przymiotniki służące wyrażaniu opinii.	
C2	Czynności dnia powszedniego, określenia czasu, czas teraźniejszy czasowników nieregularnych i złożonych;	
C3	Dokonywanie zakupów, redagowanie ogłoszenia o kupnie / sprzedaży; odmiana rzeczowników i zaimków osobowych	
C4	Aktualne wydarzenia z kraju i ze świata; przyimki z celownikiem i biernikiem.	
C5	Zawody, wymagane kwalifikacje i umiejętności. Wprowadzenie słownictwa związanego z kierunkiem studiów.	
C6	Określanie położenia przedmiotów, opisywanie pomieszczeń, przyimki z celownikiem.	
C7	Technika i robotyka w życiu codziennym; przyimki z biernikiem	
C8	Liczby (ułamki, lata, ceny). Symbole stosowane w wiadomościach mailowych. Pisanie maila i pocztówki.	
C9	Sytuacje w sklepie, hotelu, na dworcu i na poczcie. Układanie dialogów.	
C10	Nazywanie sprzętów gospodarstwa domowego i urządzeń elektrycznych; cechy sprzętu gospodarstwa domowego i urządzeń elektrycznych, opisywanie prostych funkcji sprzętów	

	gospodarstwa domowego, prezentacja ustna wybranego urzędnika; znaczenie i użycie czasowników modalnych.
C11	Składanie życzeń, formułowanie zaproszenia na imprezy i uroczystości, potwierdzenie, odwołanie, prośba o przesunięcie terminu; forma grzecznościowa w języku niemieckim.
C12	Opisywanie środków lokomocji, porównywanie, udzielanie informacji, jak dojść do celu, pytania o drogę; stopniowanie przymiotników i przysłówków.
C13	Aktualne wydarzenia z kraju i ze świata
C14	Mój przyszły zawód, moja przyszła praca - prezentacje ustne;
C15	Powtórzenie materiału, wypowiedzi ustne, test zaliczeniowy.

### Metody dydaktyczne

Praca z tekstem, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne prezentacja, dialogi, praca na materiałach audio i video, praca w grupie i w parach, dyskusja, 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	18	-	-
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	40	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60		
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Serzysko C., Drabich N., Gajownik T., Sekulski B., INFOS 1; INFOS 2. <i>Pearson</i> , 2019
2	Praca zbiorowa, Mit Beruf auf Deutsch. Profil elektryczno-elektroniczny. <i>Nowa Era</i> , 2013
3	Materiały własne – teksty techniczne dydaktyzowane przez lektora, ćwiczenia gramatyczno-leksykalne, teksty branżowe do tłumaczenia.

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Wychowanie fizyczne I	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0111	EL-NI8>0111
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Physical Education I	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	I
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	I

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	mgr Robert Krasuń

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	18	–	–	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	-----------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>	
1	Student powinien być świadomy swego stanu zdrowia szczególnie takich układów jak krążeniowo-oddechowy i narządu ruchu.
2	Dobry stan psychiczny i fizyczny organizmu oraz posiadanie określonego zasobu wyuczonych umiejętności ruchowych
3	Obowiązek stosowania odpowiedniego ubioru sportowego na zajęciach.
4	Pośiada podstawową wiedzę z higieny i bezpieczeństwa ćwiczeń fizycznych, oraz jest świadomy konieczności ich przestrzegania podczas zajęć.

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Kształtowanie umiejętności ruchowych pozwalających na uczestniczenie w zajęciach wychowania fizycznego, świadome uczestnictwo w doskonaleniu swoich umiejętności

<b>Cele przedmiotu</b>	
C2	Kształtowanie świadomej aktywnej postawy wobec kultury fizycznej, kształtowanie osobowości zdolnej i gotowej do całościowej dbałości o ciało
C3	Poprawa stanu zdrowia i kondycji fizycznej, poprzez kształtowanie takich cech motorycznych jak: koordynacja ruchowa, szybkość, zwinność, wytrzymałość i siła

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Potrafi samodzielnie doskonalić elementy danej dyscypliny sportu, zna ćwiczenia i elementy techniki które potrafi zastosować	–
EP_W2	Jest świadomy roli ruchu i ćwiczeń fizycznych w dbaniu o własne zdrowie	–
EP_W3	Zna przepisy i zasady wybranych gier zespołowych i potrafi je zastosować podczas gry	–
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Potrafi zastosować ćwiczenia ogólnorozwojowe i specjalistyczne pozwalające na przygotowanie do uczestnictwa w grach zespołowych oraz innych dyscyplinach zgodnie z zainteresowaniami	–
EP_U2	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych źródeł dotyczących rozwoju fizycznego, a także potrafi je zastosować do bardzo wszechstronnego rozwoju sprawności fizycznej i sprawności ruchowej.	E1P_U01
EP_U3	Student potrafi wykorzystać, wiedzę teoretyczną, technikę i taktykę w grze (podania, chwyty, odbicia, poruszanie się po boisku) samodzielnie wykonać testy sprawności fizycznej (samooceny)	E1P_U18
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej ,umiejętność przewodzenia w grupie	E1P_K03 E1P_K05
EP_K2	Celowość dążenia do sukcesu w sporcie i pracy ,umiejętność radzenia sobie z sukcesami i porażkami	E1P_K03 E1P_K05

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3	Obserwacja podczas zajęć Aktywność podczas zajęć obowiązkowych, uczestnictwo w zajęciach dodatkowych na obiektach studium wychowania fizycznego Obserwacja przestrzegania przepisów podczas gry, próby samodzielnego sędziowania gier zespołowych	C
EP_U1 EP_U2 EP_U3	Obserwacja podczas zajęć obowiązkowych i dodatkowych Obserwacja podczas zajęć, sprawdzian i testy sprawności specjalnej	
EP_K1 EP_K2	Obserwacja podczas zajęć, zawodów Obserwacja podczas zajęć, przydział indywidualnych zadań Obserwacja zaangażowanie podczas zajęć, zajęć dodatkowych, zawodów sportowych, wyjaśnienie przyczyn regresu i progresu sprawności fizycznej ruchowej	

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>	
C1	Piłka ręczna – ćwiczenia w formie ścisłej, kozłowanie podanie rzut do bramki
C2	Piłka ręczna – doskonalenie poznanych elementów techniki we fragmentach gry
C3	Piłka ręczna – gra właściwa z wykorzystaniem elementów techniki w grze
C4	Koszykówka – doskonalenie kozłowania i podań – ćwiczenia w formie ścisłej
C5	Koszykówka – doskonalenie rzutu do kosza po kozłowaniu i podaniu
C6	Koszykówka – doskonalenie elementów techniki i taktyki - gra właściwa
C7	Futsal – ćwiczenia oswajające z piłką, zapoznanie z przepisami gry
C8	Piłka siatkowa – odbicia piłki sposobem górnym i dolnym – ćwiczenia w formie ścisłej
C9	Piłka siatkowa – zagrywka tenisowa - ćwiczenia w formie ścisłej
C10	Piłka siatkowa – technika, taktyka - fragmenty gry, - gra właściwa
C11	Unihokej – poruszanie się po boisku - podanie i przyjęcie krążka
C12	Unihokej – gra właściwa
C13	Tenis stołowy – doskonalenie przyjęcia i podania piłki
C14	Tenis stołowy – zagrywka
C15	Tenis stołowy – gra pojedyncza i podwójna, przepisy gry
<b>Forma zajęć</b>	
C16	Ćwiczenia fizyczne, w przypadku lekarskiego zwolnienia z zajęć, studenci mają obowiązek zaliczenia przedmiotu w sposób teoretyczny (przepisy, zasady gry, itp.)

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Opis, pokaz ,objaśnienie, ćwiczenia ruchowe , dyskusja dydaktyczna , samodzielne rozwiązywanie problemów metodycznych i organizacyjnych, praca wychowawcza	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	-	-
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	-	-	-	-
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	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	30	18	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	-	-		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Prus G., Trening sportowy, Katowice 2003
2	Naglák Z., Trening Sportowy, Teoria i praktyka, 1979
3	Grabowski H., Co koniecznie trzeba wiedzieć o wychowaniu fizycznym, Kraków 2000
4	Przepisy gier: PZPN, PZPR, PZPŚ, PZP Kosz
5	Osmólski W., Wychowanie fizyczne i sport, Wrocław 2021

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Matematyka II	studia stacjonarne EL-SI8>0201	studia niestacjonarne EL-NI8>0201
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Mathematics II	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy	X	<b>rok studiów</b>	I
	obieralny		<b>semestr studiów</b>	II

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr Jacek Wośko, dr inż. Szumera Agnieszka, mgr, inż. Grzegorz Olszanowski.

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	18	2	2	–	–
Ćwiczenia	30	18	2	2	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	egzamin/zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Znajomość matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej, Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami matematyki wyższej, które pozwolą na modelowanie technicznych problemów.
C2	Zdobycie przez studentów umiejętności ścisłego formułowania myśli i poprawnego wnioskowania.
C3	Zapoznanie studentów z metodami matematycznymi przydatnymi w naukach technicznych i nabycie wprawy w przeprowadzaniu różnego rodzaju rachunków.



Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	zna wzory, własności i wykresy funkcji wielu zmiennych	E1P_W01
EP_W2	ma wiedzę o rachunku wektorowym, położeniu i równaniach prostych i płaszczyzn w geometrii analitycznej	
EP_W3	zna pojęcie pochodnej cząstkowej funkcji wielu zmiennych i jej zastosowanie, sens geometryczny pochodnej funkcji w kierunku, pojęcie całki funkcji wielu zmiennych, jej sens geometryczny	
EP_W4	posiada wiedzę o wybranych metodach rozwiązywania równań różniczkowych	
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	umie zastosować poznane wzory, pojęcia ciągłości i granicy funkcji wielu zmiennych do badania zachowania i charakterystyki wykresu funkcji	E1P_U01 E1P_U05 E1P_U06 E1P_U14
EP_U2	analizuje i bada własności funkcji z wykorzystaniem pojęć i metod rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych	
EP_U3	umie rozwiązywać równania różniczkowego stosując poznane metody	
EP_U4	stosuje rachunek wektorowy w zagadnieniach elektrotechnicznych, potrafi wyznaczyć położenie, współrzędne wektorów, równania prostych i płaszczyzn na płaszczyźnie i przestrzeni	
EP_U5	umie stosować rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych do obliczeń wynikających z potrzeb praktyki inżynierskiej	
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma poczucie przydatności kompetencji matematycznych w praktyce inżynierskiej	E1P_K05 E1P_K07
EP_K2	jest zdolny do refleksji i krytycznej oceny własnych dokonań oraz nieustannego samorozwoju	E1P_K01 E1P_K05
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3 EP_W4 EP_K1 EP_K2	Kolokwium w trakcie semestru, egzamin pisemny.	W
EP_U1 EP_U2 EP_U3 EP_U4 EP_U5 EP_K1 EP_K2	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	C

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Pojęcie funkcji wielu zmiennych oraz granica i ciągłość funkcji.
W2	Pochodne cząstkowe i kierunkowe funkcji.
W3	Twierdzenie Taylora oraz ekstrema funkcji dwu zmiennych.
W4	Ekstrema lokalne i absolutne oraz warunkowe.
W5	WKW na istnienie ekstremów funkcji n – zmiennych.
W6	Metoda najmniejszych kwadratów i jej zastosowania.
W7	Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu.
W8	Równania różniczkowe wyższych rzędów oraz układy równań.
W9	Płaszczyzna i prosta w przestrzeni, powierzchnie stopnia drugiego.
W10	Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych; całka podwójna, potrójna, elementy teorii pola, całki krzywoliniowe i powierzchniowe
W11	Twierdzenia Greena, Gaussa - Ostrogradzkiego i Stokesa.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
C1	Obliczanie granic, badanie ciągłości funkcji wielu zmiennych.
C2	Wyznaczanie pochodnych kierunkowych i cząstkowych funkcji wielu zmiennych.
C3	Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji dwu zmiennych.
C4	Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji n - zmiennych.
C5	Zastosowanie metody najmniejszych kwadratów.
C6	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu.
C7	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych wyższych rzędów.
C8	Rozwiązywanie układów równań różniczkowych.
C9	Wyznaczanie równań prostych płaszczyzn, badanie powierzchni stopnie drugiego.
C10	Odliczanie całek wielokrotnych, krzywoliniowych, powierzchniowych.
C11	Zastosowanie twierdzenia Greena, Gaussa - Ostrogradzkiego i Stokesa.
<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład, środki audiowizualne – rzutnik.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	-	-
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	56	80	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Pituch J., Szumera A.: „Matematyka dla inżynierów. Cz. 1”, Wyd. 2 rozsz., PWSZ w Chełmie, Chełm 2009
2	Pituch J., Szumera A.: „Matematyka dla inżynierów. Cz. 2”, Wyd. 2 rozsz., PWSZ w Chełmie, Chełm 2014
3	W. Krysicki, L. Włodarski „Analiza matematyczna w zadaniach Cz, 1” Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012
4	W. Krysicki, L. Włodarski „Analiza matematyczna w zadaniach Cz, 2” Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012
5	Fichtenholz G. M.: „Rachunek różniczkowy i całkowy” Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2024

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Fizyka II		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-SI8>0202	EL-NI8>0202
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Physics II		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	<b>I</b>
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	<b>II</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Prof. dr hab. Cezary Sławiński, mgr Robert Tatara

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:</b>	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	30	18	2	2	–	–
Ćwiczenia	30	18	2	2	–	–
Laboratorium	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	egzamin
	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

<b>Wymagania wstępne</b>
wiedza fizyczna, chemiczna i matematyczna objęta programem nauczania w szkole średniej

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	poznanie praw i zasad fizyki oraz związków pomiędzy różnymi dziedzinami fizyki
C2	przygotowanie studentów do dalszego etapu kształcenia bazującego na wiedzy fizycznej

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę w zakresie podstaw fizyki niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk fizycznych zachodzących w przyrodzie i technice	E1P_W01 E1P_W17
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi dokonać analizy zjawisk i procesów fizycznych zachodzących w wybranych układach fizycznych oraz wykonać odpowiednie obliczenia opisujące te zjawiska i procesy.	E1P_U06
EP_U2	potrafi pozyskiwać informacje z zakresu fizyki z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł wiedzy oraz dokonywać ich interpretacji	E1P_U01
EP_U3	potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości fizycznych oraz dokonać analizy niepewności pomiarowej	E1P_U03
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	rozumie potrzeby kształcenia się i samodoskonalenie w zakresie fizyki oraz wykorzystania tej wiedzy na dalszych etapach kształcenia	E1P_K01 E1P_K02 E1P_K05
EP_K2	rozumie potrzeby pracy zespołowej i indywidualnej oraz bycia kreatywnym w swoich działaniach	E1P_K03
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1	egzamin	W
EP_U1 EP_U2	kolokwium, praca na ćwiczeniach, wykonywanie obliczeń, rozwiązywanie zadań	C
EP_U3	kolokwium, praca indywidualna lub grupowa przy wykonywaniu doświadczeń, analiza wyników	L
EP_K1 EP_K2	praca indywidualna lub grupowa na zajęciach, aktywność na zajęciach, dyskusja	W, C, L
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykłady</b>		
W1	Pole elektrostatyczne, prawo Coulomba, natężenie i potencjał pola, prawo Gaussa	
W2	Prąd elektryczny, prawo Ohma, prawa Kirchhoffa	
W3	Pole magnetyczne, własności pola magnetycznego	
W4	Fale elektromagnetyczne, teoria Maxwella	
W5	Charakterystyka fal elektromagnetycznych	
W6	Optyka geometryczna, zwierciadła i soczewki	
W7	Optyka falowa, dyfrakcja, interferencja, polaryzacja	
W8	Elementy fizyki ciała stałego, pasmowa teoria przewodnictwa	
W9	Budowa jądra atomowego, energia wiązania, ubytek masy	
W10	Promieniotwórczość naturalna i sztuczna	
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
C1	Ładunek elektryczny, oddziaływania elektrostatyczne, siła Coulomba	
C2	Potencjał i natężenie pola elektrostatycznego, prawo Gaussa	
C3	Prąd elektryczny, prawo Ohma, sposoby łączenie oporników	
C4	Pole magnetyczne, siła elektrodynamiczna, siła Lorentza	
C5	Prędkość światła	

C6	Równanie zwierciadła i równanie soczewki
C7	Konstrukcja obrazów w zwierciadłach i soczewkach
C8	Dyfrakcja i interferencja fal elektromagnetycznych
C9	Polaryzacja światła
C10	Własności izolatorów, półprzewodników i przewodników, pasma energetyczne
C11	Energia wiązania jąder atomowych
C12	Reakcje jądrowe

#### Forma zajęć – laboratoriom

L1	Wyznaczanie składowej poziomej pola magnetycznego Ziemi
L2	Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych metodą kalorymetryczną
L3	Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego
L4	Pomiar długości fali świetlnej za pomocą siatki dyfrakcyjnej.
L5	Badanie charakterystyki prądowo - napięciowej diody półprzewodnikowej
L6	Wyznaczanie napięcia hamowania i stałej Plancka za pomocą zjawiska fotoelektrycznego.
L7	Akustyczny efekt Dopplera
L8	Wyznaczanie sprawności grzałki elektrycznej
L9	Badanie zasady zachowania pędu w zderzeniach niesprężystych
L10	Efekt Halla w półprzewodnikach typu p i n

#### Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja i rozwiązywanie zadań na ćwiczeniach, wykonywanie doświadczeń na laboratoriach, analiza niepewności pomiarowej

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	75	45	15	9
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	1	1
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	70	100	14	20
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	150	150	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5	5		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

#### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Halliday David, Resnick Robert, Walker Jearl, Podstawy fizyki, t. 1-5, PWN, 2007
2	Bulanda Władysław, Zbiór zadań i problemów z fizyki dla studentów kierunków ścisłych, Wydawnictwo UMCS, 2018.
3	Bujko A.: „Zadania z fizyki z rozwiązaniami i komentarzami”, WNT, Warszawa 2009
4	Olszówka D., Legwant A. – materiały pomocnicze oraz instrukcje do wykonania ćwiczeń z fizyki

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Teoria obwodów II	studia stacjonarne EL-SI8>0203	studia niestacjonarne EL-NI8>0203
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Circuit theory II	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	X	<b>rok studiów</b>	I
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	II

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	X
	<b>studia niestacjonarne</b>	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr hab. inż. Paweł Surdacki, prof. uczelni 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	30	18	2	2	–	–
Ćwiczenia	30	18	2	2	2	2
Laboratorium	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	egzamin
	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Podstawowa wiedza z fizyki, matematyki i teorii obwodów (semestr I).
Podstawowe zdolności manualne w zakresie łączenia obwodów elektrycznych.
Umiejętność pracy w zespole.

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Przekazanie wiedzy i zainteresowanie studentów teorią obwodów, która stanowi wprowadzenie w problematykę współczesnej elektrotechniki i elektroniki, w powiązaniu ze zjawiskami fizycznymi oraz ich zastosowaniem w praktyce inżynierskiej.
C2	Uzyskanie przez studenta praktycznej wiedzy i umiejętności obliczania liniowych obwodów elektrycznych prądu przemiennego, jednofazowych i trójfazowych.
C3	Nabywanie przez studentów umiejętności poprawnego wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach jednofazowych.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	zna podstawowe pojęcia teorii obwodów i ich definicje, w szczególności w zakresie obwodów prądu przemiennego	E1P_W01
EP_W2	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metod analizy rozgałęzionych liniowych obwodów prądu przemiennego.	E1P_W03
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi dokonywać wyboru właściwej metody analizy obwodu elektrycznego o wymuszeniu sinusoidalnym.	E1P_U01
EP_U2	potrafi obliczać rozkłady prądów, rozkłady napięć oraz analizować bilans energetyczny w tych obwodach w oparciu o znajomość praw teorii obwodów elektrycznych, jak też stosując metodę klasyczną i metodę symboliczną opartą na wykorzystaniu liczb zespolonych.	E1P_U12
EP_U3	potrafi mierzyć wielkości elektryczne w obwodach prądu stałego, jak też w obwodach o wymuszeniu sinusoidalnym.	E1P_U13
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość konieczności poszerzania swej wiedzy w zakresie analizy obwodów elektrycznych o wymuszeniu sinusoidalnym w celu doskonalenia swych umiejętności zawodowych.	E1P_K01
EP_K2	potrafi organizować pracę zespołową i rozdzielać zadania obliczeniowe oraz pomiarowe w oparciu o posiadaną wiedzę teoretyczną i praktyczną.	E1P_K02

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab)
EP_W1	Egzamin pisemny z wykładu uzupełniony o egzamin ustny, dwa kolokwia w semestrze na zajęciach ćwiczeniowych, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, ocena aktywności	W, C, L
EP_W2		
EP_U1	Egzamin pisemny z wykładu uzupełniony o egzamin ustny, dwa kolokwia w semestrze na zajęciach ćwiczeniowych, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, ocena aktywności	W, C, L
EP_U2		
EP_U3	Ocena przygotowania teoretycznego do przeprowadzenia eksperymentu laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna. Ocena przeprowadzenia eksperymentu laboratoryjnego, opracowania wyników i poprawności sformułowania wniosków.	L



EP_K1	Egzamin pisemny z wykładu uzupełniony o egzamin ustny, dwa kolokwia w semestrze na zajęciach ćwiczeniowych, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, ocena aktywności	W, C, L
EP_K2		

<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Podstawowe równania obwodów prądu zmiennego. Obwody elektryczne o parametrach skupionych i rozłożonych. Elementy idealne R, L, C w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego. Działania na funkcjach sinusoidalnych. Metoda symboliczna.	
W2	Układ szeregowy RLC i szczególne przypadki tego układu. Trójkąt impedancji i napięć. Układ równoległy RLC i szczególne przypadki tego układu. Trójkąt admitancji i prądów. Moc prądu zmiennego. Składowe czynne i bierne napięcia i prądu. Moc chwilowa, czynna, bierna i pozorna, trójkąt mocy. Postać zespolona mocy pozornej. Moc w idealnych elementach pasywnych.	
W3	Rezonans w obwodach elektrycznych. Poprawa współczynnika mocy. Spadek i strata napięcia i moc w liniach elektrycznych. Metody analizy obwodów elektrycznych prądu sinusoidalnie zmiennego I. Metoda praw Kirchhoffa. Metody analizy obwodów elektrycznych prądu sinusoidalnie zmiennego II. Metoda oczkowa i węzłowa. Inne metody analizy obwodów rozgałęzionych przy wymuszeniu sinusoidalnym.	
W4	Obwody z indukcyjnością wzajemną. Zjawiska występujące przy sprzężeniu magnetycznym. Szeregowy i równoległy połączenie elementów sprzężonych. Metody analizy obwodów magnetycznych sprzężonych.	
W5	Transformatory. Zasada działania. Transformator idealny, powietrzny i z rdzeniem ferromagnetycznym. Równania, wykres wskazowy i schemat zastępczy transformatora.	
W6	Obwody wielofazowe i trójfazowe. Pojęcia podstawowe. Moc chwilowa. Obliczanie obwodów trójfazowych symetrycznych. Układy trójfazowe niesymetryczne. Analiza szczególnych przypadków niesymetrii – wykresy wskazowe. Moc w układach trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych. Metody pomiaru mocy.	
W7	Przekształcenie liniowe stosowane w analizie obwodów trójfazowych. Składowe symetryczne.	
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		
C1	Rozwiązywanie zadań i ćwiczeń rachunkowych, z zastosowaniem praw Ohma i Kirchhoff'a, w obwodach z elementami R, L, C posługując się opisem w dziedzinie czasu i metodą symboliczną.	
C2	Analiza układu szeregowego RLC i jego szczególnych przypadków. Wykres fazorowy napięć i prądów, trójkąt impedancji. Analiza układu równoległego RLC i jego szczególnych przypadków. Wykres fazorowy napięć i prądów, trójkąt admitancji. Wyznaczanie mocy prądu zmiennego. Moc chwilowa, czynna, bierna i pozorna, trójkąt mocy. Postać zespolona mocy pozornej. Moc w idealnych elementach pasywnych.	
C3	Rezonans w obwodach elektrycznych. Poprawa współczynnika mocy. Spadek i strata napięcia i moc w liniach elektrycznych. Metody analizy obwodów liniowych przy wymuszeniach sinusoidalnych - przykłady obliczeniowe. Obliczanie obwodów rozgałęzionych: metodami praw Kirchhoff'a, oczkową, węzłową, superpozycji. Zastosowanie metod wynikających z twierdzeń o zastępczych źródłach energii: Thevenina, Nortona. Łączenie źródeł napięć.	
C4	Obliczanie obwodów z indukcyjnością wzajemną. Szeregowy i równoległy połączenie elementów sprzężonych. Metody analizy obwodów magnetycznych sprzężonych - metoda praw Kirchhoffa, metoda eliminacji sprzężeń, metoda oczkowa.	
C5	Równania transformatora. Obliczanie parametrów schematu zastępczego. Analiza pracy przy różnych obciążeniach. Wykres wskazowy.	

C6	Obliczanie obwodów trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych. Analiza szczególnych przypadków niesymetrii – wykresy wskazowe. Moc w układach trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych.
C7	Obliczanie obwodów trójfazowych niesymetrycznych metodą składowych symetrycznych.

#### Forma zajęć – laboratorium

L1	Szkolenie BHP, wprowadzenie
L2	Elementy obwodów elektrycznych
L3	Sygnaly elektryczne
L4	Obwody prądu stałego
L5	Badanie źródeł napięcia
L6	Obwody prądu przemiennego
L7	Odrabianie zaległych ćwiczeń
L8	Zaliczenie

#### Metody dydaktyczne

Wykład problemowy z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych.  
Rozwiązywanie zadań, dyskusja wyników.  
Laboratorium wyposażone 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	75	45	45	27
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	3	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	70	100	42	60
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	150	150	90	90
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5	5		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			3	3

#### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Bolkowski S., Teoria obwodów elektrycznych, Wyd. 10, WNT, Warszawa 2024
2	Bolkowski S., Brociek W., Rawa H. Teoria obwodów elektrycznych. Zadania, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2024
3	Paszek S., Pasko M., Laboratorium teorii obwodów, Teoria, pomiary, symulacje, Gliwice 2016

#### Literatura uzupełniająca

4	Osowski S., Siwek K., Śmiałek M., Teoria obwodów, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006
5	Osiowski J., Szabatin J., Podstawy teorii obwodów, Tom 2, WNT, Warszawa 2023
6	Nałęcz M., Śliwa E., 1001 drobiazgow z teorii obwodów. Zbiór zadań testowych, WNT, Warszawa 2021
7	Tadeusiewicz M., Hałas S., Ziemiński J., Laboratorium teorii obwodów, Pol. Łódzka 2007
8	Filipowicz Z., Zadania z teorii obwodów, Oficyna Wydawn. Politechniki Warszawskiej, 2016

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** Semestr II

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Informatyka II	studia stacjonarne EL-SI8>0204	studia niestacjonarne EL-NI8>0204
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Computer Science II	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy	X	<b>rok studiów</b>	I
	Obieralny		<b>semestr studiów</b>	II

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Dr inż. Tomasz Giżewski, 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
Wykład	15	9	1	1	–	–
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	Wykład	zaliczenie na ocenę
	Laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Znajomość matematyki na poziomie wyższym, algorytmiki i podstaw struktur danych

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności w obszarze programowania i algorytmiki w C++.
C2	Zdobycie wiedzy na temat struktur danych i algorytmów w C++.
C3	Rozwijanie umiejętności analizy i rozwiązywania problemów z wykorzystaniem programowania komputerów.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę w zakresie kluczowych pojęć i terminologii programowania komputerów	E1P_W02 E1P_W14
EP_W2	ma wiedzę na temat podstawowych struktur danych oraz algorytmów w C++	E1P_W02
EP_W3	ma wiedzę o podstawowych strukturach programowania w C++ (sekwencyjne, warunkowe, pętle) oraz umiejętność ich zastosowania	E1P_W02
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	umiejętność identyfikacji koncepcji związanych z rozwiązywaniem zagadnień inżynierskich poprzez programowanie komputerów	E1P_U01
EP_U2	posiada umiejętności analityczne do identyfikacji, analizy i dekompozycji problemów informatycznych	E1P_U01
EP_U3	rozumie zasady działania i posiada umiejętności stosowania algorytmów oraz struktur danych w C++	E1P_U01
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	zdolność do komunikowania się i dyskusji na temat kluczowych zagadnień informatycznych z innymi specjalistami oraz osobami niewtajemniczonymi	E1P_K03
EP_K2	zrozumienie ewolucji informatyki oraz jej wpływu na społeczeństwo i gospodarkę	E1P_K09
EP_K3	zrozumienie potrzeb inżynierskich i projektowaniu systemów informatycznych, które wspierają cele i procesy organizacji	E1P_K04
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3	Ocena odpowiedzi ustnej	W
EP_U1 EP_U2 EP_U3	Ocena przygotowanego projektu, ocena wykonanych ćwiczeń przedmiotowych	L
EP_K1 EP_K2 EP_K3	Ocena odpowiedzi ustnej, ocena przygotowanego projektu	W, L
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Podstawy języka C++: składnia języka, typy danych, operatory,	
W2	Podstawy języka C++: instrukcje warunkowe i pętle.	
W3	Struktura programu w C++ dla Arduino : Funkcja setup() i loop(), organizacja kodu, biblioteki.	
W4	Obsługa pinów wejścia/wyjścia:** Czytanie z pinów cyfrowych, zapis na piny cyfrowe, obsługa pinów analogowych.	
W5	Komunikacja szeregowo:** Obsługa komunikacji szeregowej (UART) z wykorzystaniem biblioteki Serial, wysyłanie i odbieranie danych.	
W6	Obsługa czujników: Praca z różnymi czujnikami (np. czujniki temperatury, światła, dźwięku) i ich integracja z Arduino.	

W7	Obsługa wyświetlaczy - obsługa, wyświetlanie tekstu i grafiki.
W8	Tworzenie prostych interaktywnych projektów:
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
L1	Podstawy programowania Arduino: zapoznanie się z funkcjami setup() i loop(), kompilacja i wgrywanie programów.
L2	Obsługa diod LED: Programowanie migania diodą LED, regulacja jasności diody LED, sterowanie diodami LED za pomocą przycisków.
L3	Obsługa przycisków i przełączników: Wykorzystanie cyfrowych wejść/wyjść do obsługi przycisków i przełączników, reakcja na naciśnięcia.
L4	Komunikacja szeregową: Komunikacja między Arduino a komputerem za pomocą portu szeregowego, wysyłanie i odbieranie danych, debugowanie programów.
L5	Obsługa czujników analogowych: Wykorzystanie czujników analogowych (np. czujników światła, temperatury) do pomiaru wartości analogowych, przetwarzanie wyników pomiarów.
L6	Obsługa wyświetlaczy LCD: Programowanie wyświetlaczy LCD, wyświetlanie tekstu i danych, tworzenie interfejsów użytkownika.
L7	Tworzenie prostych interaktywnych projektów: termometry
L8	Tworzenie prostych interaktywnych projektów: czujniki ruchu,
L9	Tworzenie prostych interaktywnych projektów: zegary,
L10	Tworzenie prostych interaktywnych projektów: czujnik metanu

#### Metody dydaktyczne

Wykłady i prezentacja multimedialna, ćwiczenia praktyczne, laboratorium 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	45	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

#### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	"Arduino dla początkujących" Simon Monk, Helion 2015
2	"Arduino Cookbook" Michaela Margolis, O'Reilly Media 2011
3	Dokumentacja Arduino: <a href="https://docs.arduino.cc/">https://docs.arduino.cc/</a>

**KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA**

Specjalność: –

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Lektorat języka angielskiego II		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-SI8>0210A	EL-NI8>0210A
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	English language lectureship II		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	I
	<b>obieralny</b>	X		<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	X
	<b>studia niestacjonarne</b>	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Renata Józwiak

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	18	2	2	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	-----------	---------------------

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	mgr Dorota Kulesza-Tomczyk

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	18	2	2	–	–

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
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

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Kształcenie kompetencji komunikacyjnych dla potrzeb akademickich w obszarze nauk na kierunku elektrotechnika
C2	Rozwijanie sprawności językowych niezbędnych w środowisku akademickim na kierunku elektrotechnika
C3	Wspomaganie pracy własnej w zakresie języka specjalistycznego

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę teoretyczną w języku angielskim, którą potrafi wykorzystać w praktyce w zakresie podstawowego języka technicznego	E1P_W06
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	posługuje się językiem angielskim na poziomie B1 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego i w stopniu wystarczającym do zdobywania i pogłębiania wiedzy, do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej	E1P_U02
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	potrafi dokonać krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści ponadto wykorzystuje posiadaną wiedzę w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	E1P_K01
EP_K2	ma świadomość znaczenia znajomości języka obcego dla absolwenta uczelni technicznej i dla jego funkcjonowania w społeczeństwie, potrafi komunikować się w języku angielskim w zakresie podstawowym, także na tematy zawodowe.	E1P_K09

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1	Projekt	C
EP_U1	Kolokwium	
EP_K1	Praca w grupach	
EP_K2	Konwersacje	

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
C1	Przyszłość Ziemi – rozważania na temat konsekwencji działań człowieka w sferze ekologii
C2	Okresy warunkowe – ćwiczenia różne, test
C3	Stopniowanie przymiotników, odczytywanie wykresów
C4	Powtórzenie materiału i test sprawdzający
C5	Zakazy i nakazy – sposób zachowania w miejscach publicznych
C6	Sporządzanie dokumentacji technicznej wybranych urządzeń technicznych
C7	Ergonomia miejsca pracy i przepisy BHP – praca z tekstem
C8	Sporządzanie raportu powypadkowego
C9	Nanotechnologia w przemyśle – praca z tekstem
C10	Wynalazki techniczne - wprowadzenie
C11	Wynalazki techniczne – ćwiczenia różne

C12	Powtórzenie materiału
C13	Kolokwium
C14	Kuchnia molekularna – praca z tekstem
C15	Business lunch - konwersacje

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia audytorijne

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	-	-
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	40	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Hollett, V., Sydes, J., <i>TechTalk Intermediate</i> , 2013 Oxford
2	Thomson, A.J, Martinet, A.V., <i>A Practical English Grammar</i> , 2013, OUP
3	Murphy, R., <i>English Grammar in Use</i> , 2019, Cambridge University Press
4	Mann, M., Taylore-Knowles S., <i>Destination 2</i> , 2008, Macmillan
5	Walker, E., Elsworth, S., <i>Grammar Practice for Intermediate Students</i> , 2007, Longman
6	Seidel, K.-H., <i>Słownik techniczny angielsko-polski polsko-angielski</i> , 2009, REA



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Lektorat języka niemieckiego II		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-SI8>0210N	EL-NI8>0210N
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	German language lectureship II		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	I
	<b>obieralny</b>	X	<b>semestr studiów</b>	II

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	X
	<b>studia niestacjonarne</b>	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	mgr Renata Józwiak

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	18	2	2	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	-----------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>	
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+

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Kształcenie kompetencji komunikacyjnych w mowie i piśmie dla potrzeb akademickich w obszarze nauk ścisłych i w życiu codziennym
C2	Rozwijanie sprawności językowych niezbędnych w środowisku akademickim na kierunkach ścisłych
C3	Wspomaganie pracy własnej w zakresie języka specjalistycznego

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę teoretyczną w języku niemieckim, którą potrafi wykorzystać w praktyce w zakresie podstawowego języka technicznego	E1P_W06
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	posługuje się językiem niemieckim na poziomie B1 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego i w stopniu wystarczającym do zdobywania i pogłębiania wiedzy, do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej	E1P_U02
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość znaczenia znajomości języka obcego dla absolwenta uczelni technicznej i dla jego funkcjonowania w społeczeństwie, potrafi komunikować się w języku niemieckim w zakresie podstawowym, także na tematy zawodowe.	E1P_K09
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych
EP_W1	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) .	C
EP_U1	Zaliczenie pisemne (test leksykalny – słownictwo codzienne i branżowe). Zaliczenie pisemne (test gramatyczny)	
EP_K1	Aktywność na zajęciach, zaangażowanie w pracę indywidualną i grupową, frekwencja na zajęciach; dłuższy tekst w formie autoprezentacji na zadany temat z życia codziennego i zawodowego	
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		
C1	„Multiklasse” – przeprowadzanie wywiadów, praca z tekstem czytany i słuchany; „Internationale Schule” – sposoby uczenia się języków obcych; Analiza statystyki nt. nauki języków obcych w Europie.	
C2	Kraje niemieckiego obszaru językowego – praca z tekstem pisany. Opracowanie i omówienie prezentacji multimedialnej nt. wybranego kraju.	
C3	Prezentacja swojego hobby; Utrwalanie odmiany czasowników nieregularnych. Analiza statystyki na temat form spędzania czasu przez młodzież; Pisanie maila do znajomego z Niemiec;	
C4	Uprawianie sportu; aktywności sportowe, sprzęty sportowe; Słuchanie muzyki – wyrażanie opinii nt. różnych stylów w muzyce. Zdania bezosobowe z „man”; Użycie zaimków osobowych w bierniku.	
C5	Pisemny nr 1 test leksykalno-gramatyczny ze zrealizowanego materiału; Ćwiczenia w mówieniu: reakcje językowe z zakresu omówionych tematów.	
C6	Zeitzone – strefy czasowe; Praca z tekstem pisany i słuchany; użycie czasowników rozdzielnie i nierozdzielnie złożonych.	
C7	Mój dzień powszedni. Opisywanie przebiegu dnia, czynności codzienne. Wywiad – rozumienie ze słuchu. Plany na weekend – wypowiedź pisemna.	
C8	Moje ulubione miejsce- uzupełnianie luk w tekście; użycie przyimków lokalnych z celownikami i biernikiem.	

C9	Mein Zimmer – praca z obrazkami, opis pomieszczeń, nazwy mebli, sprzętów i urządzeń elektrycznych i pomieszczeń.
C10	Nazwy obowiązków domowych. Praca z tekstem „Au-pair gesucht”; praca za granicą; odmiana czasowników modalnych wollen, sollen, dürfen.
C11	Pisemny nr 2 test leksykalno-gramatyczny ze zrealizowanego materiału; Ćwiczenia w mówieniu: reakcje językowe z zakresu omówionych tematów.
C12	Nazwy świąt i uroczystości; opowiadanie o ich przebiegu; tworzenie zdań współrzędnie złożonych;
C13	Podawanie dat, określanie terminów; tworzenie i stosowanie liczebników porządkowych.
C14	Kupowanie urządzeń elektrycznych; odmiana rzeczowników i zaimków osobowych w celowniku. Ćwiczenia w mówieniu i rozumieniu ze słuchu.
C15	Najwięksi producenci urządzeń elektrycznych w krajach niemieckojęzycznych – informacje realioznawcze; Przyimki z biernikiem i celownikiem

### Metody dydaktyczne

Praca z tekstem, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne, prezentacja, dialogi, praca na materiałach audio i video, praca w grupie i w parach, dyskusja, 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	18	-	-
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	40	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60		
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Serzysko C., Drabich N., Gajownik T., Sekulski B., INFOS 1; INFOS 2. <i>Pearson</i> , 2019
2	Praca zbiorowa, Mit Beruf auf Deutsch. Profil elektryczno-elektroniczny. <i>Nowa Era</i> , 2013
3	Język niemiecki zawodowy w branży informatycznej, elektronicznej i elektrycznej. Zeszyt ćwiczeń. <i>WSiP 2013</i>
4	Materiały własne – teksty techniczne dydaktyzowane przez lektora, ćwiczenia gramatyczno-leksykalne, teksty branżowe do tłumaczenia.

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** Semestr II

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Wychowanie fizyczne II	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0211	EL-NI8>0211
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Physical Education II	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	<b>I</b>
	<b>obieralny</b>			<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i lotnictwa
<b>Katedra</b>	elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	mgr Robert Krasuń

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	18	–	–	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	-----------	---------------------

Wymagania wstępne	
1	Student powinien być świadomy swego stanu zdrowia szczególnie takich układów jak krążeniowo-oddechowy i narządu ruchu.
2	Dobry stan psychiczny i fizyczny organizmu oraz posiadanie określonego zasobu wyuczonych umiejętności ruchowych.
3	Obowiązek stosowania odpowiedniego ubioru sportowego na zajęciach.
4	Pośiada podstawową wiedzę z higieny i bezpieczeństwa ćwiczeń fizycznych, oraz jest świadomy konieczności ich przestrzegania podczas zajęć.
5	Dokonyuje samooceny i kontroli sprawności fizycznej i umiejętności ruchowych za pomocą wybranych testów, potrafi kształtować własną aktywność fizyczną.

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Kształtowanie umiejętności ruchowych pozwalających na uczestniczenie w zajęciach wychowania fizycznego, świadome uczestnictwo w doskonaleniu swoich umiejętności
C2	Kształtowanie świadomej aktywnej postawy wobec kultury fizycznej, kształtowanie osobowości zdolnej i gotowej do całościowej dbałości o ciało
C3	Poprawa stanu zdrowia i kondycji fizycznej, poprzez kształtowanie takich cech motorycznych jak: koordynacja ruchowa, szybkość, zwinność, wytrzymałość i siła

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	potrafi samodzielnie doskonalić elementy danej dyscypliny sportu, zna ćwiczenia i elementy techniki które potrafi zastosować	–
EP_W2	jest świadomy roli ruchu i ćwiczeń fizycznych w dbaniu o własne zdrowie	–
EP_W3	zna przepisy i zasady wybranych gier zespołowych i potrafi je zastosować podczas gry ( próby samodzielnego sędziowania) zna czynniki jaki mają wpływ na wysiłek fizyczny, umie dostosować swoją sprawność fizyczną do własnej wydolności	–
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi zastosować ogólnorozwojowe i specjalistyczne pozwalające na przygotowanie do uczestnictwa w grach zespołowych oraz innych dyscyplinach zgodnie z zainteresowaniami	–
EP_U2	potrafi wykorzystać, wiedzę teoretyczną, technikę i taktykę w grze (podania, chwyty, odbicia, poruszanie się po boisku) samodzielnie wykonać testy sprawności fizycznej (samooceny)	E1P_U01
EP_U3	potrafi pozyskać informację z literatury oraz innych źródeł ( np. internet ), potrafi integrować uzyskane informacje w celu uatrakcyjnienia ćwiczeń fizycznych. Potrafi je zastosować do bardziej wszechstronnego rozwoju sprawności fizycznej i sprawności ruchowej.	E1P_U01
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej, umiejętność przewodzenia w grupie	E1P_K03 E1P_K05
EP_K2	celowość dążenia do sukcesu w sporcie i pracy ,umiejętność radzenia sobie z sukcesami i porażkami Potrafi opanować emocje w sytuacjach konfliktowych	E1P_K03 E1P_K05

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_U1 EP_U2 EP_U3	Obserwacja podczas zajęć	C
EP_W1 EP_W2 EP_W3 EP_U1	Aktywność podczas zajęć obowiązkowych, uczestnictwo w zajęciach dodatkowych na obiektach studium wychowania fizycznego	

EP_U2 EP_U3 EP_K1 EP_K2		
EP_U1 EP_U2 EP_U3 EP_K1 EP_K2	Obserwacja przestrzegania przepisów podczas gry, próby samodzielnego sędziowania. Pomoc w organizowaniu zawodów sportowych	
EP_W1 EP_W2 EP_W3	Obserwacja podczas zajęć, rozmowy indywidualne	

<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
C1	Doskonalenie ćwiczeń z piłką, kozłowanie piłki w marszu w biegu, podania-ćwiczenia w dwójkach i trójkach	
C2	Podanie piłki oburącz piłki i kozłem w miejscu i w biegu, w grze właściwej	
C3	Rzut piłki jednorącz do kosza po podaniu, kozłowaniu- fragmenty gry, gra właściwa	
C4	Koszykówka gra właściwa z wykorzystaniem dotychczasowych techniki	
C5	Piłka ręczna gra właściwa z wykorzystaniem poznanych elementów techniki i taktyki	
C6	Futsal doskonalenie elementów techniki, fragmenty gry	
C7	Piłka siatkowa doskonalenie odbić górnych i dolnych ze zmianą miejsca i pozycji	
C8	Piłka siatkowa doskonalenie elementów techniki i taktyki w grze właściwej-próby sędziowania	
C9	Ćwiczenia wzmacniające poszczególne partie mięśniowe	
C10	Ćwiczenia budujące masę mięśniową	
C11	Ćwiczenia zwiększające siłę mięśniową	
C12	Ćwiczenia spalające tkankę tłuszczową	
C13	Tenis stołowy gra pojedyncza - doskonalenie techniki i taktyki. Przepisy gry	
C14	Tenis stołowy gra podwójna – doskonalenie	
C15	Badminton gra pojedyncza i podwójna	
<b>Forma zajęć</b>		
Ćwiczenia fizyczne, w przypadku lekarskiego zwolnienia z zajęć, studenci mają obowiązek zaliczenia przedmiotu w sposób teoretyczny (przepisy, zasady gry, itp.)		
<b>Metody dydaktyczne</b>		
Opis, pokaz ,objaśnienie, ćwiczenia ruchowe, dyskusja dydaktyczna, samodzielne rozwiązywanie problemów metodycznych i organizacyjnych, praca wychowawcza		

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	-	-
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	-	-	-	-
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	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	30	18	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	-	-		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Henryk Grabowski Co koniecznie trzeba wiedzieć o wychowaniu fizycznym Kraków 2000
2	Przepisy gier: PZPN,PZPN,PZPR,PZPS,PZP Kosz

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Teoria obwodów III	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0303	EL-NI8>0303
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Circuit theory III	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy	X	<b>rok studiów</b>	II
	obieralny		<b>semestr studiów</b>	III

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr hab. inż. Grzegorz Komarzyniec, 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	9	2	2	–	–
Ćwiczenia	15	9	1	1	1	1
Laboratoria	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	egzamin
	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Znajomość matematyki wyższej, znajomość rachunku liczb zespolonych oraz rachunku macierzowego, umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych liniowych i równań całkowych, podstawowa wiedza z zakresu przekształcenia Laplace'a i szeregów Fouriera. Znajomość teorii liniowych obwodów elektrycznych prądu stałego oraz sinusoidalnie zmiennego.

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy i zainteresowanie studentów zaawansowanymi zagadnieniami teorii obwodów liniowych i nieliniowych w stanach ustalonych i przejściowych



<b>Cele przedmiotu</b>	
C2	Przekazanie studentowi praktycznej wiedzy i umiejętności obliczania i projektowania złożonych obwodów elektrycznych. Zaznajomienie studentów z problematyką pomiarów w obwodach liniowych i nieliniowych w stanach ustalonych i przejściowych.
C3	Wykształcenie umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy w praktyce inżynierskiej.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	zna pojęcia i definicje stosowane w elektrotechnice w szczególności dotyczące zaawansowanej teorii obwodów	E1P_W01
EP_W2	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy przebiegów okresowych niesinusoidalnych, teorii stanów nieustalonych oraz w zakresie czwórników i filtrów częstotliwości	E1P_W03
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi analizować obwody elektryczne pod względem problemów w nich występujących oraz potrafi wskazać metod rozwiązywania tych problemów	E1P_U01
EP_U2	potrafi wykorzystywać poznane metody analizy obwodów w których występują przebiegi niesinusoidalne, stany nieustalone oraz obwodów z czwórnikami i filtrami	E1P_U12
EP_U3	potrafi mierzyć wielkości elektryczne w obwodach w których występują przebiegi niesinusoidalne oraz stany nieustalone	E1P_U13
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość konieczności ciągłego dokształcania się celem doskonalenia swych zdolności zawodowych	E1P_K05
EP_K2	potrafi organizować pracę w oparciu o posiadaną wiedzę teoretyczną i praktyczną oraz dzielić zadania pomiędzy członków zespołu	E1P_K03 E1P_K08

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_W1 EP_W2	Egzamin pisemny z wykładu uzupełniony o egzamin ustny, dwa kolokwia w semestrze na zajęciach ćwiczeniowych, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, ocena aktywności	W, C, L
EP_U1 EP_U2 EP_U3		
EP_K1 EP_K2		

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Przebiegi okresowe niesinusoidalne. Postać trygonometryczna szeregu Fouriera. Widma funkcji okresowych. Równość Parsewala. Wpływ postaci funkcji okresowej odkształconej na współczynniki szeregu Fouriera.
W2	Wartość skuteczna i średnia funkcji okresowej odkształconej. Moc czynna, bierna i zniekształcenia okresowego prądu odkształconego. Współczynniki charakteryzujące odkształcone funkcje okresowe.

W3	Obliczanie liniowych obwodów elektrycznych z odkształconymi wymuszeniami okresowymi. Występowanie wyższych harmonicznnych w symetrycznych układach trójfazowych.
W4	Czwórnik. Określenia podstawowe, klasyfikacja. Równania czwornika. Warunki symetrii i odwracalności czworników. Stan jałowy i zwarcia czwornika. Parametry charakterystyczne czwornika – impedancja wejściowa, parametry łańcuchowe i ich wyznaczanie.
W5	Impedancja falowa (charakterystyczna), współczynnik propagacji. Równania hiperboliczne czwornika. Połączenia czworników: szeregowo, równoległe, szeregowo-równoległe i kaskadowe.
W6	Filtry częstotliwościowe. Określenia podstawowe i klasyfikacja filtrów. Impedancja falowa jako parametr identyfikacji filtrów LC. Filtr dolno- i górnoprzepustowy. Filtr pasmowy i zaporowy. Filtry pasywne RC.
W7	Stany nieustalone w obwodach liniowych o parametrach skupionych. Pojęcia podstawowe, prawa komutacji. Metody analizy obwodów liniowych w stanie nieustalonym. Metoda klasyczna. Stan nieustalony w obwodach rzędu I przy wymuszeniu stałym i sinusoidalnym. Stan nieustalony w obwodach rzędu II.
W8	Metoda operatorowa analizy stanów nieustalonych. Przekształcenie Laplace'a i jego własności. Prawa obwodów w odniesieniu do transformat. Metody analizy obwodów w odniesieniu do transformat: oczkowa, węzłowa, Thevenina.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
C1	Rozkład wybranych sygnałów odkształconych (prostokąt, trójkąt, trapez, sinusoida wyprostowana jedno- i dwu-połówkowo) w szereg Fouriera. Wyznaczanie amplitudy i fazy wyższych harmonicznnych. Obliczanie wartości skutecznej i średniej funkcji okresowej odkształconej oraz mocy czynnej, biernej i odkształconej. Obliczanie współczynników kształtu i szczytu odkształconych sygnałów okresowych.
C2	Obliczanie liniowych obwodów elektrycznych z odkształconymi wymuszeniami okresowymi. Obliczanie wyższych harmonicznnych w symetrycznych układach trójfazowych.
C3	Wyznaczanie parametrów czworników. Równania czwornika. Analiza czworników w stanie jałowym i zwarcia. Wyznaczanie impedancji wejściowej, parametrów łańcuchowych oraz parametrów falowych czwornika.
C4	Wyznaczanie parametrów filtrów reaktancyjnych i pasma przenoszenia sygnałów filtrów dolno- i górnoprzepustowych.
C5	Wyznaczanie składowej swobodnej i ustalonej w obwodach liniowych I rzędu o parametrach skupionych. Prawa komutacji i warunki początkowe. Metoda klasyczna. Stan nieustalony w obwodach rzędu I przy wymuszeniu stałym i sinusoidalnym. Stan nieustalony w obwodach rzędu II. Rozwiązywanie obwodów w stanie nieustalonym metodą operatorową.
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
L1	Szkolenie BHP, wprowadzenie
L2	Moc w obwodach prądu przemiennego
L3	Obwody trójfazowe
L4	Transformator jednofazowy
L5	Czwórnik pasywny
L6	Filtry pasywne
L7	Odrabianie zaległych ćwiczeń
L8	Zaliczenie

<b>Metody dydaktyczne</b>
Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny. Sala ćwiczeniowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny. Laboratorium wyposażone w aparaturę pomiarową.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	72	90	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	S. Bolkowski: Teoria obwodów elektrycznych, WNT, 2024
2	S. Bolkowski, W. Brociek, H. Henryk, Teoria obwodów elektrycznych – zadania, WNT, 2021
3	J. Osowski, J. Szabatin, Podstawy teorii obwodów, Tom I, II, III, PWN, 2023
4	F. Zygmunt, Zadania z teorii obwodów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2016

## Karta (syllabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b> Lektorat języka angielskiego III	<b>Kod przedmiotu:</b>	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0310A	EL-NI8>0310A

**Przedmiot w języku angielskim:** English language lectureship III

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	II
	<b>obieralny</b>	<b>X</b>	<b>semestr studiów</b>	III

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Mgr Dorota Kulesza-Tomczyk

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
Ćwiczenia	30	18	2	2	–	–

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
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 angielskiego na poziomie B1

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Kształcenie kompetencji komunikacyjnych dla potrzeb akademickich w obszarze nauk na kierunku elektrotechnika
C2	Rozwijanie sprawności językowych niezbędnych w środowisku akademickim na kierunku elektrotechnika
C3	Wspomaganie pracy własnej w zakresie języka specjalistycznego

<b>Symbol efektu przedmiotowego</b>	<b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b>	<b>Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych</b>
<b>W zakresie wiedzy:</b>		

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
EP_W1	ma wiedzę teoretyczną, także w języku obcym, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej	E1P_W06
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	posługuje się językiem obcym na poziomie B1+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego i w stopniu wystarczającym do zdobywania i pogłębiania wiedzy, do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej	E1P_U02
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	potrafi dokonać oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, ponadto wykorzystuje posiadaną wiedzę w komunikowaniu się	E1P_K01
EP_K2	ma świadomość znaczenia znajomości języka obcego dla absolwenta uczelni technicznej i dla funkcjonowania w społeczeństwie, potrafi komunikować się w języku angielskim w zakresie podstawowym, także na tematy zawodowe.	E1P_K09

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1	Projekt	C
EP_U1	Kolokwium, test	
EP_K1	Praca w grupach	
EP_K2	Konwersacje	

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
C1	Świat za 50lat – praca z tekstem
C2	Survival – jak przeżyć w trudnych warunkach, dyskusja
C3	List skarga i pisanie odpowiedzi
C4	Usterki i ich naprawa
C5	Powtórzenie materiału
C6	Kolokwium
C7	Wolontariat – doświadczenie i umiejętności wolontariusza
C8	Wyrażanie przyszłości – czasy gramatyczne i zwroty
C9	Present Perfect vs Past Simple. Test sprawdzający
C10	Budowa domu jednorodzinnego – prace w i na zewnątrz (strona bierna)
C11	Pisanie tekstów technicznych – cechy charakterystyczne
C12	Pisanie dokumentacji technicznej – ćwiczenia w pisaniu
C13	Anglosaski system miar i wag – ćwiczenia różne
C14	Jak zmierzyć świat – praca z tekstem
C15	Podsumowanie materiału – konwersacje

<b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia audytoryjne

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	-	-
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	40	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	-	-
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Hollett, V., Sydes, J., <i>TechTalk Intermediate</i> , 2013 Oxford
2	Thomson, A.J, Martinet, A.V., <i>A Practical English Grammar</i> , 2013, OUP
3	Murphy, R., <i>English Grammar in Use</i> , 2019, Cambridge University Press
4	Mann, M., Taylore-Knowles S., <i>Destination 2</i> , 2008, Macmillan
5	Walker, E., Elsworth, S., <i>Grammar Practice for Intermediate Students</i> , 2007, Longman
6	Seidel, K.-H., <i>Słownik techniczny angielsko-polski polsko-angielski</i> , 2009, REA

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Lektorat języka niemieckiego III		studia stacjonarne EL-SI8>0310N	studia niestacjonarne EL-NI8>0310N
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	German language lectureship III		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	II
	<b>obieralny</b>	<b>X</b>	<b>semestr studiów</b>	III

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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	18	2	2	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	-----------	---------------------

Wymagania wstępne	
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	Rozwijanie sprawności językowych niezbędnych w środowisku akademickim na kierunkach ścisłych
C3	Wspomaganie pracy własnej w zakresie języka specjalistycznego

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę teoretyczną w języku niemieckim, którą potrafi wykorzystać w praktyce w zakresie podstawowego języka technicznego	E1P_W06
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	posługuje się językiem obcym na poziomie B1+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego i w stopniu wystarczającym do zdobywania i pogłębiania wiedzy, do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej	E1P_U02
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość znaczenia znajomości języka obcego dla absolwenta uczelni technicznej i dla jego funkcjonowania w społeczeństwie, potrafi komunikować się w języku niemieckim w zakresie podstawowym, także na tematy zawodowe.	E1P_K09

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1	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) .	C
EP_U1	Zaliczenie pisemne (test z leksykalny – słownictwo codzienne i branżowe) Zaliczenie pisemne (test gramatyczny)	
EP_K1	Aktywność na zajęciach, zaangażowanie w pracę indywidualną i grupową, frekwencja na zajęciach; dłuższy tekst w formie autoprezentacji na zadany temat z życia codziennego i zawodowego	

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
C1	Zapraszanie na spotkanie służbowe, uroczystość; potwierdzanie, odwoływanie, przesuwanie ustalonego terminu spotkania; Formułowanie pisemnego zaproszenia.
C2	Tworzenie rzeczowników złożonych; budowa zdania podrzędnie złożonego. Zaimki osobowe i rzeczowniki – odmiana; Ćwiczenia gramatyczne;
C3	Test pisemny nr 1: test leksykalno-gramatyczny ze zrealizowanego materiału; Ćwiczenia w mówieniu: reakcje językowe z zakresu omówionych tematów.
C4	Środki transportu – opisywanie wad i zalet; Stosowanie przyimka „mit”. Ćwiczenia w rozumieniu ze słuchu; Tworzenie dialogów;
C5	„Nach Amsterdam” – praca z tekstem czytany; Stopniowanie przymiotników i przysłówków; Porównania, tworzenie zdań porównawczych; Ogłoszenia – uzupełnianie luk w tekście.
C6	Nazwy miejsc w mieście; Opisywanie drogi, pytania o drogę; znaki drogowe i piktogramy; Ćwiczenia w słuchaniu i mówieniu.
C7	Tworzenie i stosowanie trybu rozkazującego; Zdania rozkazujące w formie grzecznościowej; „Berliner S-Bahn” – praca z tekstem czytany.
C8	Pracodawca i pracownik – teksty i dialogi. Normy zatrudnienia, umowa o pracę, zasady rozmowy kwalifikacyjnej oraz wypełniania kwestionariusza osobowego.
C9	



C10	Test pisemny nr 2: test leksykalno-gramatyczny ze zrealizowanego materiału; Ćwiczenia w mówieniu: reakcje językowe z zakresu omówionych tematów.
C11	Elementy wiedzy o krajach niemieckojęzycznych; „Oktoberfest” – praca z tekstem czytany. „Kurs językowy w Monachium” -rozmowy z odgrywaniem ról
C12 C13 C14	Informowanie o usługach, produktach i ich cenach, wyjaśnianie sposobu obsługi urządzeń, opis funkcjonowania urządzeń, zamawianie towarów i usług.
C15	Przykładowe instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych – ćwiczenia w tłumaczeniu tekstu.

### Metody dydaktyczne

Praca z tekstem, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne prezentacja, dialogi, praca na materiałach audio i video, praca w grupie i w parach, dyskusja, 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	18	-	-
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	40	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60		
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Serzysko C., Drabich N., Gajownik T., Sekulski B., INFOS 1; INFOS 2. <i>Pearson</i> , 2019
2	Praca zbiorowa, Mit Beruf auf Deutsch. Profil elektryczno-elektroniczny. <i>Nowa Era</i> , 2013
3	Język niemiecki zawodowy w branży informatycznej, elektronicznej i elektrycznej. Zeszyt ćwiczeń. <i>WSiP</i> 2013
4	Materiały własne – teksty techniczne dydaktyzowane przez lektora, ćwiczenia gramatyczno-leksykalne, teksty branżowe do tłumaczenia.

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Podstawy mechaniki	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0313	EL-NI8>0313
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Basics of mechanics	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	II
	<b>obieralny</b>			<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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	9	1	1	–	–
Ćwiczenia	15	9	1	1	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>wykład</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>
	<b>ćwiczenia</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

<b>Wymagania wstępne</b>
Ma podstawową wiedzę z fizyki w zakresie podziału wielkości na skalarnie i wektorowe. Ma umiejętność stosowania narzędzi matematycznych z rachunku wektorowego, trygonometrii oraz układów równań.

<b>Cele przedmiotu</b>	
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 prawami mechaniki w zakresie kinematyki i dynamiki
C4	Zapoznanie studentów z metodami obliczeń wielkości kinematycznych i dynamicznych w oparciu o prawa mechaniki

<b>Cele przedmiotu</b>	
C5	Opanowanie umiejętności rozwiązywania zagadnień mechanicznych z zakresu kinematyki i dynamiki bryły

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	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	E1P_W04
EP_W2	Ma wiedzę w zakresie opisu ruchu punktu we współrzędnych prostokątnych	E1P_W04
EP_W3	Ma wiedzę w zakresie ruchu płaskiego ciała sztywnego oraz ruchu złożonego	E1P_W04
EP_W4	Ma wiedzę w zakresie dynamiki ciała sztywnego	E1P_W04
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	E1P_U01
EP_U2	potrafi wyznaczać reakcje w prostych konstrukcjach oraz stosować prawa dynamiki do analizy ruchu układów punktów materialnych i brył sztywnych	E1P_U14
EP_U3	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym wiedzę z zakresu matematyki i fizyki do opisu procesów tworzenia modeli ruchu ciał rzeczywistych, oraz innych działań związanych z mechaniką techniczną	E1P_U14
EP_U4	Potrafi analizować ruch punktu we współrzędnych prostokątnych	E1P_U14
EP_U5	Potrafi wyznaczać prędkości i przyspieszenia w ruchu płaskim oraz złożonym	E1P_U14
EP_U6	Potrafi stosować dynamiczne równanie ruchu postępowego i obrotowego oraz zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zagadnień dynamicznych	E1P_U14
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	potrafi dokonać krytycznej oceny posiadanej wiedzy jak również potrafi wykorzystać ją w rozwiązywaniu podstawowych problemów technicznych	E1P_K01
EP_K2	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania	E1P_K02
EP_K3	Wykazuje gotowość do rozwijania swojej wiedzy i umiejętności przez systematyczną pracę oraz samokształcenie.	E1P_K05
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3 EP_W4	Egzamin pisemny 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.	W

EP_U1 EP_U2 EP_U3 EP_U4 EP_U5 EP_U6	Kolokwium z ćwiczeń trwające 90 minut. Kryteria ocen: (50 – 60%)-3.0, (61-70%)-3.5, (71-80%)-4.0, (81-90%) -4.5, (91-100%)-5.0	C
--	--	---

<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – Wykład</b>		
W1	<p>Wprowadzenie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pojęcia podstawowe mechaniki</li> <li>▪ Prawa Newtona, zasady statyki, więzy i ich reakcje</li> </ul> <p><b>PŁASKI UKŁAD SIŁ ZBIEŻNYCH</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Równowaga płaskiego układu sił zbieżnych</li> <li>▪ Warunki geometryczne i analityczne płaskiego układu sił zbieżnych</li> <li>▪ Twierdzenie o trzech siłach</li> </ul>	
W2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Moment siły względem punktu</li> <li>▪ Prawa tarcia</li> <li>▪ Tarcie cięgien</li> </ul>	
W3	<p><b>PŁASKI UKŁAD SIŁ DOWOLNYCH</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redukcja do siły i pary sił; wypadkowa</li> <li>▪ Warunki równowagi</li> <li>▪ Zagadnienia statycznie niewyznaczalne</li> <li>▪ Wyznaczanie reakcji w podporach układów belek</li> <li>▪ Metody rozwiązywania kratownic płaskich</li> </ul>	
W4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Równania ruchu punktu we współrzędnych prostokątnych</li> <li>▪ Prędkość jako pochodna wektora położenia punktu</li> <li>▪ Przyspieszenie punktu</li> </ul>	
W5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wiadomości ogólne o ruchu płaskim</li> <li>▪ Twierdzenie o rzutach prędkości</li> <li>▪ Ruch płaski jako obrót względem chwilowego środka obrotu</li> <li>▪ Ruch płaski jako złożenie ruchu postępowego i obrotowego</li> </ul>	
W6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dynamiczne równanie ruchu punktu materialnego w układzie współrzędnych prostokątnych</li> <li>▪ Praca i moc siły. Zasada zachowania energii mechanicznej</li> </ul>	
W7	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pęd i moment pędu punktu materialnego</li> <li>▪ Geometria mas. Moment bezwładności ciała materialnego. Twierdzenie Steinera</li> <li>▪ Dynamiczne równanie ruchu obrotowego</li> </ul>	
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		
C1	Rozwiązywanie zadań z płaskiego układu sił zbieżnych	
C2	Rozwiązywanie zadań z układów z tarciem rozwiniętym	
C3	Rozwiązywanie zadań z płaskiego dowolnego układu sił. Belki Rozwiązywanie kratownic płaskich	
C4	Wyznaczanie prędkości, przyspieszeń we współrzędnych prostokątnych oraz toru ruchu punktu materialnego	
C5	Obliczanie prędkości w ruchu płaskim za pomocą twierdzenia o rzutach prędkości oraz chwilowego środka obrotu	
C6	Wyznaczanie przyspieszeń układu punktów materialnych za pomocą dynamicznego równania ruchu postępowego	
C7	Obliczanie pracy siły zmiennej, siły odkształcenia sprężystego	

	Obliczanie przyspieszeń w układach złożonych z wykorzystaniem dynamicznego równania ruchu obrotowego
--	--

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład z wykorzystaniem środków multimedialnych Rozwiązywanie zadań w zeszytach i na tablicy	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	-	-
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	40	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Leyko J.: „Mechanika ogólna tom I i tom II”, wydaw. naukowe PWN, Warszawa 2002
2	Mechanika Ogólna. Zbigniew Osiński. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000
3	Mechanika. Statyki i Dynamika. Zbigniew Engel, Józef Giergiel. Wydawnictwo AGH, Kraków 2000
4	Niezdziński M., Niezdziński T.: „Zbiór zadań z mechaniki ogólnej”, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2008

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Metody numeryczne w elektrotechnice		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-SI8>0314	EL-NI8>0314
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Numerical methods in electrical engineering		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	<b>II</b>
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	<b>III</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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	15	9	1	1	–	–
laboratoria	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Matematyka: algebra, analiza matematyczna, rachunek różniczkowy i całkowy. Podstawy informatyki

Cele przedmiotu	
C1	Zaznajomienie studentów z podstawowymi metodami numerycznymi stosowanymi w praktyce inżynierskiej, a także narzędziami komputerowej analizy zagadnień brzegowych.
C2	Uświadomienie zagrożeń jakie niesie numeryczne podejście do obliczeń.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę w zakresie podstaw informatyki oraz zna narzędzia informatyczne umożliwiające wykorzystanie metod numerycznych pozwalających na tworzenie oprogramowania inżynierskiego w zakresie rozwiązywania zagadnień z elektrotechniki jak również prowadzenie symulacji komputerowych	E1P_W02 E1P_W11
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	umie pozyskiwać informacje z literatury oraz odpowiednich źródeł internetowych; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz poprawnie wykorzystywać	E1P_U01
EP_U2	potrafi ocenić przydatność i posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do prowadzenia numerycznych symulacji komputerowych wspomagających tworzenie projektów elektrycznych, ocenę funkcjonowania urządzeń elektrycznych i elektronicznych, symulację procesów zachodzących w elektrotechnice	E1P_U05 E1P_U06 E1P_U08 E1P_U12 E1P_U14 E1P_U19
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	potrafi dokonać krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz ocenić wartość i przydatność wyszukiwanych treści ponadto potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę praktycznych	E1P_K01
EP_K2	ma świadomość konieczności ciągłego dokształcania się, uzupełniania wiedzy oraz podnoszenia kompetencji zawodowych	E1P_K05
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1	Kolokwium zaliczeniowe - student musi scharakteryzować zadaną metodę numeryczną.	W
EP_U1 EP_U2	Kolokwium zaliczeniowe - student opracowuje na komputerze krótki program/algorytm realizujący w praktyce obliczenia numeryczne zadaną metodą.	L
EP_K1 EP_K2	Obserwacja oraz analiza wyników zadań zleczanych studentom do wykonania podczas zajęć.	W, L
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Podstawowe pojęcia związane z obliczeniami numerycznymi. Omówienie narzędzi komputerowych do przeprowadzania obliczeń oraz symulacji procesów i zjawisk elektrycznych/elektromagnetycznych.	
W2	Rachunek macierzowy jako narzędzie do obliczeń i symulacji numerycznych.	
W3	Interpolacja i aproksymacja.	
W4	Rozwiązywanie układów równań liniowych i nieliniowych.	
W5	Różniczkowanie i całkowanie numeryczne. Rozwiązywanie równań różniczkowych pierwszego i drugiego rzędu.	
W6	Zastosowanie poznanych metod numerycznych do symulacji wybranych zjawisk elektrycznych/elektromagnetycznych.	

<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
L1	Zapoznanie się z wybranym językiem programowania lub środowiskiem (oprogramowaniem) umożliwiającym wykonywanie złożonych obliczeń inżynierskich.
L2	Zagadnienie interpolacji i aproksymacji z wykorzystaniem rachunku macierzowego.
L3	Komputerowe rozwiązywanie układów równań liniowych i nieliniowych.
L4	Rachunek różniczkowy i całkowy w kontekście obliczeń numerycznych. Błędy obliczeniowe.
L5	Wykonywanie symulacji numerycznych zjawisk elektrycznych/elektromagnetycznych, np.: ładowanie i rozładowywanie kondensatora, obwody drgające RLC, przestrzenny rozkład potencjału elektrycznego, itp.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<p>Podczas wykładu wyświetlane są prezentacje multimedialne jak również wykorzystywana jest tradycyjna tablica. Prezentacja umożliwia czytelne i przejrzyste wyświetlanie wzorów, schematów, rysunków oraz innych niezbędnych treści multimedialnych. Możliwe jest też demonstrowanie wyników działania algorytmów numerycznych omawianych podczas wykładu. Tablica natomiast pozwala szczegółowo pokazać proces przeprowadzania poszczególnych obliczeń numerycznych. Umożliwia również szybkie wprowadzanie zmian w prezentowanych algorytmach oraz omawianie na bieżąco konsekwencji tych zmian. Dzięki temu możliwe jest prowadzenie wykładu w interakcji ze studentami.</p> <p>Zajęcia w laboratorium realizowane są na pojedynczych stanowiskach komputerowych z zainstalowanym odpowiednim oprogramowaniem naukowo-technicznym. Prowadzący laboratorium określa zadania stojące przed studentami, zwracając uwagę na istotne kwestie merytoryczne. Podczas zajęć prowadzący wykorzystuje projektor dzięki czemu może na bieżąco na forum grupy analizować trudności zgłaszane przez studentów i pomóc w ich rozwiązaniu. Studenci w trakcie realizacji tematu mają również dostęp do informacji źródłowych zamieszczonych w Internecie.</p>	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	15	9
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	1	1
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28	40	14	20
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1



<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Dariusz Spałek.: <i>Metody numeryczne w elektrotechnice</i> , Wyd. Politechniki Śląskiej 2020
2	Guziak T., Kamińska A., Pańczyk B., Sikora J.: <i>Metody numeryczne w elektrotechnice</i> , Wyd. Politechniki Lubelskiej 2002
3	Kincaid D., Cheney W.: <i>Analiza matematyczna</i> , WNT 2006
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Pańczyk B., Łukasik E., Sikora J., Guziak T.: <i>Metody numeryczne w przykładach</i> , Wyd. Politechniki Lubelskiej 2012

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Teoria pola elektromagnetycznego	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0315	EL-NI8>0315
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Theory of the electromagnetic field	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	X	<b>rok studiów</b>	II
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	III

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	X
	<b>studia niestacjonarne</b>	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr hab. inż. Ryszard Goleman, prof. uczelni

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	18	3	3	–	–
Ćwiczenia	30	18	2	2	2	2
Laboratorium	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>wykład</b>	<b>egzamin</b>
	<b>ćwiczenia</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>
	<b>laboratorium</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

Wymagania wstępne
Znajomość zagadnień z podstawowego kursu matematyki, analizy matematycznej, analizy wektorowej oraz równań różniczkowych.

Cele przedmiotu	
C1	Wprowadzenie w problematykę pól i fal elektromagnetycznych w powiązaniu ze zjawiskami fizycznymi oraz ich zastosowaniem w praktyce inżynierskiej
C2	Dostarczenie niezbędnej wiedzy do studiowania przedmiotów specjalistycznych na kierunku studiów Elektrotechnika

<b>Cele przedmiotu</b>	
C3	Wykształcenie umiejętności posługiwania się zdobytą wiedzą w praktyce zawodowej

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych praw i zjawisk zachodzących w polu elektrycznym, przepływowym, magnetycznym i elektromagnetycznym	E1P_W03
EP_W2	zna podstawowe metody analityczne analizy pól: elektrycznego, przepływowego, magnetycznego i elektromagnetycznego, oraz umie je zastosować do obliczania układów praktycznych	E1P_W03
EP_W3	zna zasady pomiaru podstawowych wielkości pola elektromagnetycznego	E1P_W12
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi posługiwać się pojęciami obowiązującymi w teorii pola oraz rozumie podstawowe zjawiska fizyczne zachodzące w urządzeniach elektromagnetycznych	E1P_U01
EP_U2	potrafi stosować poznane metody do opisu zjawisk i wyznaczania pól w prostych układach elektromagnetycznych	E1P_U08 E1P_U14
EP_U3	potrafi posłużyć się właściwymi metodami i dokonać pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych	E1P_U03 E1P_U04
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	aktywnie uczestniczy w zajęciach wykładowych, ćwiczeniach rachunkowych i laboratoryjnych, bierze udział w prowokowanych przez wykładowcę dyskusjach	E1P_K01 E1P_K05
EP_K2	współpracuje w zespole, odpowiada za efekty pracy własnej i ponosi odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadanie	E1P_K02
EP_K3	dba o zachowanie właściwych relacji współpracy między studentami i relacji student-nauczyciel	E1P_K03

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_U1 EP_U2 EP_K3	Egzamin pisemny i ustny sprawdzający wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego obliczania i analizowania wielkości polowych.	W
EP_W1 EP_W2 EP_U1 EP_U2	Dwa sprawdziany pisemne podczas ćwiczeń rachunkowych.	C
EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K3	Ocena umiejętności rozwiązywania zadań i dyskusji wyników.	C
EP_W3 EP_U3 EP_K1	Ocena przygotowania teoretycznego do przeprowadzenia eksperymentu laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna Obserwacja przeprowadzania eksperymentu laboratoryjnego.	L

EP_K2 EP_K3		
EP_W3 EP_U3 EP_K2	Sprawozdanie -ocena przeprowadzenia eksperymentu laboratoryjnego, opracowania wyników i poprawności sformułowania wniosków.	L

<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Wielkość skalarne i wektorowe. Układy współrzędnych. Rachunek wektorowy w zastosowaniu do analizy pola wektorowego.	
W2	Gradient, dywergencja, rotacja. Twierdzenie Gaussa-Ostrogradskiego, twierdzenie Stokesa.	
W3	Podstawowe cechy pola elektromagnetycznego. Równania Maxwella. Prawo zachowania ładunku.	
W4	Pole elektrostatyczne. Równania Laplace'a i Poissona. Prawo załamania linii pola na granicy dwóch środowisk.	
W5	Dielektryki w polu elektrostatycznym. Pojemność elektryczna. Kondensatory.	
W6	Energia pola elektrostatycznego. Siły w polu elektrostatycznym. Metody wyznaczania pola elektrostatycznego.	
W7	Statyczne pole przepływowe. Równania pola. Prawo Ohma w postaci wektorowej. I i II prawo Kirchhoffa w postaci wektorowej.	
W8	Prawo Joule'a - Lenza. Prawo załamania linii pola na granicy dwóch środowisk. Analogia między polem przepływowym i polem elektrostatycznym. Uziomy.	
W9	Pole magnetostaticzne. Równania pola. Pole magnetyczne na granicy dwóch środowisk. Potencjały pola magnetostaticznego.	
W10	Prawo Biota-Savarta. Pole magnetyczne w środowisku materialnym. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej.	
W11	Energia pola magnetycznego. Siły w polu magnetycznym. Obliczanie indukcyjności własnej i wzajemnej.	
W12	Metody wyznaczania pola magnetostaticznego.	
W13	Fale elektromagnetyczne. Rozchodzenie się fali e.m. w środowisku dielektrycznym i przewodzącym. Wektor Poyntinga.	
W14	Zjawisko naskórkowości w rozległej płycie i przewodzie walcowym. Głębokość wnikania fali do środowiska przewodzącego.	
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		
C1	Rozwiązywanie zadań i ćwiczeń rachunkowych odnoszących się do: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ opisu pola wektorowego, wyznaczania gradientu, dywergencji i rotacji,</li> <li>▪ określania podstawowych cech pola elektromagnetycznego na podstawie równań Maxwella.</li> </ul>	
C2	Rozwiązywanie zadań problemowych odnoszących się do: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ wyznaczania natężenia pola elektrostatycznego, indukcji i potencjału elektrycznego w otoczeniu źródeł pola.</li> </ul>	
C3	Rozwiązywanie zadań problemowych odnoszących się do: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zastosowanie różnych metod wyznaczania pola elektrostatycznego, w tym równań Laplace'a i Poissona.</li> </ul>	
C4	Rozwiązywanie zadań problemowych odnoszących się do: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ wyznaczania energii pola oraz sił w polu elektrostatycznym,</li> <li>▪ analizy pola w kondensatorach: płaskim, cylindrycznym i kulistym jednowarstwowych i wielowarstwowych.</li> </ul>	
C5	Rozwiązywanie zadań problemowych odnoszących się do:	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ wyznaczania rozkładów natężenia pola elektrycznego, gęstości prądu, potencjału elektrycznego i strat mocy w dielektrykach stratnych (izolacja kondensatorów) oraz środowiskach przewodzących.</li> <li>▪ wyznaczania pola przepływowego wokół uziomu półkulistego, określenie napięcia krokowego i rezystancji uziomu.</li> </ul>
C6	<p>Rozwiązywanie zadań problemowych odnoszących się do:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ wyznaczania natężenia pola magnetycznego, indukcji magnetycznej, magnetycznego potencjału skalarnego i potencjału wektorowego w otoczeniu źródeł pola.</li> <li>▪ zastosowania różnych metod wyznaczania pola, w tym prawa Biota-Savarta oraz równań Laplace'a i Poissona,</li> <li>▪ zjawiska indukcji elektromagnetycznej,</li> <li>▪ wyznaczania energii pola oraz sił w polu magnetycznym.</li> </ul>
C7	<p>Rozwiązywanie zadań problemowych odnoszących się do:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ analizy fali elektromagnetycznej płaskiej w środowisku dielektrycznym i przewodzącym.</li> <li>▪ wyznaczania wektora Poyntinga i określania głębokość wnikania fali do środowiska przewodzącego.</li> </ul>
C8	Zajęcia zaliczeniowe, poprawa kolokwium
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
L1	Szkolenie z zakresu bhp w laboratorium teorii pola elektromagnetycznego. Warunki zaliczenia przedmiotu.
L2	Obwody prądu przemiennego z elementami ferromagnetycznymi. Badanie zjawiska ferrezonansu napięć i prądów. Wyznaczanie dynamicznej charakterystyki magnesowania – demonstracja.
L3	Badanie pola magnetycznego cewek Helmholtza.
L4	Badanie pola magnetycznego cewki cylindrycznej.
L5	Badanie pola magnetycznego cewki z przewodzącym rdzeniem.
L6	Pomiary podstawowych wielkości w polu elektromagnetycznym.
L7	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych z ewentualnym odrabianiem brakujących ćwiczeń lub ich elementów.

### Metody dydaktyczne

Wykład tradycyjny (wyprowadzanie zależności matematycznych na tablicy), z częściowym wykorzystaniem narzędzi multimedialnych, analiza oraz interpretacja przekazanej wiedzy.  
 Ćwiczenia rachunkowe – metoda problemowa, rozwiązywanie zadań, dyskusja uzyskanych wyników.  
 Eksperyment laboratoryjny – interpretacja uzyskanych wyników, weryfikacja wyników otrzymanych na podstawie pomiaru i obliczeń.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	75	45	45	27
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	3	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	100	130	42	60
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	180	180	90	90
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6	6		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			3	3

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Piątek Z., Jabłoński P., Podstawy teorii pola elektromagnetycznego, PWN 2024
2	Łobos T., Bogusz J., Łukaniszyn M., Teoria pola dla elektryków. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2004
3	Cieśla A., Elektrotechnika. Elektryczność i magnetyzm w przykładach i zadaniach, AGH Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne. Kraków 2008
4	Jabłoński P., Piątek Z., Przykłady i zadania z podstaw teorii pola elektromagnetycznego. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
5	Czarnywojtek P., Kozłowski J., Machczyński W, Elektromagnetyzm Wydawnictwa Uczelni PWSZ w Kaliszu, 2011
6	Sikora J., Podstawy elementów skończonych. Zagadnienia potencjalne pola elektromagnetycznego, Wydawnictwo Książkowe Instytutu Elektrotechniki. Warszawa 2008
7	Rawa H., Podstawy elektromagnetyzmu. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2011

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0316	EL-NI8>0316
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Safety of using electrical devices	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	II
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	III

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr hab. inż. Grzegorz Komarzyniec

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	18	2	2	–	–
Laboratoria	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu podstaw elektrotechniki i teorii obwodów elektrycznych. Student powinien mieć podstawową wiedzę i umiejętności w zakresie wykonywania pomiarów elektrycznych. Student powinien mieć podstawową wiedzę z zakresu matematyki i fizyki.

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy z zagadnień bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych, zasad ich bezpiecznej eksploatacji oraz wykonywania prac kontrolno-pomiarowych.
C2	Przekazanie wiedzy na temat oddziaływania prądu elektrycznego na organizmy żywe oraz zasady udzielania pierwszej pomocy w przypadku porażenia prądem.

<b>Cele przedmiotu</b>	
C3	Uzyskanie przez studenta praktycznej wiedzy dotyczącej sposobów ochrony przed porażeniem elektrycznym w urządzeniach o napięciu do 1 kV i umiejętności doboru wymaganych zabezpieczeń przeciwporażeniowych.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	zna problematykę bezpiecznego użytkowania i eksploataowania urządzeń elektrycznych. Potrafi projektować nowoczesne instalacji elektryczne z zachowaniem wszystkich środków ochrony przeciwporażeniowej	E1P_W05
EP_W2	rozumie problematykę eksploatacji i cyklu życia urządzeń elektrycznych oraz zagrożeń płynących z ich eksploatacji. Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	E1P_W09
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi analizować obwody i urządzenia elektryczne pod kątem występowania zagrożeń elektrycznych oraz zna metody eliminacji tych zagrożeń	E1P_U06
EP_U2	potrafi organizować stanowiska pracy wyposażone w urządzenia elektryczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy	E1P_U07
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość konieczności ciągłego doksztalcania się celem doskonalenia swych zdolności zawodowych	EP_K01
EP_K2	rozumie skutki oddziaływania prac inżyniera elektryka na otoczenie oraz odpowiedzialności jaką za te skutki ponosi	EP_K06

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K2	Zaliczenie pisemne z wykładu uzupełnione o pytania ustne, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, ocena aktywności	W, L

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Wiadomości ogólne. Oddziaływanie prądu elektrycznego na organizm człowieka. Skutki przepływu prądu przez organizm ludzki. Wpływ warunków środowiskowych. Stopnie ochrony urządzeń. Klasy ochronności urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Napięcia i układy sieciowe niskiego napięcia.
W2	Rodzaje ochrony przeciwporażeniowej. Równoczesna ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim. Ochrona podstawowa i dodatkowa. Urządzenia powodujące samoczynne wyłączenie zasilania - bezpieczniki topikowe, wyłączniki nadmiarowo-prądowe, wyłączniki różnicowo-prądowe.
W3	Ochrona przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania w układach sieciowych TN, TT, IT. Ochrona przez zastosowanie urządzeń II klasy ochronności.



	Ochrona przez zastosowanie separacji elektrycznej, izolowanie stanowiska oraz zastosowanie nieuziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych.
W4	Wymagania dodatkowe dotyczące ochrony przeciwporażeniowej w zależności od warunków środowiskowych. Połączenia wyrównawcze. Przewody ochronne, wyrównawcze i ochronno-neutralne. Uziomy i przewody uziemiające. Wymagania stawiane uziemieniom ochronno–roboczym.
W5	Definicja i warunki powstawania wyładowań atmosferycznych. Środki ochrony odgromowej. Badania urządzeń piorunochronnych.
W6	Zasady organizacji i wykonywania prac przy urządzeniach elektroenergetycznych. Rodzaje poleceń na pracę. Zasady bezpiecznego wykonywania prac.
W7	Ochrona przeciwpożarowa. Niebezpieczeństwo pożaru od urządzeń elektrycznych. Środki i sprzęt gaśniczy. Gaszenie urządzeń elektroenergetycznych.
W8	Zasady postępowania przy ratowaniu osób porażonych prądem elektrycznym. Uwalnianie porażonego spod działania prądu elektrycznego o napięciu do 1kV i powyżej 1kV

#### Forma zajęć – laboratorium

L1	Bezpieczeństwo i higiena w laboratorium.
L2	Bezpieczeństwo użytkowania elektronarzędzi.
L3	Bezpieczeństwo użytkowania kabli i sieci zasilających.
L4	Badanie elementów ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym urządzeń elektrycznych i elektronicznych.
L5	Tworzenie raportów z przeprowadzanych badań z wykorzystaniem wyspecjalizowanego oprogramowania komputerowego
L6	Zajęcia odróbkowe.
L7	Zajęcia zaliczeniowe.

#### Metody dydaktyczne

Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny. Laboratorium wyposażone 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	45	27	15	9
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	1	1
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	14	20
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych według norm SEP, Wiedza i Praktyka, 2023
2	Markiewicz H., Instalacje elektryczne, PWN, WNT, 2018
3	Świerżewski M., Instalacje elektryczne w obiektach o zwiększonym zagrożeniu pożarem, Wiedza i Praktyka, 2022
4	Strojny J., Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych. Wybrane zagadnienia, SEP COSIW, 2011
5	Gierlotka S., Elektropatologia porażeń prądem elektrycznym oraz bezpieczeństwo przy urządzeniach elektrycznych, Grupa Medium, 2015
6	Wincencik K., Ochrona odgromowa według nowych Polskich Norm, Wiedza i Praktyka, 2022
7	Strojny J., Strzałka J., Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych, Tarbonus, 2023
8	Baryłka A, Urządzenia wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające ciepło oraz inne urządzenia energetyczne, Centrum Rzeczoznawstwa Budowlanego, 2015

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELKTROTECHNIKA

**Specjalność:**

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Ochrona własności intelektualnej	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0317	EL-NI8>0317
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Intellectual property protection	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy	X	<b>rok studiów</b>	II
	obieralny		<b>semestr studiów</b>	III

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr hab. Ignacy Kitowski

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	9	1	1	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	--------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>
Brak

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zapoznanie studentów z możliwościami ochrony własnej pracy twórczej oraz wykorzystywanej w ramach funkcjonowania przedsiębiorstwa.
C2	Zapoznanie studentów z możliwościami i zasadami eksploataowania i komercyjnego wykorzystania dóbr własności intelektualnej.

<b>Symbol efektu przedmiotowego</b>	<b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b>	<b>Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych</b>
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Student posiada wiedzę pozatechniczną głównie: prawną i etyczną potrzebną w realizacji działalności zawodowej	E1P_W15

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
EP_W2	zna prymarne pojęcia i regulacje prawne z zakresu własności intelektualnej	E1P_W16
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Student potrafi pozyskiwać dane literaturowe z zakresu własność intelektualnej oraz innych właściwie wyselekcjonowanych źródeł (np. bazy internetowe); Student potrafi dokonywać krytycznej oceny, właściwej interpretacji i konfrontowania uzyskanych informacji z różnych źródeł	E1P_U01
EP_U2	Student jest zdolny samodzielnie dokonać wstępnej analizy podejmowanych działań inżynierskich z zakresu elektrotechniki, w kontekście prawa własności intelektualnej	E1P_U17
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Student rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych z zakresu problematyki własności intelektualnej w kontekście własnych aktywności inżynierskich.	E1P_K05
EP_K2	Student jest odpowiedzialny w przestrzeganiu zasad własności intelektualnej w kontekście przygotowania własnej pracy inżynierskiej i przyszłej pracy zawodowej.	E1P_K08

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1	test końcowy	W
EP_W2		
EP_U1		
EP_U2	test końcowy, obserwacja w trakcie zajęć	
EP_K1		
EP_K2		

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykład</b>	
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.
W2	Przedmiot prawa autorskiego (utwór) i podmiot prawa autorskiego. Ochrona autorskich praw majątkowych i osobistych (roszczenia), dozwolony użytek osobisty chronionych utworów. Plagiat i autoplaciat w kontekście redakcji pracy inżynierskiej i magisterskiej
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.
W4	Zasady rozporządzania dobrami własności intelektualnej.
W5	Licencje i umowa licencyjna, umowa o przeniesienie prawa do dobra niematerialnego. Zdolność odróżniająca znaku towarowego. Przeszkody rejestracji znaku towarowego.
W6	Systemy ochrony wzorów przemysłowych oraz zakres i przesłanki udzielenia przez Urząd Patentowy prawa z rejestracji na wzór przemysłowy.

W7	Wynalazczość krajowa i międzynarodowa. Systemy ochrony patentowe (UPRP, EPC, PCT). Różnica pomiędzy wynalazkiem a patentem. Zdolność patentowa wynalazku. Uzyskanie prawa ochronnego na wzór użytkowy. Generyki.
W8	Dozwolony użytek publiczny chronionych utworów oraz prawno-autorska ochrona programów komputerowych.

### Metody dydaktyczne

Prezentacje multimedialne, dyskusja dydaktyczna  
Bazy danych Urzędu Patentowego RP i organizacji międzynarodowych, klasyfikacje stosowane w dziedzinie własności przemysłowej.

### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	9	-	-
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	20	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	T. Szymanek, <i>Prawo własności przemysłowej</i> , Podręcznik akademicki, Warszawa 2008
2	J. Barta, R. Markiewicz, <i>Prawo autorskie</i> , wyd. Wolters Kluwer, Warszawa 2008
3	Pyrża A. (red.), <i>Poradnik wynalazcy</i> , Urząd Patentowy RP, Warszawa 2009

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Elektronika I		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-SI8>0318	EL-NI8>0318
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electronics I		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	<b>II</b>
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	<b>III</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr hab. inż. Michał Majka, prof. uczelni mgr inż. Kamil Bańka 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	30	18	3	3	–	–
Ćwiczenia	30	18	2	2	2	2
Laboratoria	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>wykład</b>	<b>egzamin</b>
	<b>ćwiczenia</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>
	<b>laboratorium</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

<b>Wymagania wstępne</b>
Posiadanie podstawowych wiadomości z zakresu elektrotechniki

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Poznanie podstawowych elementów elektronicznych – zasady działania, właściwości i zastosowań.
C2	Poznanie budowy, właściwości oraz charakterystyk podstawowych układów elektronicznych.
C3	Potrafi obliczyć podstawowe układy elektroniczne

<b>Cele przedmiotu</b>	
C4	Nabywanie umiejętności wyznaczania podstawowych charakterystyk typowych elementów i układów elektronicznych.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma podstawową wiedzę z zakresu budowy i zasady działania podstawowych przyrządów półprzewodnikowych	E1P_W03
EP_W2	zna budowę i zasadę działania typowych układów elektronicznych	E1P_W10
EP_W3	ma wiedzę na temat charakterystyk i parametrów podstawowych elementów i układów elektronicznych	E1P_W10
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi obliczyć podstawowe układy elektroniczne	E1P_U12
EP_U2	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych charakterystyk typowych elementów i układów elektronicznych oraz interpretować ich wyniki	E1P_U06 E1P_U13 E1P_U16 E1P_U19
EP_U3	potrafi sporządzić dokumentację techniczną z wykonanych pomiarów	E1P_U05 E1P_U09
EP_U4	potrafi uczestniczyć w pracy zespołu przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych i ją koordynować	E1P_U04
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	jest gotów do krytycznego podejścia do odbieranych treści i zasięgania opinii specjalistów przy rozwiązywaniu problemów z układami elektronicznymi	E1P_K01
EP_K2	jest gotowy do pracy zespołowej oraz ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną	E1P_K02 E1P_K02

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3	Egzamin pisemny	W
EP_U1	Kolokwium	C
EP_U2 EP_U3 EP_U4	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych. Obserwacja pracy studenta w trakcie zajęć.	L
EP_K1 EP_K2	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych. Obserwacja pracy studenta w trakcie zajęć.	L

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Złącze p-n. Diody półprzewodnikowe i ich rodzaje. Model diody półprzewodnikowej. Właściwości, charakterystyki, parametry i zastosowania diod.
W2	Tranzystor bipolarny: budowa, działanie, właściwości.
W3	Charakterystyki statyczne tranzystora w różnych połączeniach. Klasyfikacja i zastosowanie tranzystorów bipolarnych.
W4	Tranzystor unipolarny: budowa, zasada działania, właściwości i zastosowanie.

W5	Charakterystyki częstotliwościowe i impulsowe. Wzmacniacze RC.
W6	Podstawowe układy wzmacniające, budowa i właściwości.
W7	Sprzężenie zwrotne – definicja, rodzaje i zastosowania.
W8	Budowa i właściwości idealnego i rzeczywistego wzmacniacza operacyjnego.
W9	Podstawowe układy pracy wzmacniacza operacyjnego.
W10	Kompensacja nierównoważenia i charakterystyk częstotliwościowych. Budowa wzmacniacza operacyjnego: wzmacniacz różnicowy, źródło prądowe, układ Darlingtona, układy przesuwające poziom, stopnie wyjściowe.
W11	Generatory sygnałów harmoniczných. Układy drgań sinusoidalnych typu LC. Generatory Meissnera, Hartleya, Colpittsa
W12	Filtry aktywne. Realizacja charakterystyk Butterwortha, Czebyszewa i Bessela.
W13	Kombinacyjne układy cyfrowe.
W14	Sekwencyjne układy cyfrowe.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
C1	Układy z diodami prostowniczymi.
C2	Układy z diodami Zenera.
C3	Układy zasilania tranzystorów bipolarnych.
C4	Układy wzmacniaczy tranzystorowych.
C5	Układy wzmacniaczy ze wzmacniaczem prądu stałego.
C6	Układy filtrów aktywnych.
C7	Cyfrowe układy kombinacyjne.
C8	Cyfrowe układy sekwencyjne.
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
L1	Właściwości diod półprzewodnikowych.
L2	Badanie właściwości stabilizatorów napięć.
L3	Wyznaczanie charakterystyk statycznych tranzystorów bipolarnych.
L4	Badanie prostowników napięcia.
L5	Badanie powielaczy napięcia.
L6	Badanie właściwości wzmacniaczy tranzystorowych.
L7	Badanie właściwości wzmacniaczy prądu stałego.
L8	Badanie właściwości generatorów napięć sinusoidalnych.
L9	Badanie filtrów aktywnych.
<b>Metody dydaktyczne</b>	
<p>Wykład uzupełniony prezentacjami multimedialnymi.  Ćwiczenia rachunkowe  Ćwiczenia laboratoryjne.  Praca wykonywana w grupach.</p>	



<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	90	54	60	36
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	6	6	4	4
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	114	150	56	80
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze		-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	210	210	120	120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	7	7		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			4	4

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Kaźmierkowski M. P., Matysik J.T., Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005.
2	Wawrzyński W., Podstawy współczesnej elektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki, cz. 1-2. WKŁ, Warszawa, 2019.
2	Boksa J.: Analogowe układy elektroniczne. BTC, Warszawa, 2007.
3	Tietze U., Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe. WNT, Warszawa, 2009.

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Metrologia elektryczna I	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0319	EL-NI8>0319
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electrical metrology I	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	<b>II</b>
	<b>obieralny</b>			<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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	30	18	2	2	–	–
Ćwiczenia	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>wykład</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>
	<b>ćwiczenia</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

<b>Wymagania wstępne</b>	
1	Student ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
2	Student ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu zagadnień elektrotechnicznych i elektronicznych
3	Student ma wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zapoznanie studentów z metodami i analogowymi narzędziami pomiarowymi służącymi do pomiaru wielkości elektrycznych, oceną dokładności pomiarów oraz technicznymi, prawnymi i ekonomicznymi uwarunkowaniami wykonywania pomiarów i stosowania narzędzi pomiarowych

<b>Cele przedmiotu</b>	
C2	Nabywanie i doskonalenie umiejętności wyznaczania błędów, niepewności pomiarów oraz doboru wymaganych tolerancji podzespołów układu pomiarowego w oparciu o kryterium błędu granicznego wielkości mierzonej

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
------------------------------	---------------------------------	---

**W zakresie wiedzy:**

EP_W1	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii wielkości elektrycznych, zna i rozumie metody pomiarowe, struktury i zasady działania analogowych narzędzi pomiarowych	E1P_W12
EP_W2	ma wiedzę w zakresie oceny dokładności pomiarów, w tym wyznaczania błędów i niepewności pomiarów oraz doboru tolerancji podzespołów układu pomiarowego	E1P_W12
EP_W3	zna techniczne, prawne i ekonomiczne uwarunkowania wykonywania pomiarów i stosowania przyrządów pomiarowych	E1P_W15

**W zakresie umiejętności:**

EP_U1	potrafi przeprowadzić rachunek błędu i niepewności pomiaru, umie ocenić uzyskane rezultaty i wyciągnąć poprawne wnioski	E1P_U01 E1P_U05
EP_U2	potrafi wyznaczyć wymagane tolerancje podzespołów układu pomiarowego w oparciu o kryterium zadanego błędu granicznego wielkości mierzonej	E1P_U13

**W zakresie kompetencji społecznych:**

EP_K1	potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i uznaje konieczność samokształcenia się oraz zasięgania opinii w przypadku trudności z samodzielną realizacją postawionych zadań	E1P_K01 E1P_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
EP_W1	odpowiedzi ustne, kolokwium, egzamin pisemny	W, C
EP_W2	obliczenia matematyczne prezentowane na tablicy, kolokwium, egzamin pisemny	W, C
EP_W3	odpowiedzi ustne, egzamin pisemny	W, C
EP_U1	obliczenia matematyczne prezentowane na tablicy, kolokwium, egzamin pisemny	W, C
EP_U2	obliczenia matematyczne prezentowane na tablicy, kolokwium	C
EP_K1	obserwacja w trakcie zajęć	W, C

**Treści programowe przedmiotu**

<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Podstawowe pojęcia i zadania metrologii
W2	Metody i narzędzia pomiarowe
W3	Kwantowe i klasyczne wzorce jednostek miar
W4	Struktury analogowych przyrządów pomiarowych wielkości elektrycznych: woltomierze, amperomierze, watomierz, licznik energii, oscyloskop
W5	Podstawy teorii błędów
W6	Podstawy teorii niepewności
W7	Ocena dokładności pomiarów wielkości prostych i złożonych
W8	Analogowe przetworniki wielkości elektrycznych
W9	Układy pomiarowe mocy i energii elektrycznej

W10	Metody pomiaru parametrów dwójników pasywnych
W11	Metoda kompensacyjna pomiaru napięcia
W12	Kontrola metrologiczna przyrządów pomiarowych
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
C1	Sygnały pomiarowe i ich parametry
C2	Wyznaczanie błędów pomiarów wielkości prostych i złożonych w zdeterminowanym i losowym modelach niedokładności
C3	Obliczanie niepewności pomiaru wyznaczanej metodami typu A lub typu B w pomiarach bezpośrednich i pośrednich
C4	Wyznaczanie niepewności złożonej i rozszerzonej, zasady przedstawiania wyników pomiarów
C5	Dobór tolerancji wybranych podzespołów przetworników pomiarowych w oparciu o kryterium błędu granicznego wielkości mierzonej

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład: prezentacja multimedialna	
Ćwiczenia: obliczenia matematyczne prezentowane na tablicy, wykorzystanie narzędzi multimedialnych do prezentowania treści zadań i przykładowych rozwiązań	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	15	9
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	1	1
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	14	20
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki, Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2014
2	A. Zatorski, R. Sroka, Podstawy metrologii elektrycznej. Przykłady i testy, Wydawnictwa AGH, Kraków 2018
3	S. Tumański, Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2007
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Marcyniuk A.: Podstawy miernictwa elektrycznego, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
2	A. Zatorski, R. Sroka, Podstawy metrologii elektrycznej, Wydawnictwa AGH, Kraków 2011
3	J. Rydzewski - Pomiar oscyloskopowe, WNT, Warszawa 2007
4	Międzynarodowy Słownik Terminów Metrologii Prawnej, Wydawnictwa GUM, Warszawa 2015
5	Prawo o miarach. Dz. U. 2018 poz. 376

## Karta (syllabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Lektorat języka angielskiego IV	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	ELSI8>0410A	ELNI8>0410A
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	German language lectureship IV	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	II
	<b>obieralny</b>	X	<b>semestr studiów</b>	IV

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	X
	<b>studia niestacjonarne</b>	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Mgr Dorota Kulesza-Tomczyk

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
Ćwiczenia	30	18	2	2	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	ćwiczenia	Egzamin
------------------------------------	-----------	---------

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

Cele przedmiotu	
C1	Kształcenie kompetencji komunikacyjnych dla potrzeb akademickich w obszarze nauk na kierunku elektrotechnika
C2	Rozwijanie sprawności językowych niezbędnych w środowisku akademickim na kierunku elektrotechnika
C3	Wspomaganie pracy własnej w zakresie języka specjalistycznego

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę teoretyczną, także w języku obcym, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej	E1P_W06
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji	E1P_U01
EP_U2	posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego i w stopniu wystarczającym do zdobywania i pogłębiania wiedzy z zakresu inżynierii elektrycznej	E1P_U02
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	potrafi dokonać krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści ponadto wykorzystuje posiadaną wiedzę w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	E1P_K01
EP_K2	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, w szczególności rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć aspektów działalności inżynierskiej oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu, potrafi komunikować się w języku obcym	E1P_K09

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_W1	Projekt	C
EP_U1	Kolokwium	
EP_U2	Test	
EP_K1	Praca w grupach	
EP_K2	Konwersacje	

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
C1	Praca z mapą
C2	Idealne miejsce pracy – praca z tekstem
C3	Czasowniki złożone - ćwiczenia różne
C4	Powtórzenie materiału
C5	Kolokwium
C6	Email formalny i nieformalny
C7	Skróty i symbole
C8	Silnik 4-suwowy – praca z tekstem i ćwiczenia leksykalne
C9	Organizacja i planowanie pracy
C10	BHP – jak obchodzić się z niebezpiecznymi materiałami
C11	Zakład pracy – miejsca podwyższonego ryzyka - tekst
C12	Ruch uliczny - kodeks ruchu drogowego
C13	Powtórzenie materiału semestr 1-4 – Ćwiczenia różne
C14	Powtórzenie materiału semestr 1-4 – Ćwiczenia różne
C15	Przygotowanie do egzaminu

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

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	-	-
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	40	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Hollett, V., Sydes, J., <i>TechTalk Intermediate</i> , 2013 Oxford
2	Thomson, A.J, Martinet, A.V., <i>A Practical English Grammar</i> , 2013, OUP
3	Murphy, R., <i>English Grammar in Use</i> , 2019, Cambridge University Press
4	Mann, M., Taylore-Knowles S., <i>Destination 2</i> , 2008, Macmillan
5	Walker, E., Elsworth, S., <i>Grammar Practice for Intermediate Students</i> , 2007, Longman
6	Seidel, K.-H., <i>Słownik techniczny angielsko-polski polsko-angielski</i> , 2009, REA

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Lektorat języka niemieckiego IV	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	ELSI8>0410N	ELNI8>0410N
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	German language lectureship IV	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	II
	<b>obieralny</b>	<b>X</b>		<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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	18	2	2	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	ćwiczenia	Egzamin
------------------------------------	-----------	---------

Wymagania wstępne	
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	Rozwijanie sprawności językowych niezbędnych w środowisku akademickim na kierunkach ścisłych
C3	Wspomaganie pracy własnej w zakresie języka specjalistycznego



Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę teoretyczną w języku niemieckim, którą potrafi wykorzystać w praktyce w zakresie podstawowego języka technicznego	E1P_W06
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego i w stopniu wystarczającym do zdobywania i pogłębiania wiedzy, do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej	E1P_U02
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość znaczenia znajomości języka obcego dla absolwenta uczelni technicznej i dla jego funkcjonowania w społeczeństwie, potrafi komunikować się w języku niemieckim w zakresie podstawowym, także na tematy zawodowe.	E1P_K09
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1	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) .	C
EP_U1	Zaliczenie pisemne (test z leksykalny – słownictwo codzienne i branżowe) Zaliczenie pisemne (test gramatyczny)	
EP_K1	Aktywność na zajęciach, zaangażowanie w pracę indywidualną i grupową, frekwencja na zajęciach; dłuższy tekst w formie autoprezentacji na zadany temat z życia codziennego i zawodowego	
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		
C1	„Traumreise” – wprowadzenie czasu przeszłego Perfekt. Opowiadanie o etapach podróży zagranicznej.	
C2	Nazwy aktywności podczas urlopu; Ćwiczenia gramatyczne utrwalające czas przeszły Perfekt.	
C3	Ekstremalne podróże; Prospekty biur podróży – praca z tekstem czytany. Użycie czasów przeszłych Präteritum i Perfekt.	
C4	Reklamacje – wyrażanie niezadowolonia, formułowanie ustnej i pisemnej skargi. Rodzaje wad i usterek urządzeń elektrycznych.	
C5	Test pisemny nr 4 - test leksykalno-gramatyczny ze zrealizowanego materiału; Ćwiczenia w mówieniu: reakcje językowe z zakresu omówionych tematów.	
C6	„Ein gutes Team” – cechy charakteru, opis charakteru i wyglądu osób; Odmiana przymiotników po rodzajniku określonym i nieokreślonym.	
C7	Praca z tekstami związanymi z elektronarzędziami – prezentacje multimedialne. Utrwalanie odmiany przymiotników i słownictwa branżowego.	
C8	Wprowadzenie słownictwa związanego z zagrożeniami we współczesnym świecie i zarządzaniem kryzysowym ; Praca z tekstem prasowym; Zdania podrzędnie złożone ze spójnikami „že” i „ponieważ”.	

C9	Media w naszym życiu – opis obrazków, ćwiczenia dialogowe; odmiana przymiotników w po zaimkach dzierżawczych; wybrane przyimki w okolicznikach czasu i miejsca.
C10	Test pisemny nr 5: test leksykalno-gramatyczny ze zrealizowanego materiału; Ćwiczenia w mówieniu: reakcje językowe z zakresu omówionych tematów.
C11	Zdania okolicznikowe czasu – ćwiczenia gramatyczne. Plany zawodowe na przyszłość – prezentacja multimedialna
C12	Katastrofy naturalne i ekstremalne zjawiska pogodowe. Dialogi sytuacyjne na temat zachowania w sytuacjach kryzysowych. Ćwiczenia leksykalne i praca z krótkimi filmikami.

### Metody dydaktyczne

Praca z tekstem, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne prezentacja, dialogi, praca na materiałach audio i video, praca w grupie i w parach, dyskusja, 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	18	-	-
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	40	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60		
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Serzysko C., Drabich N., Gajownik T., Sekulski B., INFOS 1; INFOS 2. <i>Pearson</i> , 2019
2	Praca zbiorowa, Mit Beruf auf Deutsch. Profil elektryczno-elektroniczny. <i>Nowa Era</i> , 2013
3	Materiały własne – teksty techniczne dydaktyzowane przez lektora, ćwiczenia gramatyczno-leksykalne, teksty branżowe do tłumaczenia.

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Elektronika II		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-SI8>0418	EL-NI8>0418
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electronics II		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	II
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	IV

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr hab. inż. Michał Majka, prof. uczelni mgr inż. Kamil Bańka 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	9	1	1	–	–
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>wykład</b>	<b>egzamin</b>
	<b>laboratorium</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

<b>Wymagania wstępne</b>
Posiadanie podstawowych wiadomości z zakresu elektrotechniki. Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu elektroniki (zasada działania złącza p-n, podstaw działania diod i tranzystorów).

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Poznanie podstawowych elementów energoelektronicznych – zasady działania, parametrami i zastosowaniami.
C2	Poznanie funkcji, właściwości i charakterystyk podstawowych układów energoelektronicznych.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma podstawową wiedzę z zakresu budowy i zasady działania podstawowych elementów stosowanych w energoelektronice	E1P_W10
EP_W2	ma wiedzę na temat podstawowych układów energoelektronicznych	E1P_W13
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych charakterystyk typowych elementów i układów elektronicznych	E1P_U13 E1P_U16 E1P_U19
EP_U2	potrafi sporządzić dokumentację techniczną z wykonanych pomiarów	E1P_U05 E1P_U09
EP_U3	potrafi uczestniczyć w pracy zespołu przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych i ją koordynować	E1P_U04
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	jest gotów do krytycznego podejścia do odbieranych treści i zasięgania opinii specjalistów przy rozwiązywaniu problemów z układami elektronicznymi	E1P_K01
EP_K2	jest gotowy do pracy zespołowej oraz ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną	E1P_K02
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2	Egzamin pisemny	W
EP_U1 EP_U2 EP_U3	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych. Obserwacja pracy studenta w trakcie zajęć.	L
EP_K1 EP_K2	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych. Obserwacja pracy studenta w trakcie zajęć.	L
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Wstęp do techniki impulsowej. Właściwości impulsowe tranzystora bipolarnego.	
W2	Podstawowe elementy stosowane w energoelektronice – diody mocy, tyrystory, diaki, triaki.	
W3	Elementy stosowane w energoelektronice – tranzystory MOSFET, tranzystory IGBT.	
W4	Układy przekształtników sieciowych. Prostowniki niesterowane, prostowniki sterowane, sterowniki mocy prądu przemiennego.	
W5	Zasilacze impulsowe.	
W6	Układy jednofazowych falowników.	
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		
L1	Podstawy programowania, porty I/O, UART (komunikacja z PC), zmienne.	
L2	Wykorzystanie funkcji PWM i pętla for w sterowaniu.	
L3	Wyświetlacze 7-segmentowe oraz wyświetlacz tekstowy.	
L4	Obsługa czujników, komunikacja I2C.	
L5	Sterowanie diodami LED.	
L6	Układy z tranzystorami MOSFET.	
L7	Obsługa przerwań.	

L8	Odczyt i wykorzystanie odczytów analogowych i cyfrowych.
L9	Wielozadaniowość mikrokontrolerów, funkcje odmierzenia czasu.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład uzupełniony prezentacjami multimedialnymi.	
Ćwiczenia laboratoryjne.	
Praca wykonywana w grupach.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Kaźmierkowski M. P., Matysik J.T., Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005.
2	Wawrzyński W., Podstawy współczesnej elektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Mieczysław Nowak, Roman Barlik, Poradnik inżyniera energoelektronika, WNT, Warszawa, 2024
2	Krzysztof Krykowski, Energoelektronika, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2002

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Metrologia elektryczna II	studia stacjonarne EL-SI8>0419	studia niestacjonarne EL-NI8>0419
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electrical metrology II	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	<b>II</b>
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	<b>IV</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	prof. dr hab. inż. Jarosław Sikora 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
Wykład	30	18	2	2	–	–
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>wykład</b>	<b>egzamin</b>
	<b>laboratorium</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

<b>Wymagania wstępne</b>
ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu zagadnień elektrotechnicznych i elektronicznych
ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
ma wiedzę w zakresie teorii obwodów i teorii sygnałów elektrycznych
ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii wielkości elektrycznych, zna metody pomiarowe, analogowe przetworniki i przyrządy pomiarowe, rachunek błędów i niepewności pomiarowych

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zapoznanie studentów z metodami pomiarów wielkości magnetycznych, cyfrowymi metodami, przyrządami i systemami pomiarowymi wielkości elektrycznych
C2	Zapoznanie studentów z metodami matematycznego opracowania wyników pomiarów z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania wspomagającego pomiary
C3	Przygotowanie studentów do praktycznego posługiwania się podstawowymi narzędziami pomiarowymi, samodzielnego zestawiania układów pomiarowych, wykonywania pomiarów i opracowywania uzyskanych wyników pomiarów
C4	Przygotowanie studentów do zespołowej pracy w laboratorium, praktyczne zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę w zakresie metrologii wielkości elektrycznych i magnetycznych, zna analogowe, cyfrowe metody, przyrządy i systemy pomiarowe	E1P_W12 E1P_W14
EP_W2	zna sposoby posługiwania się narzędziami pomiarowymi zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi podczas wykonywania pomiarów, zna metody opracowania i prezentacji wyników pomiarów, w tym wykorzystujące specjalistyczne oprogramowanie wspomagające pomiary	E1P_W12
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami pomiarowymi i umie zestawić z nich system pomiarowy według podanej specyfikacji lub dobrać narzędzia pomiarowe dla uzyskania zadanej dokładności pomiaru wielkości mierzonej	E1P_U03 E1P_U13
EP_U2	potrafi przeprowadzić eksperyment pomiarowy z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi podczas wykonywania pomiarów	E1P_U04
EP_U3	potrafi sporządzić dokumentację zrealizowanych pomiarów, w tym przeprowadzić rachunek błędów i niepewności pomiarowych, ocenić uzyskane rezultaty i wyciągnąć poprawne wnioski	E1P_U03 E1P_U09
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	współorganizuje pracę w zespole laboratoryjnym, profesjonalnie wypełnia obowiązki wynikające z pracy zespołowej wykazując dbałość o narzędzia pomiarowe i przestrzegając zasad etyki zawodowej	E1P_K02 E1P_K03 E1P_K07
EP_K2	potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i uznaje konieczność samokształcenia się oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielną realizacją postawionych zadań	E1P_K01 E1P_K05
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1	egzamin pisemny, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	W, L
EP_W2	sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	W, L
EP_U1 EP_U2	sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	L
EP_U3	sprawozdanie	L

EP_K1 EP_K2	obserwacja w trakcie zajęć	L
----------------	----------------------------	---

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
-------------------------------------	--

<b>Forma zajęć – wykład</b>	
-----------------------------	--

W1	Cyfrowe metody i układy pomiaru czasu i częstotliwości
W2	Podstawy przetwarzania cyfrowo-analogowego
W3	Podstawy przetwarzania analogowo-cyfrowego
W4	Układy kondycjonowania sygnałów pomiarowych
W5	Cyfrowe metody i przyrządy pomiarowe podstawowych wielkości elektrycznych
W6	Klasyfikacja i struktury systemów pomiarowych
W7	Oprogramowanie w systemach pomiarowych
W8	Pomiary zniekształceń nieliniowych
W9	Metody i układy pomiarowe podstawowych wielkości magnetycznych
W10	Analiza porównawcza metod pomiaru wybranych wielkości elektrycznych
W11	Krajowe i międzynarodowe służby miar oraz ich zadania

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
-----------------------------------	--

L1	Zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych, reguły łączenia układów pomiarowych, zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów
L2	Pomiary multimetryczne prądów i napięć stałych
L3	Badanie mierników magnetoelektrycznych
L4	Pomiary rezystancji
L5	Zastosowania pomiarowe oscyloskopu
L6	Metoda kompensacyjna pomiaru napięcia
L7	Badanie parametrów wzmacniacza pomiarowego
L8	Podsumowanie pierwszej serii ćwiczeń, prezentacja wyników, ocena sprawozdań, dyskusja
L9	Pomiary impedancji pętli zwarcia
L10	Badanie parametrów przekładnika prądowego
L11	Pomiary mocy prądu jednofazowego
L12	Pomiary mocy czynnej prądu trójfazowego
L13	Pomiary mocy biernej prądu trójfazowego
L14	Termin odrabiania ćwiczeń laboratoryjnych
L15	Podsumowanie drugiej serii zajęć, prezentacja wyników, ocena sprawozdań, dyskusja, ocena końcowa

<b>Metody dydaktyczne</b>	
---------------------------	--

Wykład: prezentacja multimedialna	
Laboratorium: praca w grupach, wykonywanie pomiarów wybranych wielkości elektrycznych	
Laboratorium: samodzielne opracowanie sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów	



<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	56	80	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., Metrologia elektryczna, WNT 2014
2	Stabrowski M., Cyfrowe przyrządy pomiarowe, PWN 2002
3	Tumański S.: <i>Technika pomiarowa</i> , WNT 2007
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Zatorski A., Sroka R., Podstawy metrologii elektrycznej, Wydawnictwa AGH, Kraków 2011
2	Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT Warszawa 2014
3	W. Nawrocki, Sensory i systemy pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu</b>	
Maszyny elektryczne I	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0420	EL-NI8>0420
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electrical machines I	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	<b>II</b>
	<b>obieralny</b>			<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Joanna Michałowska, mgr inż. Artur Prończuk

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	18	2	2	–	–
Ćwiczenia	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>wykład</b>	<b>egzamin</b>
	<b>ćwiczenia</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

<b>Wymagania wstępne</b>
Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów, teorii pola elektromagnetycznego, metrologii i materiałoznawstwa.

<b>Cele przedmiotu</b>	
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 przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę dotyczącą budowy i zasady działania transformatora	E1P_W07
EP_W2	zna budowę i podstawowe właściwości dotyczące eksploatacji maszyn elektrycznych prądu przemiennego i prądu stałego	E1P_W07
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	umie obliczyć parametry transformatora	E1P_U15
EP_U2	potrafi wyznaczyć parametry silników indukcyjnych, generatora synchronicznego i maszyn prądu stałego	E1P_U15
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość potrzeby dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	E1P_K05
EP_K2	jest świadomy własnej pracy i potrafi brać za nią odpowiedzialność	E1P_K06
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2	Egzamin ustny	W
EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K2	Ocena z odpowiedzi indywidualnej podczas rozwiązywania zadań, kolokwium zaliczeniowe	C
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		
W1	Definicja maszyny elektrycznej, klasyfikacja maszyn elektrycznych jako przetworników energii.	
W2	Podstawy fizyczne działania maszyn elektrycznych. Prawo przepływu, indukcyjność własna i wzajemna uzwojenia, parametry obwodów magnetycznych.	
W3	Transformatory: budowa i zasada działania, schemat zastępczy, podstawowe stany pracy, sprawność, zmienność napięcia, układy i grupy połączeń transformatorów 3-fazowych.	
W4	Maszyny indukcyjne: budowa i zasada działania, moment elektromagnetyczny, podstawowe stany pracy, schemat zastępczy, charakterystyka mechaniczna, metody rozruchu i regulacji prędkości.	
W5	Maszyny synchroniczne: odmiany konstrukcyjne, zasada działania, podstawowe charakterystyki, praca prądnicy synchronicznej na sieć sztywną.	
W6	Maszyny prądu stałego: budowa i zasada działania, napięcie indukowane i moment elektromagnetyczny, prądnica obcowzbudna i samowzbudna, silnik szeregowo-bocznikowy, rozruch i regulacja prędkości.	
W7	Zagadnienia ogólne maszyn elektrycznych: straty mocy, sprawność, rodzaje pracy. Tendencje rozwojowe w dziedzinie maszyn elektrycznych.	
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
C1	Obliczanie parametrów uzwojeń transformatora, obliczanie indukcji i strat mocy w rdzeniu, wyznaczanie parametrów schematu zastępczego dla transformatorów 1-fazowych i 3-fazowych, wyznaczanie grup połączeń transformatorów.	
C2	Obliczanie charakterystyk mechanicznych silnika indukcyjnego dla różnych warunków zasilania, wyznaczanie parametrów schematu zastępczego.	

C3	Obliczanie parametrów pracy maszyn prądu stałego dla różnych warunków zasilania i obciążenia.
C4	Obliczanie parametrów prądnicy synchronicznej pracującej na sieć sztywną, wyznaczanie przeciążalności i sprawności.

### Metody dydaktyczne

Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.  
Rozwiązywanie zadań i przykładów obliczeniowych, analiza wyników.

### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	56	80	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

### 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 (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Podstawy automatyki		<b>studia stacjonarne</b>	<b>studia niestacjonarne</b>
		EL-SI8>0421	EL-NI8>0421
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>		Fundamentals of automation	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	II
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	IV

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr hab. inż. Marian Janczarek, prof. uczelni

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	<b>studia stacjonarne</b>	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>studia niestacjonarne</b>
Wykład	15	9	1	1	–	–
Laboratorium	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>wykład</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>
	<b>laboratorium</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

<b>Wymagania wstępne</b>
Matematyka – rachunek różniczkowy, funkcje zmiennej zespolonej
Podstawowe prawa z fizyki ze szczególnym uwzględnieniem mechaniki
Podstawowe zagadnienia z elektrotechniki, mechaniki i informatyki

<b>Cele przedmiotu</b>
C1   Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw automatycznych układów sterowania i regulacji

<b>Cele przedmiotu</b>	
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
C3	Wyznaczanie własności statycznych i dynamicznych członów układów regulacji automatycznej, transmitancji operatorowej i widmowej oraz ocena stabilności i jakości układów regulacji automatycznej.
C4	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw automatycznych układów regulacji

<b>Symbol efektu przedmiotowego</b>	<b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b>	<b>Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych</b>
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma podstawową wiedzę z wybranych działów matematyki wyższej, w szczególności: rachunku różniczkowego, operatorowego, macierzowego; algebry Boole’a, funkcji, i szeregów; metod rozwiązywania równań różniczkowych i różnicowych, niezbędnych do opisu układów regulacji i sterowania	E1P_W01
EP_W2	zna narzędzia i metody formalnego opisu układów automatyki oraz metodykę projektowania i badania ich jakości.	E1P_W11
EP_W3	ma wiedzę o aktualnym stanie teorii i techniki sterowania, obszarach zastosowań i osiągnięciach oraz o trendach rozwojowych.	E1P_W14
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi interpretować i wykorzystywać modele matematyczne oraz metody do efektywnej analizy i syntezy układów oraz systemów sterowania rzeczywistymi urządzeniami i obiektami	E1P_U06
EP_U2	ma umiejętność kompletacji, konfiguracji i programowania komputerowych urządzeń i aparatów systemów automatyki czołowych producentów.	E1P_U19
EP_U3	potrafi pozyskiwać, integrować i efektywnie wykorzystywać informacje z różnych źródeł, dokonywać wyboru rozwiązań korzystnych z funkcjonalnego, ekonomicznego i ekologicznego punktu widzenia	E1P_U01 E1P_U17
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania	E1P_K02
EP_K2	ma świadomość konieczności ciągłego doskonalenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych, społecznych i wierności przestrzegania zasad etyki zawodu inżyniera	E1P_K05 E1P_K08
EP_K3	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie automatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	E1P_K06 E1P_K09

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3	egzamin pisemny	W
EP_U1 EP_U2 EP_U3	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdania, projekty	L
EP_K1 EP_K2 EP_K3	obserwacja w trakcie zajęć, oddane prace zaliczeniowe	W, L

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Pojęcia podstawowe związane z opisem matematyczno-fizycznym układów sterowania i regulacji – układy otwarte i zamknięte
W2	Podział układów automatyki ze względu na ich rodzaje – liniowe i nieliniowe oraz ze względu na ich własności statyczne i dynamiczne
W3	Sygnały i ich rodzaje jako nośniki informacji w układach automatyki
W4	Wprowadzenie i wyjaśnienie pojęć transformacji Laplace'a oraz transmitancji operatorowej
W5	Analityczne wyznaczanie przebiegu wielkości wyjściowej układu regulacji na typowe sygnały wejściowe wraz z określeniem stanów ustalonych odpowiedzi
W6	Rozwiązywanie równań różniczkowych przy pomocy transformacji Laplace'a wraz z rozkładem wyniku postaci operatorowej na sumę ułamków prostych dla złożonych wyrażeń – transformacja prosta i odwrotna
W7	Algebra schematów blokowych – wyznaczanie transmitancji wypadkowych układów
W8	Własności statyczne i dynamiczne podstawowych członów układów automatyki
W9	Przykłady praktyczne dla poszczególnych elementów automatyki
W10	Charakterystyki częstotliwościowe – transmitancja widmowa
W11	Wykreślanie charakterystyk amplitudowo - fazowych
W12	Stabilność i jej znaczenie dla układów regulacji automatycznej
W13	Kryterium stabilności Hurwitz,a i Michajłowa
W14	Kryterium stabilności Nyquist,a
W15	Jakość regulacji układów automatyki
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
L1	Człony inercyjne I i II rzędu. Charakterystyki statyczne i dynamiczne
L2	Odpowiedzi na zakłócenia skokowe w procesach cieplnych – charakterystyki czasowe
L3	Dobór regulatorów w procesie regulacji poziomu cieczy
L4	Regulacja dwupołożeniowa
L5	Charakterystyki statyczne siłowników pneumatycznych – ocena błędów
L6	Programowanie prostego manipulatora sterownikiem PLC

<b>Metody dydaktyczne</b>
Prezentacja multimedialna – wykład konwersatoryjny Dyskusja dydaktyczna Ćwiczenia laboratoryjne Pomiary wykonywane na modelach laboratoryjnych

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	15	9
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	1	1
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28	40	14	20
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Kasprzyk J., Sterowniki PLC, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2013
2	Mikulczyński T., Automatyzacja procesów produkcyjnych: metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowników PLC, WNT, Warszawa 2006
3	Ruda A., Olesiński R., Sterowniki programowalne PLC, Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw, Warszawa 2005
4	Broel-Plater B., Układy wykorzystujące sterowniki PLC: projektowanie algorytmów sterowania, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015
5	Sałat R., Korpysz K., Obstawski P., Wstęp do programowania sterowników PLC, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2014



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Komputerowe metody analizy pól i obwodów	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0422	EL-NI8>0422
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Computer methods of fields and circuits analysis	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	II
	obieralny		<b>semestr studiów</b>	IV

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	<b>X</b>
	studia niestacjonarne	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr hab. inż. Ryszard Goleman, prof. uczelni

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	9	1	1	–	–
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Znajomość zagadnień z teorii obwodów i teorii pola elektromagnetycznego.
Znajomość zagadnień z podstaw informatyki oraz metod numerycznych w technice.

Cele przedmiotu	
C1	Wprowadzenie w problematykę modelowania liniowych obwodów elektrycznych w stanach ustalonych i przejściowych.
C2	Zapoznanie z numerycznymi metodami analizy pól (MRS, MES) oraz programami do ich obliczania.
C3	Wykształcenie umiejętności posługiwania się zdobytą wiedzą w praktyce zawodowej.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie modelowania liniowych obwodów elektrycznych ze źródłami niesterowalnymi i sterowanymi w stanach ustalonych i przejściowych	E1P_W03
EP_W2	zna podstawy metod numerycznych analizy pól (MRS, MES) oraz potrafi wskazać programy do ich obliczania	E1P_W03
EP_W3	ma wiedzę umożliwiającą wybór właściwych metod i narzędzi numerycznych służących do analizy pól i obwodów elektrycznych	E1P_W12
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi posługiwać się pojęciami w zakresie modelowania liniowych obwodów elektrycznych w stanach ustalonych i przejściowych oraz umie interpretować zjawiska fizyczne i procesy zachodzące w modelowanych układach	E1P_U01
EP_U2	potrafi stosować poznane metody i przeprowadzić analizę obwodów elektrycznych w stanach ustalonych i przejściowych	E1P_U08 E1P_U14
EP_U3	potrafi stosować poznane metody numeryczne i dokonać obliczenia pól oraz podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych w układach o prostej konfiguracji	E1P_U08 E1P_U04
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	aktywnie uczestniczy w zajęciach wykładowych, ćwiczeniach rachunkowych i laboratoryjnych, bierze udział w prowokowanych przez wykładowcę dyskusjach	E1P_K01 E1P_K05
EP_K2	współpracuje w zespole, odpowiada za efekty pracy własnej i ponosi odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadanie	E1P_K02
EP_K3	dba o zachowanie właściwych relacji współpracy między studentami i relacji student-nauczyciel	E1P_K03
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3 EP_K3	Sprawdzian pisemny weryfikujący wiedzę teoretyczną i umiejętność jej zastosowania do analizy zagadnień problemowych.	W
EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K3	Ocena przygotowania teoretycznego do przeprowadzenia symulacji komputerowych. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna.	L
EP_W3 EP_U3 EP_K1 EP_K2 EP_K3	Sprawozdanie - ocena przeprowadzenia symulacji komputerowych analizowanego układu, opracowania wyników i poprawności formułowania wniosków.	L
EP_W3 EP_U3 EP_K2	Ocena zaliczeniowa na podstawie ocen cząstkowych otrzymanych w trakcie trwania semestru.	L

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Pojęcia podstawowe z dziedziny topologii obwodów. Macierze strukturalne. Prawa Kirchhoffa w postaci macierzowej.
W2	Równania węzłowe liniowych obwodów rezystancyjnych. Przykład formułowania równań obwodu i opracowania algorytmu obliczania prądów, napięć oraz mocy w obwodzie.
W3	Równania oczkowe liniowych obwodów rezystancyjnych. Przykład formułowania równań obwodu i opracowania algorytmu obliczania prądów, napięć oraz mocy w obwodzie.
W4	Równania węzłowe i oczkowe liniowych obwodów rezystancyjnych zawierających sterowane źródła prądu i napięcia. Przykład obliczania obwodu.
W5	Metoda oczkowa i węzłowa analizy obwodów elektrycznych RLC ze źródłami niesterowalnymi i sterowalnymi przy wymuszeniu sinusoidalnym.
W6	Analiza obwodów elektrycznych RLKM w stanie ustalonym.
W7	Metody rozwiązywania zagadnień brzegowych. Metoda elementów skończonych. Metoda różnic skończonych.
W8	Sprawdzian pisemny.
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
L1	Podstawy języka symulacyjnego Matlab. Typy danych i formaty danych. Generacja macierzy i wektorów w Matlabie. Podstawowe operacje macierzowe i tablicowe. Organizacja pętli. Struktury m-plików. Funkcje pomocy Matlaka. Grafika w Matlabie. Okno graficzne. Interaktywne narzędzia graficzne. Podstawowe funkcje graficzne.
L2	Analiza obwodów elektrycznych w stanie ustalonym metodą potencjałów węzłowych i metodą oczkową. Rozwiązanie przykładu przedstawionego na wykładzie.
L3	Analiza obwodów elektrycznych w stanie ustalonym metodą potencjałów węzłowych. Zadanie indywidualne
L4	Rozwiązywanie obwodów elektrycznych zawierających sterowane źródła prądu i napięcia metodą potencjałów węzłowych.
L5	Rozwiązywanie obwodów elektrycznych zawierających sterowane źródła prądu i napięcia metodą oczkową.
L6	Metoda oczkowa i węzłowa analizy obwodów elektrycznych RLC ze źródłami niesterowalnymi przy wymuszeniu sinusoidalnym.
L7	Analiza obwodów elektrycznych RLKM w stanie ustalonym.
L8	Wprowadzenie do programu FEMM. Menu programu. Wybór rodzaju analizy. Tworzenie geometrii modelu. Definiowanie punktów, krawędzi oraz bloków. Tworzenie siatki elementów skończonych. Wprowadzenie parametrów modelu. Analiza wyników obliczeń. Obrazy pól, wykresy wielkości fizycznych oraz ich wartości w wybranych punktach. Obliczanie wartości wybranych wielkości fizycznych.
L9	Wyznaczanie rozkładu pola elektrycznego w układzie uwarstwionym kondensatora płaskiego i cylindrycznego.
L10	Wyznaczanie pola elektrycznego w otoczeniu uziomu (projekt uziomu).
L11	Wyznaczanie pola magnetycznego cewki powietrznej (projekt cewki cylindrycznej). Wyznaczanie pola magnetycznego cewki z rdzeniem nieliniowym.
L12	Badanie rozkładu pola magnetycznego w kablu koncentrycznym. Badanie zjawiska naskórkowości i zbliżenia.
L13	Wprowadzenie do programu MicroSim PSpice. Moduł Schematics. Tworzenie schematu obwodu. Deklarowanie atrybutów elementów. Umieszczanie znaczników. Deklarowanie parametrów analiz. Moduł Probe. Wybór wyświetlanych charakterystyk. Modyfikacja osi i zarządzanie widokiem. Funkcje przeszukujące. Obsługa kursorów.
L14	Analiza stanów nieustalonych w obwodach RC i RLC.

L15	Projektowanie wybranych układów: filtrów, wzmacniaczy i generatorów przebiegów.
-----	---

### Metody dydaktyczne

Wykład tradycyjny (wyprowadzanie zależności matematycznych na tablicy), z częściowym wykorzystaniem narzędzi multimedialnych, analiza i interpretacja przekazanej wiedzy.  
Symulacje komputerowe - metoda problemowa, interpretacja i dyskusja uzyskanych wyników.

### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

### Literatura podstawowa

1	Guziak T., Kamińska A., Pańczyk B., Sikora J.: Metody numeryczne w elektrotechnice, Wydawnictwa Uczelniane, Politechnika Lubelska, Lublin 2002
2	Osowski S., Cichocki A., Siwek K.: Matlab w zastosowaniu do obliczeń obwodów i przetwarzania sygnałów elektrycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
3	Sikora J.: Numeryczne metody rozwiązywania zagadnień brzegowych. Podstawy metody elementów skończonych i metody elementów brzegowych, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2009
4	Sikora J.: Podstawy metody elementów skończonych. Zagadnienia potencjalne pola elektromagnetycznego. Wydawnictwo Książkowe Instytutu Elektrotechniki, Warszawa 2008

### Literatura uzupełniająca

1	Osowski S.: Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych, wydawnictwo, . Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007
2	Pańczyk B., Łukasiak E., Sikora J., Guziak T.: Metody numeryczne w przykładach, Politechnika Lubelska, Lublin 2012

## Karta (syllabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** -

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
CAD	studia stacjonarne EL-SI8>0423	studia niestacjonarne EL-NI8>0423
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	CAD – Computer Aided Design	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	X	<b>rok studiów</b>	II
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	IV

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	X
	<b>studia niestacjonarne</b>	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Magdalena Penkała, dr inż. Mariusz Holuk

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	laboratorium	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	--------------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>
Posiadanie wiedzy i umiejętności z Technologii informacyjnej w zakresie obsługi komputera.
Posiadanie wiedzy i umiejętności z Geometrii i frafiki inżynierskiej

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Nabywanie przez studentów umiejętności praktycznego wykorzystywania standardowych możliwości AutoCAD'a do tworzenia rysunków w zakresie dokumentacji dwuwymiarowej.
C2	Zaznajomienie studentów ze sposobami przygotowania obiektów rysunkowych do wydruku na ploterze lub drukarce.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	zna ogólne zasady pracy w środowisku graficznym AutoCADa	E1P_W02
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	wykorzystuje standardowe narzędzia AutoCAD do tworzenia i publikowania dokumentacji rysunkowej	E1P_U05 E1P_U15 E1P_U20
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	jest terminowy i rzetelny, samodzielnie wykonuje powierzone zadania	E1P_K03

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_U1 EP_K1	Tematy zadań do samodzielnego wykonania przez studentów, kolokwium.	L

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
L1	Zasady pracy w środowisku graficznym programu CAD.
L2	Tworzenie i modyfikowanie prostych i złożonych obiektów graficznych.
L3	Wymiarowanie i opisywanie rysunku, odczytywanie danych.
L4	Korzystanie z bibliotek rysunkowych.
L5	Przygotowanie dokumentacji do wydruku i publikacji.

<b>Metody dydaktyczne</b>
Stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCAD. Rzutnik multimedialny. Zadania praktyczne opracowane na poszczególne projekty.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28	40	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
	Literatura podstawowa
1	Jaskulski A.: Autodesk Inventor 2020 PL, Podstawy metodyki projektowania, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019
2	Pikoń A.: AutoCAD 2020 Pierwsze kroki, Helion, Gliwice 2019
	Literatura uzupełniająca
1	Olejniki T. P.: Komputerowe wspomaganie projektowania z wykorzystaniem aplikacji AutoCAD 2004, Wydawnictwo PWSZ w Kaliszu, Kalisz 2010

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

Nazwa przedmiotu:	Kod przedmiotu:	
Metrologia elektryczna III	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0519	EL-NI8>0519
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electrical metrology III	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy	X	<b>rok studiów</b>	III
	obieralny		<b>semestr studiów</b>	V

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	laboratorium	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	--------------	---------------------

Wymagania wstępne
Student ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu zagadnień elektrotechnicznych i elektronicznych
Student ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
Student ma wiedzę w zakresie teorii obwodów i teorii sygnałów elektrycznych
Student ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii wielkości elektrycznych, zna metody pomiarowe, narzędzia pomiarowe, rachunek błędów i niepewności pomiarowych



<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Przygotowanie studentów do praktycznego posługiwania się narzędziami pomiarowymi wspomagany komputerowo, wykonywania pomiarów i opracowywania wyników pomiarów przy wykorzystaniu specjalistycznego oprogramowania
C2	Przygotowanie studentów do zespołowej pracy w laboratorium, praktyczne zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie stosowane w tym obszarze narzędzia pomiarowe wspomagane komputerowo	E1P_W12 E1P_W14 E1P_W15
EP_W2	zna sposoby posługiwania się narzędziami pomiarowymi zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, zna metody opracowania wyników pomiarów wykorzystujące specjalistyczne oprogramowanie	E1P_W12
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi posłużyć się narzędziami pomiarowymi wspomagany komputerowo, umie zestawić system pomiarowy według podanej specyfikacji lub dobrać narzędzia pomiarowe dla uzyskania zadanej dokładności pomiaru wielkości mierzonej	E1P_U03 E1P_U13
EP_U2	potrafi przeprowadzić eksperyment pomiarowy z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi podczas wykonywania pomiarów	E1P_U04
EP_U3	potrafi opracować wyniki pomiarów przy wykorzystaniu specjalistycznego oprogramowania, sporządzić dokumentację, ocenić uzyskane rezultaty i wyciągnąć poprawne wnioski	E1P_U01 E1P_U03 E1P_U05 E1P_U09
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	współorganizuje pracę w zespole laboratoryjnym, profesjonalnie wypełnia obowiązki wynikające z pracy zespołowej wykazując dbałość o narzędzia pomiarowe i przestrzegając zasad etyki zawodowej	E1P_K02 E1P_K03 E1P_K07
EP_K2	potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i uznaje konieczność samokształcenia się oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielną realizacją postawionych zadań	E1P_K01 E1P_K05
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2	sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	L
EP_U1 EP_U2	obserwacja w trakcie zajęć	
EP_U3	sprawozdanie	
EP_K1 EP_K2	obserwacja w trakcie zajęć	

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
L1	Zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych, reguły łączenia układów pomiarowych, zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów
L2	Mostkowa metoda pomiaru parametrów dwójników pasywnych
L3	Cyfrowe pomiary częstotliwości i czasu
L4	Konfiguracja i testowanie dwukanałowego systemu pomiarowego wykorzystującego multimetry i graficzne środowisko programistyczne LabVIEW
L5	Konfiguracja i testowanie wielokanałowego systemu pomiarowego wykorzystującego kartę pomiarową i graficzne środowisko programistyczne LabVIEW
L6	Pomiary napięć, prądów, rezystancji i mocy w obwodach prądu stałego z wykorzystaniem karty pomiarowej i środowiska LabVIEW
L7	Pomiary wielokrotne napięcia stałego z wykorzystaniem multimetru i środowiska LabVIEW
L8	Pomiary parametrów napięcia i prądu przemiennego z wykorzystaniem karty pomiarowej i środowiska LabVIEW
L9	Podsumowanie pierwszej serii ćwiczeń, prezentacja wyników, ocena sprawozdań, dyskusja
L10	Konfiguracja i badania wirtualnego systemu pomiarowego mocy czynnej, biernej, pozornej w obwodach jednofazowych
L11	Pomiary parametrów dwójników pasywnych metodą trzech woltomierzy z wykorzystaniem karty pomiarowej i środowiska LabVIEW
L12	Wyznaczanie parametrów sygnałów odkształconych z wykorzystaniem środowiska programistycznego LabVIEW
L13	Badania hallotronowego przetwornika indukcji magnetycznej w napięcie
L14	Termin odrabiania ćwiczeń laboratoryjnych
L15	Podsumowanie drugiej serii zajęć, prezentacja wyników, ocena sprawozdań, dyskusja, ocena końcowa
<b>Metody dydaktyczne</b>	
praca w grupach, wykonywanie pomiarów wybranych wielkości elektrycznych, samodzielne opracowanie sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28	40	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., Metrologia elektryczna, WNT 2014
2	Świsulski D., Komputerowa technika pomiarowa Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabView, Wyd. PAK, Warszawa 2005
3	Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT Warszawa 2014
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT 2007
2	Zatorski A., Sroka R., Podstawy metrologii elektrycznej, Wydawnictwa AGH, Kraków 2011

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu</b>	
Maszyny elektryczne II	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0520	EL-NI8>0520
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electrical machines II	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	<b>III</b>
	<b>obieralny</b>			<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Joanna Michałowska, mgr inż. Artur Prończuk, mgr inż. Kamil Bańka

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	9	2	2	–	–
Ćwiczenia	15	9	1	1	1	1
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>wykład</b>	<b>egzamin</b>
	<b>ćwiczenia</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>
	<b>laboratoria</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

<b>Wymagania wstępne</b>
Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów, teorii pola elektromagnetycznego, metrologii i materiałoznawstwa.

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania, właściwościami ruchowymi, parametrami i charakterystykami maszyn elektrycznych
C2	Zapoznanie studentów ze specjalnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi maszyn elektrycznych znajdujących zastosowanie w gospodarstwie domowym, przemyśle i energetyce.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	zna różne systemy pracy transformatora	E1P_W07
EP_W2	ma wiedzę dotyczącą budowy, podstawowych właściwości i eksploatacji maszyn elektrycznych prądu przemiennego i prądu stałego	E1P_W07
EP_W3	ma wiedzę w zakresie pomiarów wielkości elektrycznych, magnetycznych i mechanicznych w silnikach elektrycznych	E1P_W12
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi przeprowadzić badania silników: asynchronicznego pierścieniowego, klatkowego i synchronicznego oraz szeregowo-bocznikowego prądu stałego w próbie: stanu jałowego, zwarcia i obciążenia	E1P_U03
EP_U2	stosuje odpowiednie przyrządy, metody i układy pomiarowe do wyznaczania wielkości charakterystycznych dla maszyn elektrycznych	E1P_U03
EP_U3	potrafi wyznaczyć parametry transformatora, silników indukcyjnych, generatora synchronicznego i maszyn prądu stałego	E1P_U15
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Ma świadomość potrzeby dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	E1P_K05
EP_K2	Jest świadomy własnej pracy i potrafi brać za nią odpowiedzialność. Potrafi pracować w zespole	E1P_K06
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3	Egzamin pisemny	W
EP_U3	Ocena z odpowiedzi indywidualnej podczas rozwiązywania zadań, kolokwium zaliczeniowe	C
EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K2	Ocena zaliczeniowa z laboratorium na podstawie ocen cząstkowych z poszczególnych ćwiczeń.	L
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Transformatory: Praca równoległa transformatorów, warunki prawidłowej pracy równoległej. Trzecia harmoniczna prądu magnesującego i strumienia. Transformator trójzwojeniowy – schemat zastępczy, właściwości. Autotransformator – istota działania, właściwości, zastosowania. Transformator prostownikowy, transformator spawalniczy.	
W2	Maszyny indukcyjne: silniki głębokożłobkowe i dwuklatkowe – zjawisko wypierania prądu. Silniki jednofazowe – wytwarzanie momentu rozruchowego, rozwiązania konstrukcyjne. Indukcyjny regulator napięcia i przesuwnik fazowy.	
W3	Maszyny synchroniczne: praca silnikowa maszyny synchronicznej - sposoby rozruchu i regulacji prędkości, krzywe V, kompensator synchroniczny. Silniki synchroniczne ze wzbudzeniem od magnesów trwałych, silniki reluktancyjne	

W4	Maszyny prądu stałego: silniki wzbudzone magnesami trwałymi – budowa, właściwości, silniki z komutacją elektroniczną – zasada działania, rozwiązania konstrukcyjne. Silniki wykonawcze o zmniejszonym momencie bezwładności wirnika.
W5	Zagadnienia eksploatacyjne maszyn elektrycznych - bilans mocy i strat, wykres Sankey'a, nagrzewanie i stygnięcie maszyn elektrycznych, rodzaje pracy, zasady doboru mocy silnika do maszyny roboczej.

#### Forma zajęć – ćwiczenia

C1	Obliczanie rozplywu mocy i prądów transformatorów połączonych do pracy równoległej, obliczanie parametrów uzwojeń autotransformatora.
C2	Obliczanie charakterystyk mechanicznych silnika indukcyjnego 1-fazowego i liniowego dla różnych warunków zasilania, wyznaczanie parametrów schematu zastępczego.
C3	Obliczanie parametrów pracy maszyn prądu stałego wzbudzanych magnesami trwałymi.
C4	Obliczanie parametrów silnika synchronicznego pracującego w charakterze kompensatora mocy biernej.

#### Forma zajęć – laboratorium

L1	Badanie silnika indukcyjnego 1-f z pomocniczą fazą kondensatorową
L2	Badanie maszyny prądu stałego
L3	Badanie silnika indukcyjnego 3-f asynchronicznego
L4	Badanie silnika 3-f pierścieniowego
L5	Badanie maszyny 3-f synchronicznej

#### Metody dydaktyczne

Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.  
Rozwiązywanie zadań i przykładów obliczeniowych, analiza wyników.  
Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych.

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	45	27
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	3	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	86	110	42	60
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	150	150	90	90
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5	5		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			3	3

#### 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

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
4	J. Skwarczyński, Z. Terpil: Elektromechaniczne przetwarzanie energii. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-dydaktyczne AGH, Kraków, 2000
5	T. Glinka, Maszyny elektryczne i transformatory, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2018

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** Elektrotechnika

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0528	EL-NI8>0528
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Analog and digital electronic systems	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	III
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	V

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Joanna Michałowska, dr inż. Sebastian Styła

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	9	1	1	–	–
Ćwiczenia projektowe	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Wiedza z zakresu elektrotechniki, elektroniki, metrologii, energoelektroniki, napędów elektrycznych i podstaw techniki mikroprocesorowej

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studenta z projektowaniem złożonych układów przemysłowych wykorzystujących elementy elektroniki analogowej i cyfrowej
C2	Zapoznanie studenta z zasadami działania elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz wykorzystania techniki mikroprocesorowej w układach przemysłowych



Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	zna zasadę działania i budowę analogowych i cyfrowych elementów i układów elektronicznych stosowanych w urządzeniach elektronicznych i mikroprocesorowych	E1P_W10 E1P_W14
EP_W2	ma wiedzę w zakresie regulacji, automatyki i algorytmów sterowania	E1P_W11
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	posiada umiejętność projektowania i symulacji działania analogowych układów elektronicznych	E1P_U15 E1P_U16
EP_U2	posiada umiejętność projektowania i symulacji działania cyfrowych układów elektronicznych	E1P_U15 E1P_U16
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	jest świadomy własnej pracy i potrafi brać za nią odpowiedzialność	E1P_K02

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2	pisemne zaliczenie	W
EP_U1 EP_U2	obserwacje w czasie zajęć sprawozdania z wybranych ćwiczeń projekty	P
EP_K1	obserwacja w czasie zajęć oddane projekty	P

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Przykłady układów pomiarowych: chwilowej wartości prądu, napięcia, strumienia, temperatury, prędkości i drogi kątowej.
W2	Właściwości sterowania tranzystorami mocy. Sterowniki tranzystorów BJT, MOS i IGBT. Ograniczenia sterowania. Kompaktowe przykłady układów sterujących. Parametry sterowania inteligentnych modułów mocy IPM.
W3	Operacje logiczne i układy logiczne,
W4	Układy przełączające. Kody liczbowe. Układy kombinacyjne. Inne układy komutacyjne..
W5	Zastosowanie multiplekserów i demultiplekserów do realizacji wybranych algorytmów
W6	Układy sekwencyjne. Elektroniczne układy z pamięcią – przerzutniki. Synteza układów sekwencyjnych.
W7	Sterowniki PLC. Funkcje sterowników logicznych, ich podstawowe struktury i cechy budowy
W8	Podstawy projektowania sterowników PLC
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
P1	Przedstawienie zasad projektowania układów elektronicznych z wykorzystaniem elementów elektroniki analogowej i cyfrowej.
P2	Zapoznanie z komputerowym oprogramowaniem do projektowania i symulacji działania układów elektronicznych PSpice
P3	Tworzenie własnych elementów elektronicznych w środowisku PSpice

P4	Projekty wybranych układów analogowych wykorzystujących m.in. diody, tranzystory, układy scalone, itp., z wykorzystaniem oprogramowania PSpice
P5	Projekty wybranych układów cyfrowych wykorzystujących m. in. bramki, przetworniki, układy mikroprocesorowe, itp., z wykorzystaniem oprogramowania PSpice
P6	Omówienie wytycznych do indywidualnych projektów
P7	Prezentacja wykonanych projektów. Omówienie błędów

### Metody dydaktyczne

Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.  
Zajęcia komputerowe (projektowe) z wykorzystaniem oprogramowania PSpice.

### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

### Literatura podstawowa

1	Głocki W.: Układy cyfrowe. WSiP, Warszawa 2000,
2	Gotra Z., Wójcik W., Podstawy elektroniki i Optoelektroniki, Lublin. 2011,
3	Kasprzyk J, Sterowniki PLC, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów 2013,
4	Kacprzak S., Programowanie sterowników PLC zgodnie z normą IEC61161-3 w praktyce, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2011
5	Platt C.: „Elektronika: od praktyki do teorii”, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013

### Literatura uzupełniająca

1	Rusek M., Pasierbiński J.: „Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach”, Wyd. 5, WNT, Warszawa 2006
2	Horowitz P., Hill W.: „Sztuka elektroniki. Cz. 1”, Wyd. 8, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006
3	Horowitz P., Hill W.: „Sztuka elektroniki. Cz. 2”, Wyd. 8, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006
4	Dokumentacja techniczna i dane katalogowe podzespołów elektronicznych

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia I stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu</b>	
Podstawy techniki mikroprocesorowej		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-SI8>0529	EL-NI8>0529
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Fundamentals of microprocessor technology		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	<b>III</b>
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	<b>V</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Sebastian Styła, mgr inż. Artur Prończuk, 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
wykład	15	9	1	1	–	–
laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	laboratorium	zaliczenie na ocenę

<b>Wymagania wstępne</b>
Wiadomości podstawowe z zakresu systemów liczbowych, logiki, techniki cyfrowej.
Podstawowa wiedza z zakresu BHP i ergonomii.

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zapoznanie z budową i rolą poszczególnych elementów mikroprocesorów.
C2	Zapoznanie z zadaniami mikroprocesorów w układach sterowania.
C3	Zapoznanie studentów z praktycznym wymiarem rozwoju osobistego i zawodowego w odniesieniu do założeń skutecznego i efektywnego działania.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiadomości na temat techniki mikroprocesorowej	E1P_W10
EP_W2	zna systemy automatyki, ich budowę, zasadę działania	E1P_W11
EP_W3	zna aktualny stan wiedzy z zakresu techniki mikroprocesorowej	E1P_W14
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	umie współpracować w grupie podczas realizacji zadań z zakresu elektrotechniki, elektroniki i informatyki	E1P_U04
EP_U2	potrafi zaprojektować, zbudować i przetestować prosty układ mikroprocesorowy	E1P_U16
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	potrafi dokonać krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	E1P_K01
EP_K2	umie pracować indywidualnie i w zespole, dzielić zadania pomiędzy członków zespołu	E1P_K04

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3 EP_K1	egzamin pisemny, obserwacja w trakcie zajęć	W
EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K2	Kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	L

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W 1	Wybrane problemy arytmetyki binarnej. Podstawy algebry Boole'a. Konwersja liczb w systemie decymalnym oraz U2
W 2	Zastosowanie mikrokontrolerów w układach sterowania.
W 3	Definicje, podziały, elementy składowe mikroprocesora i systemu mikroprocesorowego. Stan obecny i tendencje rozwojowe.
W 4	Realizacja operacji arytmetycznych i logicznych.
W 5	Tryby adresowania pamięci wewnętrznej. Obsługa stosu pamięci.
W 6	Konfigurowanie i sterowanie timerami i systemem przerwań.
W 7	Budowa procedur podprogramów.
W 8	Sterowanie pracą programu, skoki warunkowe.
W 9	Konfigurowanie i sterowanie systemem przerwań.
W 10	Układy peryferyjne mikrokontrolerów.
W 11	Rodziny mikrokontrolerów - podobieństwa i różnice.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
L 1	Instalacja/komunikacja przez UART i sieć. Dostęp zdalny VNC, SCP, klucze RSA
L 2	Praca w konsoli, podstawy Linuksa, edytory tekstów, konsola.
L 3	Transmisja obrazu, obsługa kamery, zdjęcia, filmy, slowmotion, timelapse

L 4	Podstawy GPIO, skrypty, podstawy Pythona
L 5	Protokół PWM, wejścia, skrypty z kamerą
L 6	Obsługa odczytów analogowych i cyfrowych

### Metody dydaktyczne

Wykład uzupełniany prezentacjami multimedialnymi.  
Ćwiczenia laboratoryjne z elementami 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	45	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Układy mikroprocesorowe, R. Krzyżanowski, Warszawa : PWN, 2007
2	Podstawy techniki mikroprocesorowej, Krzysztof P. Dyrz, Kraków: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2000
3	Układy programowalne pierwsze kroki P. Zbysiński, J. Pasierbiński:, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2002
4	Jakiego koloru jest Twój spadochron? Praktyczny podręcznik dla poszukujących pracy i zmieniających zawód, Richard N. Bolles, Warszawa: Wydawnictwo Studio EMKA, 2013
5	Wychowanie bez porażek szefów, liderów, przywódców, Thomas Gordon, Instytut Wydawniczy PAX, Warszawa 2000

## Karta (sylabus) przedmiotu

Specjalność: –

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu</b>	
Instalacja i oświetlenie I	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0530	EL-NI8>0530
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Installations and lighting I	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	III
	<b>obieralny</b>			<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Joanna Michałowska, dr inż. 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
Wykład	15	9	1	1	–	–
Laboratorium	30	18	2	2	2	2
Ćwiczenia projektowe	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów i metrologii

Cele przedmiotu	
C1	Dostarczenie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć oraz wymagań technicznych dotyczących instalacji elektrycznych
C2	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi instalacji elektrycznej

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Ma wiedzę w zakresie podstawowych praw i zasad w elektrotechnice	E1P_W14
EP_W2	ma wiedzę w zakresie projektowania instalacji elektrycznych, w tym oświetleniowych	E1P_W05
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych, w tym oświetleniowych	E1P_U05
EP_U2	posiada umiejętności projektowania i symulacji instalacji elektrycznych	E1P_U15
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	jest świadomy własnej pracy i potrafi brać za nią odpowiedzialność.	E1P_K06
EP_K2	potrafi podporządkować się zasadom pracy w zespole	E1P_K07
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2	Egzamin ustny	W
EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K2	Ocena zaliczeniowa z ćwiczeń na podstawie ocen cząstkowych z poszczególnych ćwiczeń projektowych. Przygotowanie projektu końcowego	L, P
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Podstawowe pojęcia dotyczące instalacji elektrycznych, podział instalacji, układy pracy sieci elektrycznych, klasy ochronności oraz stopnie ochrony urządzeń elektrycznych.	
W2	Dobór obciążeń, obliczenia spadków napięć oraz obliczenia zwarciove w instalacjach elektrycznych	
W3	Dobór przekrojów przewodów, sposób montażu i wykonywania instalacji elektrycznych	
W4	Aparaty i urządzenia instalacyjne, Budowa, rodzaje i dobór zabezpieczeń, selektywność zabezpieczeń	
W5	Ogólne wymagania stawiane instalacjom w budynkach mieszkaniowych, przemysłowych i użyteczności publicznej. Metody realizacji instalacji.	
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		
L1	Badanie rezystywności gruntu przy wykorzystaniu miernika SONEL.	
L2	Badanie rezystywności gruntu przy wykorzystaniu miernika WG-507.	
L3	Badanie zabezpieczeń nadmiarowo prądowych oraz ocena przewodów i kabli elektrycznych.	
L4	Badanie liczników energii elektrycznej.	
L5	Badanie elektrycznych źródeł światła.	
L6	Badanie opraw oświetlenia ulicznego.	
L7	Badanie zabezpieczeń różnicowo-prądowych.	
L8	Budowa układu przełączającego opartego o łączniki instalacyjne oraz przekaźniki.	
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>		
P1	Projekt przyłącza wewnętrznej linii zasilającej (WLZ).	
P2	Projekt rozdzielni wewnętrznej elektrycznej.	

P3	Projekt instalacji zasilającej i oświetleniowej.
P4	Projekt instalacji uziemiającej i odgromowej.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.	
Wykorzystanie specjalistycznej aparatury pomiarowej do ćwiczeń laboratoryjnych.	
Wykorzystanie specjalistycznego oprogramowania typu CAD.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	45	27
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	3	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	56	80	42	60
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	90	90
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			3	3

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Markiewicz H., Instalacje elektryczne, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, copyright 2018
2	Lejdy B., Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013
3	Niestępski S., Instalacje elektryczne: budowa, projektowanie i eksploatacja, Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2011
4	Strzyżewski J., Instalacje elektryczne we współczesnych domach jednorodzinnych Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, 2015



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** Elektrotechnika

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Instalacja i oświetlenie II	<b>studia stacjonarne</b>	<b>studia niestacjonarne</b>
	EL-SI8>0630	EL-NI8>0630
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Installations and lighting II	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	III
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	VI

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Joanna Michałowska, dr inż. Mariusz Holuk

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	<b>studia stacjonarne</b>	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>studia niestacjonarne</b>
Wykład	15	9	1	1	–	–
Ćwiczenia projektowe	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

<b>Wymagania wstępne</b>
Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów i metrologii

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Dostarczenie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć oraz wymagań technicznych dotyczących instalacji elektrycznych, projektowania i techniki świetlnej.
<b>C2</b>	Przedstawienie zagadnień związanych z ochroną przeciwporażeniową i przeciwprzebieciową.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę w zakresie podstawowych praw i zasad w elektrotechnice	E1P_W14
EP_W2	ma wiedzę w zakresie projektowania instalacji elektrycznych, w tym oświetleniowych	E1P_W05
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych, w szczególności oświetleniowych	E1P_U05
EP_U2	posiada umiejętności projektowania instalacji elektrycznych oraz oświetleniowych	E1P_U15
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	jest świadomy własnej pracy i potrafi brać za nią odpowiedzialność.	E1P_K06
EP_K2	potrafi podporządkować się zasadom pracy w zespole	E1P_K07
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2	Zaliczenie na ocenę	W
EP_U1 EP_U2 EP_K1	Zaliczenie na ocenę	P
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		
W1	Ochrona przeciwporażeniowa, przeciwprzepięciowa i odgromowa.	
W2	Pomiary w instalacjach elektrycznych	
W3	Charakterystyka odbiorników energii elektrycznej i ich wpływ na pracę instalacji. Jakość energii elektrycznej	
W4	Podstawowe zagadnienia z techniki świetlnej oraz elektrycznych źródeł światła.	
W5	Podstawy projektowania oświetlenia ogólnego i ewakuacyjnego	
<b>Forma zajęć - ćwiczenia projektowe</b>		
P1	Projektowanie oświetlenia w programie DIALux – instalacja i konfiguracja	
P2	Projektowanie oświetlenia w DIALux – tworzenie nowego pomieszczenia.	
P3	Projektowanie oświetlenia w DIALux – edycja pomieszczenia narysowanego w AutoCAD	
P4	Projektowanie oświetlenia ulicznego w DIALux	
<b>Metody dydaktyczne</b>		
Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji. Wykorzystanie specjalistycznego oprogramowania. Oceny z laboratorium z wykonanych ćwiczeń.		

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	15	9
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	1	1
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28	40	14	20
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Markiewicz H., Instalacje elektryczne, Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, copyright 2018
2	Lejdy B., Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013
3	Niestępski S., Instalacje elektryczne : budowa, projektowanie i eksploatacja, Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2011
4	Strzyżewski J., Instalacje elektryczne we współczesnych domach jednorodzinnych Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, 2015

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Urządzenia elektryczne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0631	EL-NI8>0631
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electrical devices	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	X	<b>rok studiów</b>	III
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	VI

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	X
	<b>studia niestacjonarne</b>	X

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Przemysław Rogalski

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	18	2	2	–	–
Laboratorium	15	9	1	1	1	1
Ćwiczenia projektowe	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>wykład</b>	zaliczenie na ocenę
	<b>laboratorium</b>	zaliczenie na ocenę
	<b>ćwiczenia projektowe</b>	zaliczenie na ocenę

<b>Wymagania wstępne</b>
ma uporządkowaną wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice oraz przydatną do formułowania i rozwiązywania zagadnień inżynierskich
ma wiedzę z zakresu właściwości materiałów stosowanych w elektrotechnice
ma uporządkowaną i teoretycznie podbudowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz teorii sygnałów i metod ich przetwarzania

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Przeprowadzenie analizy wpływu zjawisk fizycznych zachodzących w procesie łączenia obwodów elektrycznych oraz przewodzenia prądów roboczych i zakłóceńowych na pracę urządzeń elektrycznych
C2	Omówienie kryteriów doboru urządzeń elektrycznych oraz aparatury łączeniowej do warunków pracy normalnej i zakłóceńowej
C3	Analiza rozwiązań konstrukcyjnych i parametrów technicznych poszczególnych rodzajów urządzeń elektrycznych

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	zna zasadę działania, budowę oraz zastosowanie urządzeń elektrycznych stosowanych w systemie elektroenergetycznym	E1P_W09
EP_W2	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania i doboru urządzeń elektrycznych	E1P_W09
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi przeprowadzić badania mające na celu określenie parametrów urządzeń elektrycznych	E1P_U06 E1P_U13
EP_U2	potrafi określić zachowanie urządzeń elektrycznych w warunkach pracy znamionowej oraz innych niż znamionowa	E1P_U07
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	wykorzystuje możliwości pracy zespołowej w celu omawiania i rozwiązywania problemów technicznych	E1P_K03

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1	kolokwium	W, L
EP_W2	kolokwium, projekt	W, P
EP_U1	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	L
EP_U2	obserwacja w trakcie zajęć, projekt	L, P
EP_K1	obserwacja w trakcie zajęć	L, P

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Podstawowe pojęcia i definicje. Kryteria podziału i klasyfikacja urządzeń, środowiskowe i techniczne warunki ich eksploatacji
W2	Nagrzewanie torów prądowych: źródła ciepła, wpływ temperatury na właściwości materiałów, formy przekazywania ciepła, termiczne oddziaływanie prądów roboczych i zakłóceńowych, obciążalność prądowa długotrwała i w warunkach zakłóceńowych
W3	Zestyki elektryczne: rezystancja zestykowa, konstrukcje styków i ich nagrzewanie, obciążalność prądowa w warunkach pracy normalnej i zakłóceńowej, materiały stykowe
W4	Zjawisko łuku elektrycznego: właściwości, charakterystyki statyczne i dynamiczne dla prądu stałego i przemiennego w obwodach o różnym charakterze obciążenia
W5	Metody gaszenia łuku elektrycznego prądu stałego i przemiennego
W6	Obliczenia zwarciove: cele i metodologia wykonywania, impedancja zwarciova, rodzaje prądów zwarciowych i sposoby wyznaczania ich wartości
W7	Aparatura łączeniowa: podział, rodzaje, budowa, elementy składowe, parametry techniczne i zasady doboru poszczególnych aparatów

W8	Aparatura łączeniowa: wybrane przykłady aparatów i ich cechy charakterystyczne
W9	Przekładniki prądowe i napięciowe: parametry, kryteria doboru, układy pracy i ich możliwości pomiarowe oraz przeznaczenie
W10	Kable, przewody i szyny zbiorcze: budowa, stosowane rozwiązania konstrukcyjne i zasady oznaczania
W11	Zasady doboru przewodów, kabli i szyn zbiorczych
W12	Rozdzielnice elektryczne niskiego i średniego napięcia: podstawowe rozwiązania konstrukcyjne, rodzaje obudów i wyposażenia, przykłady wykonania,
W13	Stacje elektroenergetyczne: podział, elementy składowe, szynowe i bezszynowe układy połączeń
W14	Diagnostyka urządzeń elektrycznych, metody oceny stanu urządzeń oraz i ich izolacji.
<b>Forma zajęć – projekt</b>	
P1	Omówienie zakresu merytorycznego i zasad realizacji zajęć projektowych, pojęcia wstępne
P2	Dobór przewodów i kabli do normalnych i zakłóceńowych warunków pracy. Dobór zabezpieczeń kabli, przewodów i szyn zbiorczych.
P3	Projekt obejmujący zagadnienia P2 – samodzielne wykonanie zadań
P4	Obliczenia zwarciovowe, dobór aparatury łączeniowej.
P5	Projekt obejmujący zagadnienia P4 – samodzielne wykonanie zadań
P6	Wykorzystanie oprogramowania do projektowania wspomaganego komputerowego do obliczeń zwarciovowych, analizy obwodów i doboru aparatów
P7	Projekt obejmujący zagadnienia P6 – samodzielne wykonanie zadań
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
L1	Omówienie zasad bezpiecznej realizacji zajęć w Laboratorium urządzeń elektrycznych, charakterystyka ćwiczeń przewidzianych do wykonania
L2	Badanie rezystancji zestykowej
L3	Wykorzystanie przekaźników swobodnie programowalnych w układach sterowania urządzeń elektrycznych
L4	Badanie wyłączników mocy niskiego napięcia
L5	Badanie układów kompensacji mocy biernej
L6	Badanie układów przekładników prądowych
L7	Badanie układów przekładników napięciowych
L8	Kompensacja prądów ziemnozwarciowych w sieciach z nieskutecznie uziemionym punktem neutralnym
<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład z prezentacją multimedialną, specjalistyczne stanowiska laboratoryjne, instrukcje do wykonywanych ćwiczeń, praca własna w laboratorium, badania zjawisk, procesów i urządzeń	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	26	50	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa, 2016
2	Musiał E.: Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne. WSiP, Warszawa, 2013
3	Markiewicz H.: <i>Instalacje elektryczne</i> . WNT, Warszawa, 2012
4	Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa, 2013

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Socjologia		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-SI8>0635	EL-NI8>0635
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Sociology		

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy	X	<b>rok studiów</b>	III
	obieralny		<b>semestr studiów</b>	VI

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr Agnieszka Drewniak

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	9	1	1	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	--------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>
Podstawowe wiadomości z zakresu wiedzy o społeczeństwie

<b>Cele przedmiotu</b>	
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

<b>Symbol efektu przedmiotowego</b>	<b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b>	<b>Odwwołanie do efektów uczenia się kierunkowych</b>
<b>W zakresie wiedzy:</b>		



Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
EP_W1	Ma elementarną wiedzę socjologiczną w kontekście funkcjonowania rzeczywistości zawodowej w tym funkcjonowania w organizacjach społecznych, strukturach, grupach społecznych	E1P_W15
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Potrafi posługiwać się terminologia związaną z pracą zespołową, umie wykorzystywać zasady współzycia społecznego do działań zawodowych	E1P_U04
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Rozumie zasady współzycia społecznego, w tym funkcjonowanie w organizacjach i grupach społecznych oraz ma widzi zasadność ciągłego doksztalcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	E1P_K05

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć dydaktycznych
EP_W1 EP_U1 EP_K1	Udział w dyskusji, przygotowanie do zajęć Przygotowanie pracy na zadany przez prowadzącego temat	W

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykład</b>	
W1	Przedmiot socjologii, podstawowe pojęcia socjologiczne. Socjologia jako dyscyplina użyteczna praktycznie
W2	Socjologiczna koncepcja natury ludzkiej.
W3	Interakcje społeczne, stosunki społeczne, pozycja społeczna.
W4	Organizacja społeczna, struktura społeczna. Dynamika struktur.
W5	Całości społeczne. Odmiany grup społecznych.
W6	Świadomość społeczna i opinia publiczna.
W7	Nierówności społeczne, stratyfikacja, ruchliwość społeczna.
W8	Władza, panowanie, przywództwo, system polityczny.
W9	Instytucje społeczne, zmiana społeczna, rozwój, postęp.
W10	Konflikty społeczne i sposoby ich rozwiązywania.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład połączony z prezentacją multimedialną, metody poszukujące i problemowe: pogadanka, Dyskusja. Prezentacja multimedialna, film dydaktyczny, zestaw komputerowy, teksty drukowane, Podręczniki.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	9	-	-
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	20	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	E. Babbie, Istota socjologii. Krytyczne eseje o krytycznej nauce, PWN, Warszawa 2007
2	B. Szacka, Wprowadzenie do socjologii, Oficyna Naukowa, Warszawa 2003
3	P. Sztompka, Socjologia. Analiza społeczeństwa, Kraków 2012
4	A. Giddens, Socjologia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008
5	P. Berger, Zaproszenie do socjologii, PWN, Warszawa 2007
6	Encyklopedia socjologii, t.1-4, Oficyna Naukowa, Warszawa 1998-2002
7	J. Szmataka, Małe struktury społeczne, PWN, Warszawa 2007

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Wytwarzanie energii elektrycznej	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0736	EL-NI8>0736
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electricity generation	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	<b>IV</b>
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	<b>VII</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Tomasz Giżewski

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	9	2	2	–	–
Ćwiczenia projektowe	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>Wykład</b>	<b>egzamin</b>
	<b>Ćwiczenia projektowe</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

<b>Wymagania wstępne</b>
Znajomość matematyki na poziomie wyższym, znajomość teorii obwodów i teorii pola EM.

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zapoznanie studentów z metodami wytwarzania energii elektrycznej, w tym konwencjonalnymi i odnawialnymi źródłami energii.
C2	Zrozumienie podstawowych zasad fizycznych i technicznych związanych z procesem wytwarzania energii elektrycznej.
C3	Przekazanie wiedzy na temat różnych rodzajów elektrowni i technologii używanych do konwersji energii na energię elektryczną.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Posiada wiedzę z różnych metod wytwarzania energii elektrycznej, włączając w to konwencjonalne i odnawialne źródła energii.	E1P_W05
EP_W2	Zna technologie i urządzenia stosowane w elektrowniach	E1P_W05 E1P_W17
EP_W3	Ma wiedzę z zakresu perspektyw rozwoju sektora energetycznego, w tym trendów w zakresie nowych technologii, zrównoważonego rozwoju i zmian klimatycznych.	E1P_W05
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Potrafią projektować systemy wytwarzania energii elektrycznej	E1P_U12
EP_U2	Umiejętnie identyfikuje i rozwiązuje problemy związane z funkcjonowaniem źródeł wytwórczych energii elektrycznej	E1P_U12
EP_U3	Zna regulacje i normy prawne dotyczące produkcji energii elektrycznej oraz rozumie ich wpływ na procesy wytwarzania energii.	E1P_U15
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Zdolność do komunikowania się i dyskusji na temat kluczowych zagadnień energetyki z innymi specjalistami oraz osobami niewtajemniczonymi.	E1P_K02
EP_K2	Zrozumienie ewolucji wytwarzania energii oraz jej wpływu na gospodarkę.	E1P_K01
EP_K3	Zrozumienie potrzeb inżynierskich i projektowaniu systemów rozproszonych	E1P_K07

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1	Ocena odpowiedzi ustnej	W
EP_W2		
EP_W3		
EP_U1	Ocena przygotowanego projektu, Ocena wykonanych ćwiczeń przedmiotowych	P
EP_U2		
EP_U3		
EP_K1	Ocena odpowiedzi ustnej, Ocena przygotowanego projektu	W, P
EP_K2		
EP_K3		

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Energetyka konwencjonalna: Metody wytwarzania energii elektrycznej z wykorzystaniem paliw kopalnych (węgiel, gaz ziemny, ropa naftowa). Procesy spalania, przemian energetycznych i technologie stosowane w elektrowniach konwencjonalnych.
W2	Energetyka odnawialna: Różne źródła energii odnawialnej wykorzystywane do wytwarzania energii elektrycznej (energia wiatrowa, słoneczna, wodna, geotermalna, biomasa). Analiza zastosowań, zalet i ograniczeń poszczególnych technologii odnawialnych.
W3	Procesy konwersji energii cieplnej: Metody konwersji energii cieplnej na energię elektryczną, takie jak turbiny parowe, turbiny gazowe, cykle kombinowane. Zastosowania i technologie stosowane w elektrowniach konwencjonalnych.

W4	Technologie konwersji energii mechanicznej: Rolę i działanie technologii konwersji energii mechanicznej, takie jak turbiny wiatrowe, turbiny wodne, konwertery kinetyczno-potencjalne. Ich znaczenie w wytwarzaniu energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii.
W5	Nowe trendy i innowacje w wytwarzaniu energii elektrycznej: Przegląd nowych technologii i innowacyjnych podejść do wytwarzania energii elektrycznej, takich jak technologie magazynowania energii, inteligentne sieci energetyczne (smart grids), oraz ich rola w przyszłości sektora energetycznego.

#### Forma zajęć – ćwiczenia projektowe

P1	Projekt elektrowni wiatrowej: zaprojektowanie elektrowni wiatrowej, uwzględniając lokalizację, wybór turbin, analizę potencjału wiatru, planowanie infrastruktury oraz ocenę ekonomiczną i środowiskową projektu.
P2	Analiza efektywności energetycznej elektrowni słonecznej: przeprowadzenie analizy efektywności energetycznej elektrowni słonecznej, uwzględniając aspekty projektowe, techniczne, ekonomiczne i środowiskowe, oraz identyfikację możliwości optymalizacji.
P3	Projekt modernizacji elektrowni konwencjonalnej: projekt modernizacji istniejącej elektrowni konwencjonalnej, mając za zadanie zaproponowanie nowych technologii, procesów lub systemów, które poprawią efektywność, zmniejszą koszty lub zminimalizują wpływ środowiskowy.
P4	Optymalizacja procesów w elektrowni wodnej: opracowanie strategii optymalizacji procesów w elektrowni wodnej, biorąc pod uwagę zmiany warunków hydrologicznych, zarządzanie zasobami wodnymi, efektywność energetyczną i zrównoważony rozwój.
P5	Obrona projektów

#### Metody dydaktyczne

Wykłady i prezentacja multimedialna  
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	18	15	9
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	1	1
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	58	70	14	20
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

#### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Pietruszko, S.M., Nawara, Z. Energetyka w Polsce. Produkcja, przesył, konsumpcja. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. 2019
---	---

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
2	Ziębik, A., Kalawa, W., Kamiński, G. Energetyka odnawialna. Technologie i przykłady zastosowań. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN 2016.
3	Boyle, G. Renewable Energy: Power for a Sustainable Future. Oxford: Oxford University Press. 2012
4	von Meier, A. Electric Power Systems: A Conceptual Introduction. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. 2006

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Programowanie sterowników PLC	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0737	EL-NI8>0737
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Programming PLC controllers	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	IV
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	VII

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Sebastian Styła, 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	9	1	1	–	–
Laboratorium	15	9	1	1	1	1
Ćwiczenia projektowe	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

<b>Wymagania wstępne</b>
Wiedza i umiejętności z zakresu Podstaw techniki mikroprocesorowej.
Wiedza i umiejętności z zakresu Elektronicznych układów analogowych i cyfrowych.

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zapoznanie studentów z aktualną wiedzą i trendami rozwojowymi z zakresu wykorzystania sterowników PLC w przemyśle.
C2	Zapoznanie studentów z zasadami programowania sterowników PLC.
C3	Nabywanie przez studentów umiejętności projektowania systemów sterowania.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu wykorzystania sterowników PLC w przemyśle.	E1P_W06 E1P_W13 E1P_W14
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Potrafi zaprojektować prosty system sterowania według zadanej funkcjonalności.	E1P_U07 E1P_U15 E1P_U16 E1P_U20
EP_U2	W swoich wypowiedziach posługuje się specjalistyczną terminologią związaną ze sterownikami PLC	E1P_U18
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do rozwiązywania problemów w systemach sterowania.	E1P_K01
EP_K2	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	E1P_K07
EP_K3	Ma świadomość odpowiedzialności związanej z projektowaniem systemów sterowania.	E1P_K08
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_K3	Praca pisemna	W
EP_K1 EP_K2	Sprawozdania z wykonanych zadań laboratoryjnych	L
EP_U1 EP_U2	Projekty	P
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Historia automatyzacji przemysłu. Rodzaje sterowania.	
W2	Podział i budowa sterowników PLC. Zasada działania.	
W3	Adresowanie. Pamięć w sterownikach PLC.	
W4	Języki programowania. Funkcje i inne bloki.	
W5	Zakresy zmiennych. Systemy liczbowe.	
W6	Podstawowe bloki funkcyjne. Podłączanie sterownika do obiektu.	
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		
L1	Środowisko programistyczne – sterowniki GE.	
L2	Podstawy programowania sterowników GE.	
L3	Zastosowanie podstawowych bloków funkcyjnych.	
L4	Środowisko programistyczne – sterowniki SIEMENS.	
L5	Podstawy programowania sterowników SIEMENS.	
L6	Zastosowanie podstawowych bloków funkcyjnych.	
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>		
P1	Przydzielenie zadań projektowych.	
P2	Projektowanie algorytmu sterowania realizowanego przez sterownik GE.	
P3	Testowanie poprawności pracy zrealizowanego algorytmu sterowania.	



P4	Opracowanie dokumentacji projektowej.
P5	Projektowanie algorytmu sterowania realizowanego przez sterownik SIEMENS.
P6	Testowanie poprawności pracy zrealizowanego algorytmu sterowania.
P7	Opracowanie dokumentacji projektowej.

#### Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna, stanowiska komputerowe z zainstalowanym środowiskiem programistycznym.

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

#### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Kasprzyk J., Sterowniki PLC, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2013
2	Mikulczyński T., Automatyzacja procesów produkcyjnych: metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowników PLC, WNT, Warszawa 2006
3	Ruda A., Olesiński R., Sterowniki programowalne PLC, Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw, Warszawa 2005
4	Broel-Plater B., Układy wykorzystujące sterowniki PLC: projektowanie algorytmów sterowania, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015
5	Sałat R., Korpysz K., Obstawski P., Wstęp do programowania sterowników PLC, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2014

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Kompatybilność elektromagnetyczna		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-SI8>0739	EL-SI8>0739
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electromagnetic compatibility		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	<b>IV</b>
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	<b>VII</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	prof. dr hab. inż. Andrzej Wac-Włodarczyk, 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	9	1	1	–	–
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>wykład</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>
	<b>laboratorium</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

<b>Wymagania wstępne</b>	
Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów, teorii pola i metrologii.	
<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zna podstawowe pojęcia związane z kompatybilnością elektromagnetyczną
C2	Potrafi posługiwać się odpowiednimi normami związanymi z kompatybilnością elektromagnetyczną

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę w zakresie pól i fal elektromagnetycznych niezbędną do zrozumienia zjawisk dotyczących oddziaływania na otaczające środowisko	E1P_W03
EP_W2	ma wiedzę w zakresie bezpieczeństwa systemu elektroenergetycznego	E1P_W09
EP_W3	ma wiedzę w zakresie metrologii wielkości elektrycznych, magnetycznych, dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej	E1P_W12
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi posługiwać się metodami i przyrządami służącymi do pomiarów pól elektrycznych i magnetycznych oraz umie opracować wyniki badań	E1P_U03
EP_U2	posiada umiejętności pracy w zespole, potrafi podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania związane z kompatybilnością elektromagnetyczną	E1P_U04
EP_U3	posiada umiejętność dokonania analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	E1P_U17
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	jest świadomy oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	E1P_K01
EP_K2	ma świadomość zasad panujących podczas pracy w zespole	E1P_K02
EP_K3	ma świadomość działalności inżyniera elektryka oraz skutków na środowisko	E1P_K06
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2	Zaliczenie w formie ustnej	W
EP_W2 EP_W3 EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K2	Ocena zaliczeniowa z laboratorium na podstawie ocen cząstkowych z poszczególnych ćwiczeń.	L
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		
W1	Podstawowe pojęcia dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej	
W2	Wymagania stawiane systemowi i urządzeniom	
W3	Charakterystyka źródeł zakłóceń	
W4	Zaburzenia promieniowane	
W5	Zaburzenia przewodzone	
W6	Wyładowania elektrostatyczne (ESD)	
W7	Metody ochrony i przeciwdziałanie narażeniom elektromagnetycznym	
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		
L1	Regulamin, zasady BHP, organizacja pracy w laboratorium	

L2	Pomiar emisyjności urządzeń elektrycznych w komorze GTEM
L3	Pomiar odporności urządzeń elektrycznych w komorze GTEM
L4	Pomiar przewodzonych zaburzeń radioelektrycznych za pomocą sieci sztucznej
L4	Pomiar odporności na zaburzenia ESD
L5	Pomiary emisji zaburzeń harmonicznych i Flicker
L6	Badania odporności na zaburzenia przewodzone
L7	Analiza odporności na pola o częstotliwości 50Hz i impulsowe pola magnetyczne
L8	Analiza odporności na serię szybkich elektrycznych zakłóceń impulsowych typu BURST oraz sygnały udarowe typu SURGE

### Metody dydaktyczne

Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.  
Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych przez 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	45	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	T. Więckowski, Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, oficyna wydawnicza PWR, Wrocław 2001
2	W. Machczyński, Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2010
3	PN-EN-500881-1: - Kompatybilność elektromagnetyczna - Wymagania ogólne dotyczące emisyjności - Część 1: Środowisko mieszkalne, handlowe i lekko przemysłowe. PKN, Warszawa,
4	PN-EN 55014-1:2017, Kompatybilność elektromagnetyczna -- Wymagania dotyczące przyrządów powszechnego użytku, narzędzi elektrycznych i podobnych urządzeń
5	PN-EN 61000-4-20:2007 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-20: Metody badań i pomiarów.

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0740	EL-NI8>0740
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Virtual Devices and Measurement Systems I	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	IV
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	VII

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Tomasz Giżewski

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	9	1	1	–	–
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>Wykład</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>
	<b>Laboratorium</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

<b>Wymagania wstępne</b>
Znajomość matematyki na poziomie wyższym, algorytmiki i podstaw struktur danych

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności w obszarze programowania urządzeń wirtualnych.
C2	Zdobycie wiedzy na temat struktur danych i algorytmów w LabVIEW.
C3	Rozwijanie umiejętności analizy i rozwiązywania problemów z wykorzystaniem programowania graficznego.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Zna problematykę wirtualizacji urządzeń pomiarowych i kontrolnych	E1P_W06
EP_W2	Zna koncepcję programowania schematu przepływu danych	E1P_W06
EP_W3	Zna techniki wirtualizacji urządzeń.	E1P_W06
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Potrafi analizować schematy danych dla urządzeń wirtualnych	E1P_U19
EP_U2	Umiejętnie stosuje schematy przepływu danych	E1P_U20
EP_U3	Potrafi programować podstawowe algorytmy w LabVIEW	E1P_U20
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Zdolność do komunikowania się i dyskusji na temat kluczowych zagadnień informatycznych z innymi specjalistami oraz osobami niewtajemniczonymi.	E1P_K07
EP_K2	Zrozumienie ewolucji programowania oraz wpływu na gospodarkę.	E1P_K06
EP_K3	Zrozumienie potrzeb inżynierskich i projektowaniu systemów informatycznych, które wspierają procesy pomiarowe i przemysłowe	E1P_K06

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1	Ocena odpowiedzi ustnej	W
EP_W2		
EP_W3		
EP_U1	Ocena przygotowanego projektu, Ocena wykonanych ćwiczeń przedmiotowych	L
EP_U2		
EP_U3		
EP_K1	Ocena odpowiedzi ustnej, Ocena przygotowanego projektu	W, L
EP_K2		
EP_K3		

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
<b>W1</b>	Prezentacja środowiska LabVIEW, omówienie interfejsu użytkownika, narzędzi i funkcji dostępnych w LabVIEW oraz budowy programu wizualnego.
<b>W2</b>	Wyjaśnienie podstawowych koncepcji programowania wizualnego w LabVIEW, takich jak bloki funkcji, przewody danych, struktury programowe (np. pętle, warunki) oraz tworzenie prostych programów.
<b>W3</b>	Omówienie możliwości LabVIEW w zakresie pomiarów i akwizycji danych, w tym interfejsów do różnych urządzeń pomiarowych, tworzenie interfejsów użytkownika do zbierania danych oraz przetwarzanie i wizualizacja wyników pomiarów.
<b>W4</b>	Omówienie pojęcia urządzenia wirtualnego, różnic pomiędzy rzeczywistymi a wirtualnymi urządzeniami oraz ich zastosowania.
<b>W5</b>	Wyjaśnienie procesu emulacji urządzeń, czyli tworzenia oprogramowania lub sprzętu, które zachowuje się jak konkretne fizyczne urządzenie. Przykłady takich urządzeń i ich implementacja.
<b>W6</b>	Prezentacja technologii wirtualizacji sprzętu, która umożliwia uruchamianie wielu wirtualnych instancji systemu operacyjnego na jednym fizycznym sprzęcie.

<b>W7</b>	Omówienie korzyści wynikających z używania urządzeń wirtualnych, takich jak oszczędność kosztów, elastyczność i skalowalność, oraz potencjalnych problemów, takich jak wydajność i kompatybilność.
<b>W8</b>	Analiza zagrożeń związanych z wirtualnymi urządzeniami oraz najlepszych praktyk zabezpieczania ich przed atakami i naruszeniami bezpieczeństwa.

#### Forma zajęć – laboratorium

<b>L1</b>	Tworzenie prostego interfejsu użytkownika w LabVIEW
<b>L2</b>	Podstawy programowania w LabVIEW
<b>L3</b>	Wyświetlanie wartości analogowych:
<b>L4</b>	Instrukcje warunkowe i wyboru
<b>L5</b>	Proste operacje matematyczne:
<b>L6</b>	Pętle
<b>L7</b>	Obsługa przycisków:
<b>L8</b>	Przetwarzanie i wyświetlanie danych tekstowych:
<b>L9</b>	Obsługa zdarzeń
<b>L10</b>	Analiza danych:

#### Metody dydaktyczne

Wykłady i prezentacja multimedialna  
Ćwiczenia praktyczne  
Laboratorium 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	45	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

#### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	LabVIEW. Programowanie graficzne; Waldemar Misztal Helion 2011
2	LabVIEW dla każdego; Adam Pętlicki i Rafała Maciąg Wydawnictwo RM 2012
3	LabVIEW. Programowanie aplikacji pomiarowych; Zbigniew Misiak Helion 2008
4	LabVIEW. Tworzenie zaawansowanych aplikacji; Adam Pętlicki i Rafał Maciąg Wydawnictwo RM 2014

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Warsztaty specjalistyczne I	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0741	EL-NI8>0741
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Specialist workshops I	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	IV
	<b>obieralny</b>	X	<b>semestr studiów</b>	VII

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	X
	<b>studia niestacjonarne</b>	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Mariusz Holuk

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	-----------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>
Posiada podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki, elektroniki, automatyki i informatyki
Zaliczenie przedmiotu Praktyka III

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Poznanie specjalistycznych umiejętności wymaganych przez pracodawców
C2	Zapoznanie z narzędziami i technikami niezbędnymi do przygotowania dokumentacji technicznej
C3	Nauka redagowania artykułów oraz przygotowywanie dokumentacji technicznej w branży elektrotechnicznej, w języku polskim oraz obcym
C4	Poprawne i krytyczne rozumienie tekstów specjalistycznych związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką



Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi pozyskiwać informacje na temat elektrotechniki i urządzeń elektrycznych z literatury, baz danych i innych źródeł	E1P_U01
EP_U2	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe dotyczące układów elektronicznych pojazdów oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	E1P_U03 E1P_U09
EP_U3	potrafi redagować i pisać teksty, przygotowywać dokumentację techniczną i przeprowadzić analizę uzyskanych wyników badań w oparciu o dobraną aparaturę techniczną	E1P_U09
EP_U4	potrafi pracować samodzielnie i poszukiwać nowych rozwiązań	E1P_U17
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	E1P_K03
EP_K2	rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych	E1P_K05
EP_K3	nabiera obycia i sprawności podczas prezentacji swoich dokonań oraz umie dyskutować na dany temat inżynierski	E1P_K07
EP_K4	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka	E1P_K08
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_U1 EP_U2 EP_U3 EP_U4	obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja, prezentacje, oddane opracowania i projekty inżynierskie	C
EP_K1 EP_K2 EP_K3 EP_K4	obserwacja w trakcie zajęć, oddane prace zaliczeniowe	
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		
C1	Wykonanie projektu inżynierskiego	
C2	Wykonanie projektu branżowego, zawierający, m.in.: sposoby tworzenia artykułów naukowych oraz dokumentacji technicznej w branży elektrotechnicznej, w języku polskim oraz obcym	
C3	Kształtowanie umiejętności zawodowych poprzez prezentacji firm z branży elektrotechniki	
<b>Metody dydaktyczne</b>		
Prezentacja multimedialna. Dyskusja dydaktyczna. Praca z tekstem źródłowych lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi. Przygotowanie prezentacji, postera, planszy prezentacyjnej.		

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28	40	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Materiały promocyjne firm branżowych
2	Miesięcznik Przegląd elektrotechniczny, ISSN 0033-2097, e-ISSN 2449-9544
3	Miesięcznik Wiadomości elektrotechniczne, ISSN 0043-5112, e-ISSN 2449-9560
4	Miesięcznik Napędy i sterowanie, ISSN 1507-7764
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Kolman R., Szczepańska K.: Doktoraty i habilitacje – poradnik realizacji, Wyd. „Dom Organizatora”, ISBN 978-83-7285-614-2, Toruń, 2011
2	Materiały szkoleniowe firm branżowych

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Podstawy robotyki	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0742	EL-NI8>0742
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Fundamentals of robotics	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>Obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	IV
	<b>Obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	VII

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Tomasz Giżewski, 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
Wykład	15	9	1	1	–	–
Laboratorium	15	9	1	1	1	1
Ćwiczenia projektowe	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>Wykład</b>	zaliczenie na ocenę
	<b>Laboratorium</b>	zaliczenie na ocenę
	<b>Ćwiczenia projektowe</b>	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Znajomość matematyki na poziomie wyższym, znajomość teorii obwodów i mechaniki, programowania

Cele przedmiotu	
C1	zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i terminologią używaną w dziedzinie robotyki, aby umożliwić im efektywną komunikację i zrozumienie zagadnień związanych z robotami i ich działaniem.

<b>Cele przedmiotu</b>	
C2	zapewnienie studentom wiedzy na temat różnych typów robotów, ich budowy, zastosowań i możliwości, w tym elementów mechanicznych, elektronicznych, sensorycznych i programowych.
C3	zdobycie praktycznego doświadczenia w projektowaniu, konstruowaniu i testowaniu prostych robotów, co pozwoli zrozumieć procesy projektowania i realizacji systemów robotyki.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Ma wiedzę z zakresu pojęć i terminologii używanych w robotyce	E1P_W11
EP_W2	Ma wiedzę o typach robotów, budowy oraz zasad działania elementów elektronicznych wykorzystywanych w konstrukcji robotów	E1P_W10 E1P_W11
EP_W3	Ma wiedzę z zakresu projektowania robotów	E1P_W11
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Potrafi analizować zadania dla robotów i dobrać sposoby ich wykonania	E1P_U12
EP_U2	Potrafi zaprojektować robota dla prostego zadania inżynierskiego.	E1P_U12
EP_U3	Umiejętnie posługuje się wiedzą w praktycznym wykorzystaniu robotów.	E1P_U15
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Rozumie problemy wykorzystania robotów w przemyśle i gospodarce	E1P_K02 E1P_K01
EP_K2	Potrafi identyfikować i rozwiązywać problem w komunikacji między ludźmi o różnych poziomach wykształcenia i wiedzy	E1P_K01
EP_K3	Umiejętnie pracuje w grupie kształtującej nowe koncepcje technologiczne	E1P_K07

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1	Ocena odpowiedzi ustnej	W
EP_W2		
EP_W3		
EP_U1	Ocena przygotowanego projektu, Ocena wykonanych ćwiczeń przedmiotowych	L, P
EP_U2		
EP_U3		
EP_K1	Ocena odpowiedzi ustnej, Ocena przygotowanego projektu	L, P
EP_K2		
EP_K3		

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Wprowadzenie do robotyki: Definicja i zakres dziedziny robotyki; Zastosowania robotów w różnych dziedzinach życia i przemysłu
W2	Struktura robotów: Elementy mechaniczne robotów: manipulatory, przeguby, efekторы, platformy itp.; Elementy elektroniczne: sensory, aktywatory, kontrolery, układy zasilania; Integracja komponentów w celu budowy kompletnego robota.

W3	Ruch robotów: Typy ruchów robotów: translacja, rotacja, manipulacja; Kinematyka robotów: omówienie kinematyki prostych manipulatorów i platform mobilnych; Sterowanie ruchem robotów: algorytmy sterowania ruchem i planowania trajektorii.
W4	Warunki działania robotów: Znaczenie i rodzaje sensorów używanych w robotyce: sensory odległości, czujniki dotyku, czujniki obrazu; Wprowadzenie do systemów wizyjnych i przetwarzania obrazu w robotyce; Kalibracja i integracja sensorów w robotach.
W5	Programowanie robotów: Języki programowania stosowane w robotyce: języki wysokiego i niskiego poziomu; Programowanie sterowników robotów: tworzenie algorytmów sterowania i planowania ruchu; Symulacja i testowanie programów robotycznych.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
P1	Projekt i budowa protezy palca: zaprojektowania prostego modelu palca, wykorzystując elementy mechaniczne, dla dwóch punktów zgięcia
P2	Projekt i budowa protezy palca: dobór napędów dla dwóch punktów zgięcia, korekta projektu mechanicznego. Wydruk komponentów na drukarce 3d
P3	Projekt i budowa protezy palca: dobór sensorów i projekt algorytmu pomiaru i kontroli ruchu w Arduino nano
P4	Projekt i budowa protezy palca: zaprogramowanie algorytmu w Adruino
P5	Projekt i budowa protezy dłoni.
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
L1	Sterowanie pozycją końcówki manipulatora: programowanie robota w celu precyzyjnego poruszania końcówką manipulatora w przestrzeni trójwymiarowej, np. przenoszenie obiektów z jednego punktu do drugiego.
L2	Kalibracja i pomiar odległości: wykorzystanie sensorów odległości zamontowanych na manipulatorze do pomiaru odległości od przeszkód lub do identyfikacji położenia obiektów w przestrzeni roboczej.
L3	Detekcja i manipulacja obiektami: wykorzystanie sensorów wizyjnych lub sensoryki dotykowej do wykrywania obiektów w otoczeniu robota oraz programowanie manipulatora w celu interakcji z tymi obiektami, np. chwytanie, podnoszenie i przenoszenie.
L4	Planowanie trajektorii: Opracowanie algorytmów planowania trajektorii, które umożliwiają manipulatorowi wykonywanie złożonych ruchów, takich jak omijanie przeszkód, osiąganie konkretnych punktów docelowych lub wykonywanie określonych ruchów zadanych przez użytkownika.
L5	Zadania kooperacyjne: Implementacja zadań wymagających współpracy kilku ramion robota w celu osiągnięcia wspólnego celu, np. przenoszenie dużych i ciężkich obiektów, montaż skomplikowanych struktur lub wykonywanie czynności zespołowych.
<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykłady i prezentacja multimedialna Ćwiczenia laboratoryjne Ćwiczenia projektowe	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Robotyka. Podstawy, metody i zastosowania; Krzysztof Tchon, Helion, 2015
2	Robotyka. Mechanika, sterowanie, programowanie; Władysław Kryszicki, Witold Cholewiński, PWN, 2013
3	Introduction to Robotics: Mechanics and Control, John J. Craig, Pearson 2005
4	Robotics: Modelling, Planning and Control; Bruno Siciliano, Lorenzo Sciavicco, Luigi Villani, Giuseppe Oriolo, Springer 2009
5	Robotics: Everything You Need to Know About Robotics from Beginner to Expert; Peter Mckinnon, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2018

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Efektywność energetyczna	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0743	EL-NI8>0743
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Energy efficiency	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	IV
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	VII

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Marcin Buczaj

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	9	1	1	–	–
Ćwiczenia projektowe	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Wiedza z zakresu matematyki i fizyki
Wiedza z zakresu budowy oraz funkcjonowania maszyn i urządzeń elektrycznych

Cele przedmiotu	
C1	poznanie pojęć związanych z efektywnością energetyczną, klasami energetycznymi urządzeń oraz uwarunkowań prawnych wynikających z dyrektywy IPPC
C2	poznanie zagadnień związanych zawodnością i niezawodnością układów technicznych i ich wpływu na efektywność energetyczną

<b>Cele przedmiotu</b>	
C3	poznanie zagadnień związanych z efektywnością energetyczną budynków, sposobów określania zapotrzebowania na energię, sporządzania audytów energetycznych i świadectw charakterystyki energetycznej budynków
C4	poznanie zasad określania BAT ((Best Available Techniques)) oraz programów i analiz służących poprawą efektywności energetycznej układów technicznych

<b>Symbol efektu przedmiotowego</b>	<b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b>	<b>Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych</b>
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	zna pojęcia związane z efektywnością energetyczną oraz wie i potrafi ocenić energochłonność urządzeń na podstawie klasy energetycznej i etykiety energetycznej urządzenia	E1P_W05 E1P_W07 E1P_W13 E1P_W17
EP_W2	zna sposoby określania zapotrzebowania na energię na budynków, zasady sporządzania audytów energetycznych i świadectw charakterystyki energetycznej budynków oraz białych certyfikatów	E1P_W05 E1P_W12 E1P_W13 E1P_W17
EP_W3	zna rolę systemów zarządzania energią i systemów monitoringu mediów w nadzorze nad funkcjonowaniem obiektów	E1P_W02 E1P_W05 E1P_W11 E1P_W13 E1P_W14
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	umie określić zapotrzebowanie na energię urządzenia oraz współczynników niezawodności układu urządzeń	E1P_U01 E1P_U06 E1P_U19
EP_U2	umie określić i zaproponować zmianę konfiguracji układu w celu zmniejszenia jego zapotrzebowania na energię i zwiększenia współczynników efektywności energetycznej	E1P_U01 E1P_U05 E1P_U06 E1P_U13 E1P_U19
EP_U3	umie określić zapotrzebowanie na energię w budynku, wyznaczyć współczynniki przenikania ciepła oraz przygotować dokument zawierający świadectwo charakterystyki energetycznej budynku	E1P_U01 E1P_U03 E1P_U06 E1P_U07 E1P_U09 E1P_U14
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość roli efektywności energetycznej i procesów związanych z użytkowaniem energii	E1P_K01 E1P_K06 E1P_K09
EP_K2	ma świadomość wpływu efektywności energetycznej i zasad racjonalnego wykorzystania energii na środowisko naturalne	E1P_K01 E1P_K03 E1P_K04 E1P_K05 E1P_K07



<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1	Zaliczenie zajęć audytoryjnych, zaliczenie zajęć projektowych, obserwacja w trakcie zajęć	W, P
EP_W2	Zaliczenie zajęć audytoryjnych, projekt, zaliczenie zajęć projektowych, obserwacja w trakcie zajęć	W, P
EP_W3	Zaliczenie zajęć audytoryjnych	W
EP_U1	Zaliczenie zajęć audytoryjnych, projekt, zaliczenie zajęć projektowych, obserwacja w trakcie zajęć	W, P
EP_U2		
EP_U3		
EP_K1	Projekt, obserwacja w trakcie zajęć	P
EP_K2		

### **Treści programowe przedmiotu**

#### **Forma zajęć – wykład**

W1	Pojęcie efektywności energetycznej. Zużycie energii i kwestie dotyczące efektywności energetycznej w dyrektywie IPPC. Klasy energetyczne urządzeń. Uwarunkowania prawne związane z wdrażaniem i funkcjonowaniem dyrektywy IPPC. Pojęcie najlepszych dostępnych technik BAT (Best Available Techniques).
W2	Efektywne i nieefektywne wykorzystanie energii. Techniki i sposoby mające na celu poprawę efektywności energetycznej urządzeń, procesów i układów. Wskaźniki efektywności energetycznej. Kwestia zawodności i niezawodności układów złożonych.
W3	Energia pierwotna, energia wtórna i energia końcowa. Definiowanie poprawy efektywności energetycznej. Sprawność układów i rola dopasowania urządzeń do założonych procesów technologicznych. Rekuperacji i odzysk energii.
W4	Efektywność energetyczna budynków. Współczynnik przenikania ciepła $U$ i współczynnik przewodności cieplnej $\lambda$ . Białe certyfikaty. Świadectwa charakterystyki energetycznej budynków. Centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków. Sposoby określania wielkości zapotrzebowania na energię niezbędną do zaspokojenia potrzeb związanych z użytkowaniem budynku lub części budynku.
W5	Systemy monitoringu mediów i systemy zarządzania energią EMS (Energy Management System). Zastosowanie narzędzi teleinformatycznych w monitorowaniu zużycie mediów.

#### **Forma zajęć – ćwiczenia projektowe**

P1	Wyznaczanie zużycia energii elektrycznej przez przykładowe odbiorniki. Wpływ zastosowanej technologii wykonania na zużycie energii elektrycznej. Straty jałowe urządzeń i dopasowanie energetyczne układów zasilania i odbiorników.
P2	Określanie zawodności i niezawodności układów technicznych.
P3	Wyznaczanie wskaźników efektywności energetycznej. Poprawa wskaźników efektywności energetycznej dla jednostki produkcyjnej, układu współpracujących podzespołów. Aspekt poprawy sprawności urządzeń i odzysku energii.
P4	Audyt energetyczny budynków. Wyznaczanie współczynników przenikania ciepła przegród, wyznaczanie zapotrzebowania na ciepło dla budynków.
P5	Przygotowanie projektu świadectwa charakterystyki energetycznej budynków.

#### **Metody dydaktyczne**

Wykład z prezentacją multimedialną  
 Analiza przypadków (case study)  
 Dyskusja dydaktyczna w trakcie zajęć  
 Ćwiczenia rachunkowe – rozwiązywanie zadań rachunkowych  
 Ćwiczenia projektowe – przedstawianie własnych rozwiązań

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	15	9
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	1	1
Praca własna studenta: przygotowanie się do egzaminu i kolokwium zaliczeniowego, przygotowania materiałów do projektów, samokształcenie – łączna liczba godzin w semestrze	28	40	14	20
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Ustawa o efektywności energetycznej (Dz.U. z 2021 r., poz. 2166)
2	Dyrektywa IPPC - Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE
3	Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej
4	Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2023/1791/UE w sprawie efektywności energetycznej
5	Gawin D., Grzywacz M., Jerominko T., Kurtz-Orecka K., Pabjańczyk W., Sabiniak H., Podstawy teoretyczne i praktyka - wykonywanie świadectw charakterystyki energetycznej. Wydawnictwo ArCADiasoft, Łódź 2023.
6	Robakiewicz M., Ocena cech energetycznych budynków. Wydawnictwo Fundacji Poszanowania Energii, Warszawa 2018
7	Robakiewicz M., Świadectwa energetyczne budynków Zastosowanie, wymagania, metody wykonania. Oficyna Wydawnicza POLCEN, Warszawa 2023.
8	Ziębik A., Stanek W., Szega M., Efektywność energetyczna i ekologiczna. Poradnik metodyczny w zakresie analiz termodynamicznych i termoeologicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2022

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Elementy rynku pracy	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0745	EL-NI8>0745
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>		

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy	X	<b>rok studiów</b>	IV
	obieralny		<b>semestr studiów</b>	VII

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Rafał Kornas

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	9	1	1	-	-

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	--------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>
Brak wymagań wstępnych

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Dostarczyć informacji dotyczących funkcjonowania polskiego rynku pracy
C2	Określić, czym charakteryzuje się stosunek pracy oraz inne formy zatrudnienia
C3	Przygotować do aktywnego poszukiwania pracy

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę z zakresu przepisów prawa odnoszących się do zatrudnienia, przeciwdziałania bezrobociu i polityki zatrudnienia oraz zna zależności między tymi zagadnieniami i ich związek z ekonomią, ubezpieczeniami społecznymi i pomocą społeczną.	E1P_W15
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	potrafi dokonać krytycznej oceny posiadanej wiedzy i wykorzystywania jej w rozwiązywaniu problemów związanych z prawem pracy, przeciwdziałaniem bezrobociu i polityką zatrudnienia.	E1P_K01
EP_K2	jest świadomy roli pracodawcy i pracownika oraz przestrzegania zasad etyki w zatrudnieniu.	E1P_K08

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
EP_W1	zaliczenie w formie pisemnej	W
EP_K1		
EP_K2		

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykład	
W1	Pojęcie i źródła prawa pracy, podstawowe zasady prawa pracy
W2	Definicja i cechy stosunku pracy, rodzaje umów o pracę
W3	Wynagrodzenie za pracę i inne świadczenia ze stosunku pracy, czas pracy, urlopy, wymiar i rozkład czasu pracy
W4	Inne formy zatrudnienia – umowy cywilnoprawne
W5	Dokumenty aplikacyjne CV, list motywacyjny, rozmowa kwalifikacyjna
W6	Praca w grupie i komunikacja, rola przywódcy
W7	Instytucje, usługi i instrumenty rynku pracy, bezrobocie

Metody dydaktyczne
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	9	-	-
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	20	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-

<b>Suma godzin:</b>	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Kodeks pracy. <a href="https://isap.sejm.gov.pl/">https://isap.sejm.gov.pl/</a>
2	Rynek pracy w Polsce i w Unii Europejskiej. J. M. Szaban. Warszawa. Difin, 2016.
3	Młodzież na rynku pracy w Polsce i Unii Europejskiej. A. Skórska. Poznań. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej. 2004.
4	Praca zdalna - cechy, uwarunkowania, implikacje dla procesu pracy. M Król. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. 2022.
5	Umowy cywilnoprawne. G. Ordak. Warszawa. Gremi Business Communication sp. zo.o. 2016.
6	Analizy i prognozy polskiego rynku pracy: przekrój grup zawodowych. A. Gajdos, K. Lewandowska-Gwarda. Łódź. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego. 2022.

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe II		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-SI8>0840	EL-NI8>0840
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Virtual Devices and Measurement Systems II		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>Obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	<b>IV</b>
	<b>Obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	<b>VIII</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Dr inż. Tomasz Giżewski

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	9	1	1	–	–
Laboratorium	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>Wykład</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>
	<b>Laboratorium</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

<b>Wymagania wstępne</b>
Znajomość matematyki na poziomie wyższym, algorytmiki i podstaw struktur danych

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Utrwalenie wiedzy i umiejętności w obszarze programowania urządzeń wirtualnych.
C2	Zdobycie wiedzy na temat zaawansowanych struktur danych i algorytmów w LabVIEW.
C3	Utrwalenie umiejętności analizy i rozwiązywania problemów z wykorzystaniem programowania graficznego.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Zna technikę wirtualizacji urządzeń pomiarowych i kontrolnych	E1P_W11
EP_W2	Zna technikę programowania graficznego	E1P_W02
EP_W3	Zna techniki akwizycji i kondycjonowania sygnałów.	E1P_W06
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Potrafi budować schematy danych dla urządzeń wirtualnych	E1P_U19
EP_U2	Umiejętnie stosuje programowanie w LabVIEW do tworzenia urządzeń wirtualnych	E1P_U20
EP_U3	Potrafi programować w LabVIEW z wykorzystaniem urządzeń pomiarowych	E1P_U20
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Zdolność do komunikowania się i dyskusji na temat kluczowych zagadnień informatycznych z innymi specjalistami oraz osobami niewtajemniczonymi.	E1P_K07
EP_K2	Zrozumienie ewolucji programowania oraz wpływu na gospodarkę.	E1P_K06
EP_K3	Zrozumienie potrzeb inżynierskich i projektowaniu systemów informatycznych, które wspierają procesy pomiarowe i przemysłowe	E1P_K06
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1	Ocena odpowiedzi ustnej	W
EP_W2		
EP_W3		
EP_U1	Ocena przygotowanego projektu, Ocena wykonanych ćwiczeń przedmiotowych	L
EP_U2		
EP_U3		
EP_K1	Ocena odpowiedzi ustnej, Ocena przygotowanego projektu	W, L
EP_K2		
EP_K3		
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Obsługa zaawansowanych struktur danych	
W2	Wykorzystanie interfejsów instrumentów wirtualnych (VIs)	
W3	Programowanie wielowątkowe i równoległe w LabVIEW	
W4	Komunikacja zewnętrzna z urządzeniami i systemami	
W5	Testowanie i debugowanie aplikacji	
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		
L1	Interfejsy instrumentów wirtualnych (VIs) dla zastosowań zaawansowanych	
L2	Programowanie wielowątkowe i równoległe w LabVIEW	
L3	Komunikacja zewnętrzna z zewnętrznymi urządzeniami i systemami wykorzystując różne protokoły i interfejsy komunikacyjne.	
L4	Tworzenie zaawansowanych interfejsów użytkownika	
L5	Projekt indywidualny	
<b>Metody dydaktyczne</b>		
Wykłady i prezentacja multimedialna		

Ćwiczenia praktyczne  
Laboratorium komputerowe

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	15	9
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	1	1
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28	40	14	20
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	LabVIEW. Programowanie graficzne; Waldemar Misztal Helion 2011
2	LabVIEW dla każdego; Adam Pętlicki i Rafała Maciąg Wydawnictwo RM 2012
3	LabVIEW. Programowanie aplikacji pomiarowych; Zbigniew Misiak Helion 2008
4	LabVIEW. Tworzenie zaawansowanych aplikacji; Adam Pętlicki i Rafał Maciąg Wydawnictwo RM 2014



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Warsztaty specjalistyczne II	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0841	EL-NI8>0841
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Specialist workshops II	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	IV
	<b>obieralny</b>	<b>X</b>	<b>semestr studiów</b>	VIII

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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
Ćwiczenia	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	-----------	---------------------

Wymagania wstępne
Posiada podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki, elektroniki, automatyki i informatyki
Zaliczenie przedmiotu Warsztaty specjalistyczne I

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie specjalistycznych umiejętności wymaganych przez pracodawców
C2	Zaznajomienie ze słownictwem specjalistycznym, w tym w języku obcym
C3	Wykształcenie umiejętności przygotowywania prezentacji, postera lub planszy prezentacyjnej
C4	Poprawne i krytyczne rozumienie tekstów specjalistycznych związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	ma doświadczenie w zakresie eksploatacji i bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych	E1P_U03 E1P_U08
EP_U2	potrafi w praktyce rozwiązywać zadania inżynierskie – w tym w środowisku przemysłowym oraz wykorzystywać przyjęte normy i standardy	E1P_U09 E1P_U14
EP_U3	potrafi przygotować dokumentację techniczną na podstawie obserwacji oraz narzuconych kryteriów, a także znajomości odpowiednio dobranych podzespołów elektronicznych	E1P_U09
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	poznaje wiedzę, jej znaczenie w rozwiązywaniu problemów inżynierskich w branży elektrycznej	E1P_K01
EP_K2	rozumie konieczność podnoszenia swoich kompetencji i kwalifikacji poprzez uzyskiwanie tytułów i stopni	E1P_K05
EP_K3	jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za swoje działania i podnoszenia własnych kompetencji zawodowych	E1P_K05 E1P_K06
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_U1 EP_U2 EP_U3	obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja, prezentacje, oddane opracowania i projekty inżynierskie	C
EP_K1 EP_K2 EP_K3	obserwacja w trakcie zajęć, oddane prace zaliczeniowe	
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		
C1	Kształtowanie umiejętności zawodowych poprzez prezentacje firm z branży elektrycznej	
C2	Realizacja praktycznych projektów specjalistycznych.	
<b>Metody dydaktyczne</b>		
Prezentacja multimedialna, Dyskusja dydaktyczna. Praca z tekstem źródłowych lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi Wycieczka edukacyjna (targi branżowe, wyjazd do firm)		

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28	40	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Miesięcznik Przegląd elektrotechniczny, ISSN 0033-2097, e-ISSN 2449-9544
2	Miesięcznik Wiadomości elektrotechniczne, ISSN 0043-5112, e-ISSN 2449-9560
3	Miesięcznik Napędy i sterowanie, ISSN 1507-7764
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Kolman R., Szczepańska K.: Doktoraty i habilitacje – poradnik realizacji, Wyd. „Dom Organizatora”, ISBN 978-83-7285-614-2, Toruń, 2011
2	Materiały szkoleniowe firm branżowych

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Napęd elektryczny	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0849	EL-NI8>0849
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electric drive	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	<b>IV</b>
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	<b>VIII</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. 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
Wykład	30	18	2	2	–	–
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>wykład</b>	<b>egzamin</b>
	<b>laboratorium</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

<b>Wymagania wstępne</b>
Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów, teorii pola elektromagnetycznego, maszyn elektrycznych metrologii i materiałoznawstwa. Znajomość podstawowych zagadnień związanych z maszynami elektrycznymi

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zapoznanie studentów z istota napędów elektrycznych, nabycie umiejętności analizy i oceny układów napędowych.
C2	Wykształcenie umiejętności budowania skojarzeń z wiadomościami z innych przedmiotów podczas poznawania nowych treści z napędu elektrycznego

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę dotyczącą układów regulacji prędkości, układów hamowania silników prądu stałego i prądu przemiennego	E1P_W07
EP_W2	zna zasadę działania i budowę analogowych i cyfrowych elementów i układów elektronicznych stosowanych w układach napędowych	E1P_W10
EP_W3	ma wiedzę w zakresie metrologii wielkości elektrycznych, magnetycznych i mechanicznych, wykorzystywanej przy badaniu silników elektrycznych	E1P_W12
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi zbudować układ napędowy, a następnie przeprowadzić rozruch, regulację prędkości oraz hamowanie silników: asynchronicznego pierścieniowego, klatkowego i synchronicznego oraz szeregowo-bocznikowego prądu stałego	E1P_U03
EP_U2	stosuje odpowiednie przyrządy, metody i układy pomiarowe do wyznaczania wielkości charakterystycznych dla układów napędowych z silnikami elektrycznymi	E1P_U03
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	jest świadomy własnej pracy i potrafi brać za nią odpowiedzialność	E1P_K01
EP_K2	umie pracować indywidualnie oraz w zespole.	E1P_K03
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3	Egzamin pisemny	W
EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K2	Ocena zaliczeniowa z laboratorium na podstawie ocen cząstkowych z poszczególnych ćwiczeń.	L
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		
W1	Ogólna charakterystyka napędu elektrycznego ze względu na strukturę, realizowane cele, parametry pracy i wymagania. Podstawowe zależności: równanie ruchu, charakterystyki mechaniczne, zakres regulacji, moc napędu.	
W2	Charakterystyki maszyn roboczych, zależność momentu obciążenia w funkcji prędkości kątowej. Moment bezwładności złożonych układów elektromaszynowych. Obliczanie zastępczego momentu bezwładności oraz momentu obrotowego sprowadzonego na wał silnika	
W3	Warunki równowagi trwałej (stateczność układu). Stan nieustalony napędu elektrycznego. Obliczenia czasu rozruchu silnika wykonawczego automatyki (silnik obcowzbudny prądu stałego z liniową charakterystyką momentu w całym zakresie prędkości).	
W4	Regulacja prędkości i hamowanie silników obcowzbudnych prądu stałego. Charakterystyki mechaniczne odpowiadające różnym typom regulacji i hamowania. Obliczanie nastaw rozrusznika rezystancyjnego silnika obcowzbudnego prądu stałego. Obliczenia nastaw układu hamowania silnika obcowzbudnego prądu stałego	

W5	Tyristorowe układy napędowe prądu stałego. Topologie układów, regulacja prędkości. Wpływ komutacji i rodzaju prądu na charakterystyki mechaniczne
W6	Tranzystorowe układy napędowe prądu stałego zasilane z sieci prądu stałego albo przemiennego. Własności charakterystyki pracy.
W7	Wprowadzenie do układów automatycznej regulacji napędów elektrycznych.
W8	Układy regulacji prędkości silników obcowzbudnych - elektromaszynowe układy regulacji, pojęcie zakresu regulacji, wpływu parametrów na właściwości ruchowe i sprawność.
W9	Zasady regulacji silników indukcyjnych. Regulacja prędkości silników pierścieniowych. Regulacja prędkości silników klatkowych.
W10	Poprawa sprawności układu napędowego z wykorzystaniem metod regulacji strumienia.
W11	Przykładowe topologie przemienników częstotliwości dla napędów z silnikami indukcyjnymi. Charakterystyki, własności i ograniczenia zastosowania.
W12	Wprowadzenie do zaawansowanych układów regulacji napędów z silnikami indukcyjnymi. Idea sterowania wektorowego, jego własności i zastosowanie.
W13	Przekształtnikowe układy napędowe z maszynami o magnesach trwałych. Przekształtniki i zasady sterowania maszyn prądu stałego z komutacją elektroniczną - BLDC oraz maszyn synchronicznych z magnesami trwałymi - PMSM.
W14	Wybrane przykłady napędów elektrycznych w zastosowaniach technologicznych: napędy statków, napędy górnicze, napędy pomp i wentylatorów, napędy trakcyjne.
W15	Problematyka projektowania napędów elektrycznych. Wymagania technologiczne, założenia projektowe, ograniczenia, dobór silnika i aparatury.
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
L1	Badanie układów napędowych silników elektrycznych 1-f
L2	Badanie układów napędowych silników elektrycznych 3-f
L3	Badanie układów przekształtnikowych do zasilania silników elektrycznych
L4	Badanie układu miękkiego rozruchu w silnikach elektrycznych
L5	Badanie serwonapędu
L6	Badanie układów tyrystorowych do sterowania silników elektrycznych DC
<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji. Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych przez studentów.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
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	60	36	30	18
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	4	4	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do egzaminu i kolokwium zaliczeniowego, przygotowania materiałów do projektów, samokształcenie – łączna liczba godzin w semestrze	56	80	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	W. Koczara: Wprowadzenie do napędu elektrycznego. Ofic. Wyd. Politechniki Warszawskiej 2012
2	G. Sieklucki: Automatyka napędu. Wyd. AGH, 2009
3	A. Dębowski, Automatyka napędu elektrycznego, Wydawnictwo WNT Warszawa 2017
4	K. Krykowski, Silniki PM BLDC, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2015
5	R. Schab, A. Szlachta, Napęd elektryczny i automatyka napędu : laboratorium, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2000

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** –

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Prawo budowlane	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0850	EL-NI8>0850
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Construction law	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	<b>IV</b>
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	<b>VIII</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	mgr inż. Dorota Rybaczuk

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	15	1	1	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	--------	---------------------

Wymagania wstępne
Ogólna wiedza na temat wszystkich przedmiotów z toku studiów na kierunku elektrotechnika do semestru siódmego.

Cele przedmiotu	
<b>C1</b>	Poznanie przez studentów historii i ewaluacji prawa budowlanego oraz rozporządzeń wykonawczych.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z samodzielnymi funkcjami technicznymi w budownictwie.
<b>C3</b>	Umiejętność czytania i prowadzenia dokumentacji budowy.
<b>C4</b>	Poznanie prawnych procesów projektowania, wykonywania, utrzymania i kontroli obiektów budowlanych.



Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę pozatechniczną w szczególności prawną dotyczącą wykonywania działalności zawodowej oraz procedur związanych z budową w zakresie elektrotechniki	E1P_W14 E1P_W15
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi pozyskiwać informacje z podstaw prawnych i stosować je w praktyce	E1P_U01
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie elektrotechniki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	E1P_K06 E1P_K08 E1P_K09
EP_K2	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	E1P_K01 E1P_K02 E1P_K03 E1P_K04 E1P_K07 E1P_K08 E1P_K09
EP_K3	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w elektrotechnice	E1P_K05

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_U1 EP_K1 EP_K2 EP_K3	Zaliczenie w formie pisemnej, obserwacja podczas zajęć	W

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Historia i podstawy prawa budowlanego
W2	Podstawowe pojęcia związane z prawem budowlanym
W3	Wykonywanie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie
W4	Prawa i obowiązki uczestników procesu budowlanego
W5	Prowadzenie dokumentacji budowy
W6	Postępowanie poprzedzające rozpoczęcie robót budowlanych
W7	Budowa i oddawanie do użytku obiektów budowlanych
W8	Utrzymanie obiektów budowlanych
W9	Katastrofa budowlana
W10	Organy administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego
W11	Omówienie przepisów karnych
W12	Odpowiedzialność zawodowa w budownictwie

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład w postaci prezentacji multimedialnej oraz dyskusja.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	9	-	-
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	20	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2023 poz. 682)



## PRZEDMIOTY SPECJALNOŚCIOWE



PRZEDMIOTY SPECJALNOŚCIOWE  
Przetwarzanie i użytkowanie  
energii elektrycznej

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Przemiany energetyczne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-PE-SI8>0524	EL-PE-NI8>0524
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Energy transformations	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy		<b>rok studiów</b>	III
	obieralny	X	<b>semestr studiów</b>	V

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Krzysztof Nalewaj

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	9	1	1	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	--------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>
Podstawowe wiadomości z zakresu matematyki.
Podstawowe wiadomości z zakresu fizyki.

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zapoznanie studentów z przemianami jednych postaci energii na inne, głównie na energię elektryczną i ciepłą z uwzględnieniem sprawności, aspektów ekologicznych i kosztów przetwarzania
C2	Omawiane zagadnienia dotyczą przemian gazowych i pary wodnej, spalania paliw stałych i gazowych, procesu wytwarzania energii elektrycznej w klasycznych elektrowniach parowych, i elektrociepłowniach, w których występują skojarzone układy ciepłno-elektryczne oraz w nowoczesnych elektrowniach jądrowych.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę w zakresie rodzajów paliw i energii oraz ich zużyciem w Polsce i na świecie	E1P_W05
EP_W2	posiada wiedzę o zjawiskach termicznych związanych z wytwarzaniem i przetwarzaniem energii głównie na energię elektryczną i ciepłą z uwzględnieniem sprawności, aspektów ekologicznych i kosztów przetwarzania	E1P_W17
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej	E1P_K09
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_K1	Praca pisemna oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu wykładów – kolokwium	W
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Postacie i nośniki energii. Bilanse i nośniki energii. Sprawność i efektywność przemian energetycznych.	
W2	Światowe zasoby i zapotrzebowanie na energię pierwotną. Zasoby i zapotrzebowanie na energię w Polsce. Kierunki rozwoju energetyki.	
W3	Podstawy fizyczne przemian energii cieplnej. Praca i ciepło, ważniejsze definicje, wielkości i jednostki. Zasady termodynamiki.	
W4	Przemiany termodynamiczne gazów doskonałych. Prawa: Boyle'a-Mariotte'a, Gay-Lussaca, Charlesa.	
W5	Równanie Clapeyrona, Prawo Avogadro, przebiegi termodynamiczne, obieg Carnota, Otto, Diesla i Joule'a-Braytona	
W6	Przemiany energetyczne w klasycznych elektrowniach parowych. Właściwości i przemiany pary wodnej.	
W7	Spalanie paliw stałych, ciekłych i gazowych. Ciepło spalania i wartość opałowa. Przemiany jądrowe i zasady działania reaktorów termicznych.	
<b>Metody dydaktyczne</b>		
Wykład w sali wyposażonej w tablicę i projektor multimedialny		

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	9	-	-
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	20	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Marecki J. : Podstawy przemian energetycznych Wydawnictwa Naukowe PWN 2023
2	Kapron H. : Podstawy przemian energetycznych - zagadnienia wybrane, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2005
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Chmielaki T. : Technologie energetyczne PWN 2021

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Inżynieria materiałowa	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-PE-SI8>0525	EL-PE-NI8>0525
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Materials engineering	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy	
	obieralny	X

<b>rok studiów</b>	III
<b>semestr studiów</b>	V

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Przemysław Rogalski, dr inż. Czesław Mariusz Kozak

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	9	2	2	–	–
laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	egzamin
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

<b>Wymagania wstępne</b>
Ma wiedzę w zakresie dynamiki ruchu Newtona, praw elektrostatyki, prądu elektrycznego, zjawisk cieplnych.
Ma podstawową wiedzę z przedmiotu teoria obwodów w zakresie obwodów prądu stałego i prądu zmiennego.
Ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości chemicznych pierwiastków i ich związków.

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zapoznanie z podziałem materiałów elektrotechnicznych na podstawowe grupy według ich właściwości i zastosowań.
C2	Zapoznanie z budową atomu i strukturą pasmowa metali, dielektryków i półprzewodników oraz z budową i rodzajami sieci krystalicznych ciał stałych.



<b>Cele przedmiotu</b>	
C3	Zapoznanie z właściwościami materiałów przewodzących i ich podziałem według przeznaczenia, teorią przewodnictwa metali, oraz właściwościami stopów przewodzących stosowanych w elektrotechnice.
C4	Wyjaśnienie zjawisk polaryzacji materiałów dielektrycznych, przewodzenia dielektryków, rezystywności skrośnej i powierzchniowej, Omówienie rodzajów straty mocy w dielektrykach.
C5	Zapoznanie z wytrzymałością dielektryczną gazów, dielektryków ciekłych i stałych. Wyjaśnienie zjawisk starzeniowych w materiałach izolacyjnych. Omówienie rodzajów i zastosowań materiałów izolacyjnych.
C6	Zapoznanie z podstawowymi właściwościami materiałów magnetycznych. Wyjaśnienie zjawiska pętli histerezy magnetycznej. Zapoznanie z rodzajami strat występujących w materiałach magnetycznych.
C7	Zapoznanie z rodzajami materiałów magnetycznych stosowanych w elektrotechnice.
C8	Zapoznanie z rodzajami materiałów półprzewodnikowych, podział na półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Wyjaśnienie budowy i zasad działania złącza p-n i diody półprzewodnikowej.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę w zakresie zjawisk determinujących właściwości przewodników, dielektryków, półprzewodników i materiałów magnetycznych	E1P_W01
EP_W2	ma wiedzę na temat materiałów stosowanych w elektrotechnice	E1P_W01
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu inżynierii materiałowej w elektrotechnice	E1P_U11
EP_U2	potrafi przeprowadzić analizę wyników pomiarowych pod kątem właściwości elektrycznych materiałów stosowanych w elektrotechnice	E1P_U03
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	jest świadomy konieczności ciągłego rozwoju w zakresie poszerzania wiedzy wynikającego z dynamicznego postępu technicznego w dziedzinie nowych materiałów stosowanych w elektrotechnice	E1P_K05

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2	egzamin pisemny, kolokwium	W, L
EP_U1	obserwacja w trakcie zajęć	L
EP_U2	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	L
EP_K1	obserwacja w trakcie zajęć,	W, L

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Wstęp. Podział materiałów elektrotechnicznych. Podstawowe pojęcia i terminy: ładunek, natężenie pola elektrycznego, różnica potencjałów. Prawo Ohma. Konduktywność. Liczby kwantowe.

W2	Podstawy mechaniki kwantowej ciał stałych, rodzaje wiązań. Struktura pasmowa metali, dielektryków i półprzewodników. Struktura krystaliczna. Właściwości materiałów przewodzących. Materiały przewodowe. Temperaturowa zależność rezystywności metali. Stopy stosowane w elektrotechnice.
W3	Materiały stykowe. Materiały na styki rozłączne. Rezystancja zestykowa, zjawiska ciepłne w przewodnikach. Niezawodność pracy łączników. Materiały na styki ślizgowe. Mechanizmy polaryzacji dielektryków. Przewodzenie dielektryków, wpływ zanieczyszczeń. Pomiary rezystywności skrośnej i powierzchniowej.
W4	Straty energii w dielektrykach. Schematy zastępcze dielektryków. Tangens kąta strat. Mechanizmy strat w materiałach izolacyjnych. Wpływ temperatury na wielkość strat. Wytrzymałość dielektryczna materiałów izolacyjnych. Rodzaje przebić. Wyładowania w gazach i cieczach. Przebieg w ciałach stałych.
W5	Starzenie się materiałów izolacyjnych. Szybkość reakcji chemicznych w procesach starzeniowych. Materiały izolacyjne gazowe. Materiały izolacyjne ciekłe. Wpływ warunków atmosferycznych na eksploatację dielektryków. Materiały izolacyjne stałe nieorganiczne. Materiały izolacyjne stałe nieorganiczne. Materiały izolacyjne stałe naturalne organiczne. Polimery, tworzywa sztuczne.
W6	Rodzaje podstawowych materiałów magnetycznych. Pierwotna krzywa magnesowania. Ścianka Blocha. Przenikalność magnetyczna. Pętla histerezy. Magnesowanie dla prądu przemiennego. Materiały magnetyczne na częstotliwość 50 Hz. Rodzaje strat w materiałach magnetycznych. Magnesy stałe. Materiały z prostokątną pętlą histerezy.
W7	Półprzewodniki samoistne. Elektrony i dziury. Domieszkowanie donorowe. Domieszkowanie akceptorowe. Ruchliwość elektronów i dziur, luminescencja. Złącze p-n. Właściwości złącza p- n i ich zastosowania: pojemność elektryczna, zjawiska fotoelektryczne, przebieg, elektroluminescencja. Czujniki Halla.
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
L1	Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Wprowadzenie do ćwiczeń z przedmiotu Inżynieria Materiałowa.
L2	Podstawowe właściwości materiałów przewodzących.
L3	Pomiar właściwości elektrycznych dielektryków stałych.
L4	Pomiar podstawowych właściwości materiałów półprzewodnikowych.
L5	Badanie podstawowych właściwości materiałów ferromagnetycznych.
L6	Porównanie wytrzymałości dielektrycznej cieczy i gazów.
L7	Materiały ferroelektryczne.
L8	Badanie elementów ochronnych niskiego napięcia.
L9	Badanie właściwości optycznych półprzewodników.
L10	Wyznaczanie charakterystyk prądowo-napięciowych złącza p-n wykonanego z różnych materiałów półprzewodnikowych.
L11	Wyznaczanie temperaturowych zależności prądu wstecznego diod wykonanych z różnych materiałów półprzewodnikowych.
L12	Badanie właściwości ogniw słonecznych.
L13	Badanie warikapów.
<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład z prezentacją multimedialną, specjalistyczne stanowiska laboratoryjne, instrukcje do wykonywanych ćwiczeń, praca własna w laboratorium, badania zjawisk.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	72	90	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Z. Celiński.: „Materiałoznawstwo elektrotechniczne”, Wyd. 3, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019
2	Kubiński, W. „Materiałoznawstwo - tom 1 - podstawowe materiały stosowane w technice”, Wydawnictwa AGH, Kraków 2012
3	Kubiński, W. „Materiałoznawstwo - tom 2 - materiały do określonych zastosowań w różnych dziedzinach techniki”, Wydawnictwa AGH, Kraków 2011
4	Florkowska, B., Furgał, J., Szczerbiński, M., Włodek, R., i Zydrón, P. „Materiały Elektrotechniczne - Podstawy teoretyczne i zastosowania”, Wydawnictwa AGH, Kraków 2010

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Podstawy elektroenergetyki	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-PE-SI8>0526	EL-PE-NI8>0526
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Fundamentals of electrical power engineering	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy		<b>rok studiów</b>	III
	obieralny	X		<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Marcin Buczaj

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	18	2	2	–	–
ćwiczenia projektowe	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Wiedza z zakresu matematyki i fizyki
Wiedza z zakresu budowy i funkcjonowania maszyn i urządzeń elektrycznych

Cele przedmiotu	
C1	poznanie podstaw funkcjonowania systemu elektroenergetycznego
C2	poznanie sposobów wytwarzania energii elektrycznej i jej rozliczania
C3	poznanie podstaw wykonywania obliczeń projektowych dla elementów sieci elektroenergetycznych i urządzeń elektrycznych
C4	poznanie aspektów racjonalnego, ekonomicznego i ekologicznego wytwarzania i wykorzystania energii elektrycznej

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	zna podstawy funkcjonowania systemu elektroenergetycznego	E1P_W05 E1P_W07 E1P_W08 E1P_W09
EP_W2	zna przemiany energetyczne umożliwiające wytwarzanie energii elektrycznej oraz podstawy produkcji energii elektrycznej ze źródeł konwencjonalnych i niekonwencjonalnych	E1P_W01 E1P_W05 E1P_W09 E1P_W17
EP_W3	zna sposoby racjonalnego wykorzystania energii elektrycznej w aspekcie ekonomicznym, ekologicznym i technicznym oraz metody rozliczania i zarządzania zużyciem energii elektrycznej	E1P_W13 E1P_W14 E1P_W15 E1P_W17
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi wykonywać podstawowe obliczenia inżynierskie dla sieci i instalacji elektrycznych	E1P_U06 E1P_U07 E1P_U09 E1P_U19
EP_U2	potrafi wybrać odpowiednią, dla użytkownika o danym profilu, taryfę na energię elektryczną	E1P_U06 E1P_U09
EP_U3	umie wyznaczyć parametry techniczne dla ogniw fotowoltaicznych, magazynów energii i kompensatorów mocy biernej dla użytkownika o określonym profilu energetycznym	E1P_U06 E1P_U07 E1P_U09 E1P_U17
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość roli społecznej elektroenergetyki	E1P_K01 E1P_K03
EP_K2	ma świadomość wpływu systemu elektroenergetycznego na środowisko naturalne	E1P_K01 E1P_K06
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1	Egzamin pisemny	W
EP_W2	Egzamin pisemny, zaliczenie zajęć projektowych	W, P
EP_W3	Egzamin pisemny, projekt, zaliczenie zajęć projektowych	W, P
EP_U1	Egzamin pisemny, projekt, obserwacja w trakcie zajęć, zaliczenie zajęć projektowych	W, P
EP_U2	Egzamin pisemny, projekt, obserwacja w trakcie zajęć, zaliczenie zajęć projektowych	W, P
EP_U3	Egzamin pisemny, projekt, obserwacja w trakcie zajęć, zaliczenie zajęć projektowych	W, P
EP_K1	Projekt, obserwacja w trakcie zajęć	P
EP_K2	Projekt, obserwacja w trakcie zajęć	P
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		

W1	Organizacja i struktura systemów elektroenergetycznych (SEE). Polityka energetyczna w Polsce i w Unii Europejskiej. Aspekty prawne związane z gospodarką elektroenergetyczną.
W2	Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej w sieciach elektroenergetycznych. Energetyka konwencjonalna i niekonwencjonalna. Odnawialne Źródła Energii (OZE).
W3	Miks energetyczny. Jakość energii elektrycznej. Gospodarka mocą bierną.
W4	Racjonalne gospodarowanie energią elektryczną. Zasady rozliczeń za energię elektryczną. Taryfy elektroenergetyczne. Rola URE i funkcjonowanie Rynku Energii Elektrycznej.
W5	Przebiegi zmienności obciążenia dla wybranych typów odbiorców. Funkcjonowanie magazynów energii. Prosument w systemie elektroenergetycznym.
W6	Straty mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych i urządzeniach elektrycznych. Obliczenia zwarciove, wyznaczanie spadków napięć w układach zasilania, dobór przewodów.
W7	Systemy zarządzania energią. Systemy monitoringu mediów.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
P1	Wyznaczanie spadków napięć i strat energii w układach elektrycznych.
P2	Obliczenia zwarciove dla obwodów elektrycznych.
P3	Dobór przewodów i urządzeń zasilających obwody elektryczne.
P4	Wybór taryfy na podstawie profilu użytkownika.
P5	Zastosowanie układów fotowoltaicznych i magazynów energii w prosumenckich układach zasilania.
P6	Zastosowanie i określanie parametrów dla kompensatorów mocy biernej.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<p>Wykład z prezentacją multimedialną          Analiza przypadków (case study)          Dyskusja dydaktyczna w trakcie zajęć          Ćwiczenia rachunkowe – rozwiązywanie zadań rachunkowych          Ćwiczenia projektowe – przedstawianie własnych rozwiązań</p>	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do egzaminu i kolokwium zaliczeniowego, przygotowania materiałów do projektów, samokształcenie – łączna liczba godzin w semestrze	56	80	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii. Dz.U. 2015 poz. 478
2	Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne. Dz. U. 1997 Nr 54 poz. 348
3	Bąk J. (Praca zbiorowa), Poradnik inżyniera elektryka. Tom 3, Wyd. 3, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2005
4	Buczaj M., Michalak D., Smart City - Elementy zarządzania środowiskiem i infrastrukturą miasta inteligentnego. Wydawnictwo Texter, Warszawa 2018
5	Buczaj M., Zapotrzebowanie budynków akademickich na energię elektryczną w latach 2019-2022 – studium przypadku, Przegląd Elektrotechniczny, nr 1/2024
6	Buczaj M., Sumorek A., Buczaj A., Funkcjonowanie magazynów energii jako układów ograniczających koszty zakupu energii elektrycznej, Przegląd Elektrotechniczny, nr 4/2024
7	Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2012 r.
8	Majka K.: Systemy rozliczeń i taryfy w elektroenergetyce, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2005
9	Czasopismo Rynek Energii
10	Strzelecki R., Supronowicz H., Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Procesy i urządzenia elektrotermiczne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-PE-SI8>0527	EL-PE-NI8>0527
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electrothermal processes and devices	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy		<b>rok studiów</b>	III
	obieralny	X		<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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	15	9	2	2	–	–
laboratorium	15	9	1	1	1	1
ćwiczenia	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	egzamin
	laboratorium	zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Podstawowa wiedza z zakresu fizyki i matematyki
Wiedza z zakresu teorii obwodów i pola elektromagnetycznego

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie studentom wiedzy o zjawiskach zachodzących przy przemianie energii elektrycznej w energię cieplną.
C2	Zapoznanie z metodami wyznaczania wielkości elektromagnetycznych i cieplnych opisujących procesy elektrotermiczne.



<b>Cele przedmiotu</b>	
C3	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania i zastosowaniem urządzeń elektrotermicznych.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę dotyczącą zjawisk zachodzących podczas przetwarzania energii elektrycznej na ciepłą, a następnie jej przekazywania przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie	E1P_W17
EP_W2	posiada wiedzę dotyczącą metod elektrotermicznych	E1P_W17
EP_W3	zna budowę i zasadę działania urządzeń elektrotermicznych	E1P_W17
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi dokonać krytycznej analizy systemów i urządzeń elektrotermicznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	E1P_U16
EP_U2	potrafi właściwie posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i cieplnych	E1P_U03
EP_U3	potrafi dobrać system grzejny dla konkretnych potrzeb	E1P_U16
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość wagi i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka w zakresie doborów systemów grzejnych, w tym ich wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	E1P_K06

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3 EP_K1	Egzamin ustny i pisemny	W
EP_W1 EP_W2 EP_W3	Ocena przygotowania teoretycznego studenta do realizacji przedstawionego przed nim zadania laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna.	L
EP_U2 EP_K1	Po wykonaniu zadania laboratoryjnego ocena wykonanej dokumentacji pomiarowej, analiza uzyskanych wyników pomiarów i poprawności wyciągniętych wniosków (sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego).	L
EP_U1 EP_U3 EP_K1	Rozwiązywanie zadań przy tablicy.	C
EP_U1 EP_U3	Praca pisemna oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu zajęć.	C

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Przepływ ciepła w ciałach stałych, prawo Fouriera, opory cieplne układu płaskiego, cylindrycznego i kulistego.

<b>W2</b>	Równanie przewodnictwa Fouriera-Kirchhoffa, warunki graniczne, Metody rozwiązywania równań: analityczne i numeryczne.
<b>W3</b>	Rozkład temperatury cienkim pręciem, Teoria podobieństwa, Wyznaczanie liczb kryterialnych Fouriera, Biota i Nusselta.
<b>W4</b>	Przekazywanie ciepła przez konwekcje. Równania kryterialne dla konwekcji swobodnej i konwekcji wymuszonej, przekazywanie ciepła przez promieniowanie.
<b>W5</b>	Akumulowanie ciepła, jednorodne nagrzewanie ciał. Analogie układów cieplnych i elektrycznych-model Beukena.
<b>W6</b>	Rezystancyjne urządzenia grzejne. Urządzenia rezystancyjne bezpośrednie, przegląd zastosowań. Urządzenia rezystancyjne pośrednie, elementy grzejne, materiały na elementy grzejne. Dobór elementów grzejnych metodą współczynnika powierzchniowego.
<b>W7</b>	Materiały izolacyjne, urządzenia rezystancyjne bezkomorowe: urządzenia kondukcyjne, urządzenia konwekcyjne, urządzenia akumulacyjne. Urządzenia rezystancyjne pośrednie komorowe.
<b>W8</b>	Ocena wybranych systemów ogrzewania pomieszczeń. Nagrzewanie elektrodowe, metoda promiennikowa.
<b>W9</b>	Nagrzewanie indukcyjne-wiadomości wstępne. Obliczanie indukcyjnych układów grzejnych-wsady płaskie w podłużnym polu magnetycznym.
<b>W10</b>	Wyznaczanie parametrów układu wzbudnik-wsad metodą obwodów zastępczych. Poprawa współczynnika mocy. Zastosowanie grzejnictwa indukcyjnego, piec tyglowy, piec kanałowy, nagrzewanie odkuwek, indukcyjne grzejne wykorzystywane w gospodarstwach domowych.
<b>W11</b>	Podstawowe elementy trójfazowego stalowniczego urządzenia łukowego, wielkości charakteryzujące trójfazowe stalownicze urządzenie pod względem elektroenergetycznym.
<b>W12</b>	Stabilność pracy łuku, sterowanie pracą trójfazowego stalowniczego urządzenia łukowego. Schemat zastępczy urządzenia.
<b>W13</b>	Nagrzewanie pojemnościowe, Metoda mikrofalowa.
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
<b>L1</b>	Modelowanie zagadnień cieplnych przy wykorzystaniu modelu RC Beukena.
<b>L2</b>	Wyznaczanie ciepła akumulacyjnego i strat cieplnych w rezystancyjnym piecu komorowym.
<b>L3</b>	Badanie układów kompensacji mocy biernej.
<b>L4</b>	Badanie nagrzewnicy rezystancyjnej bezpośredniej.
<b>L5</b>	Badanie indukcyjnych układów grzejnych z polem magnetycznym poprzecznym.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
<b>Ć1</b>	Obliczanie oporów cieplnych układu płaskiego i cylindrycznego.
<b>Ć2</b>	Rozwiązywanie równania przewodnictwa Fouriera-Kirchhoffa przy symetrii płaskiej, cylindrycznej i kulistej dla różnych warunków brzegowych.
<b>Ć3</b>	Wyznaczanie rozkładu temperatury i obliczanie temperatury maksymalnej w przewodniku o przekroju kołowym i dla taśmy.
<b>Ć4</b>	Obliczanie mocy cieplnej przekazywanej przez konwekcję i promieniowanie.
<b>Ć5</b>	Wymiana ciepła w układach wielowarstwowych.
<b>Ć6</b>	Wymiarowanie rezystancyjnych elementów grzejnych z drutu i taśmy.
<b>Ć7</b>	Obliczanie indukcyjnych układów grzejnych.
<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład w sali wyposażonej w tablicę, rzutnik pisma i projektor multimedialny. Praca w laboratorium wyposażonym w aparaturę pomiarową i modele urządzeń elektrotermicznych. Dyskusja i analiza otrzymanych wyników obliczeń po rozwiązaniu zadania przy tablicy.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	71	89	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze				
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	J. Hauser: Elektrotechnika: Podstawy elektrotermii i techniki świetlnej Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej Poznań 2009
<b>2</b>	M. Hering, W.Łobodziński Poradnik Inżyniera Elektryka Tom 1, rozdział 13-Elektrotermia WNT Warszawa 2009
<b>3</b>	T. Rodacki, A. Kandyda Urządzenia Elektrotermiczne Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2002
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Cz. Grzbiela, W. Łozak Zarys Elektrotermii Nosiw SEP Zakład Wydawniczy INPE 2014

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Sieci elektroenergetyczne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-PE-SI8>0632	EL-PE-NI8>0632
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electrical power networks	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy		<b>rok studiów</b>	III
	obieralny	X		<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	mgr inż. Sławomir Bednarczyk

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	9	1	1	–	–
laboratorium	15	9	1	1	1	1
ćwiczenia projektowe	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	egzamin
	laboratorium	zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Teoria obwodów
Podstawy elektroenergetyki
Urządzenia elektryczne

Cele przedmiotu	
<b>C1</b>	Zapoznanie się z materiałem dotyczącym sieci elektroenergetycznych (linie i stacje) – budowa, projektowanie, zagadnienia eksploatacyjne.
<b>C2</b>	Zapoznanie się z sekwencją obliczeń projektowych i sposobem doboru poszczególnych elementów przy rozwiązywaniu zadania projektowego.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Ma wiedzę dotyczącą budowy systemu elektroenergetycznego.	E1P_W08
EP_W2	Ma wiedzę dotyczącą budowy sieci elektroenergetycznych	E1P_W09
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Posiada umiejętności modelowania sieci elektroenergetycznych na potrzeby obliczeniowe.	E01_U05
EP_U2	Posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń z zakresu sieci elektroenergetycznych.	E1P_U09
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej.	E1P_K01
EP_K2	Potrafi myśleć, działać twórczo i nieszablonowo oraz wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania.	E01_K05
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2	Egzamin pisemny – odpowiedzi w formie pisemnej na podane pytania.	W
EP_W1 EP_W2 EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K2	Zaliczenie na podstawie: zaliczenie pisemne – odpowiedzi w formie pisemnej na podane pytania, oraz oceny ze sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.	L
EP_U1 EP_U2	Ocena wykonanego projektu.	C
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Podstawowe definicje dotyczące sieci i systemu elektroenergetycznego; podziały systemu elektroenergetycznego	
W2	Budowa linii napowietrznych (przewody, konstrukcje nośne, izolatory) i kablowych. Linie z przewodami izolowanymi	
W3	Modele matematyczne elementów sieci	
W4	Obliczenia techniczne (rozpływy prądów, spadki napięć, straty mocy i energii, obliczenia zwarciove). Dobór przewodów do linii elektroenergetycznych	
W5	Statyka przewodów w przęsłach, obliczenia projektowe przęseł; trasowanie linii	
W6	Stacje elektroenergetyczne; podział, budowa, podstawowe elementy, dobór elementów stacji	
W7	Wybrane aspekty eksploatacji sieci: poprawa jakości dostarczanej energii, minimalizacja strat sieciowych	
W8	Opis i charakterystyka poszczególnych rodzajów sieci	
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		
L1	Pomiary, analiza i ocena Jakości Napięcia Zasilającego w PWP (Punkcie Wspólnego Przyłączenia).	

L2	Badanie transformatorowego układu regulacji napięcia.
L3	Rozpływy mocy w sieci elektroenergetycznej – symulacja w programie PowerWorld.
L4	Badanie zwarć symetrycznych na analizatorze prądu stałego.
L5	Prowadzenie łączy ruchowych w stacjach elektroenergetycznych.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
P1	Omówienie zadania projektowego; przydzielenie studentom tematów i danych
P2	Wyznaczenie mocy zainstalowanej dla zadanej miejscowości; określenie liczby, mocy i lokalizacji stacji
P3	Dobór przewodów do odgałęzień linii średniego napięcia; wyznaczenie ich trasy
P4	Obwody niskiego napięcia; wyznaczenie tras, obciążeń; dobór przewodów na warunki robocze i zwarcia
P5	Dobór zabezpieczeń obwodów niskiego napięcia
P6	Dobór stacji słupowej (z katalogu)
P7	Konsultowanie projektów, dyskusja przyjętych rozwiązań
<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład z prezentacją multimedialną. Ćwiczenia projektowe z wykorzystaniem flamastrów i tablicy, podczas ćwiczeń wykonywane są obliczenia.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	45	27
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	10	10	5	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	50	74	40	58
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	90	90
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			3	3

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze - praca zbiorowa pod redakcją S. Kujszczyka – WNPWN – Warszawa 2004
2	Marzecki J., Elektroenergetyczne sieci terenowe. Wybrane zagadnienia – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej – Warszawa 2017
3	Markiewicz H.: Instalacje elektryczne – Warszawa 2013
4	Wiatr J., Orzechowski M.: Poradnik projektowania i wykonawstwa – Dom Wydawniczy Medium - Warszawa 2010
5	Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych – Wydawnictwo Naukowe PWN SA - Warszawa 2022

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Technika wysokich napięć	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-PE-SI8>0633	EL-PE-NI8>0633
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	High Voltage Technology	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy		<b>rok studiów</b>	III
	obieralny	X		<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr hab. inż. Michał Majka, prof. uczelni

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	18	2	2	–	–
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	Wykład	egzamin
	Laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Posiadanie podstawowych wiadomości z zakresu elektrotechniki.

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie rodzajów i stadiów wyładowań elektrycznych w dielektrykach oraz poznanie wpływu czynników atmosferycznych i przemysłowych na wytrzymałość elektryczną izolacji wysokonapięciowej.
C2	Poznanie wpływu kształtu elektrod na rozkład pola elektrycznego w przestrzeni pomiędzy elektrodami i obliczaniem wartości natężenia pola elektrycznego.
C4	Poznanie mechanizmów wyładowań w dielektrykach gazowych, ciekłych i stałych oraz ze sposobami określania krytycznej wytrzymałości elektrycznej dielektryków gazowych, ciekłych, stałych i udarowych w polu jednorodnym i niejednorodnym.

<b>Cele przedmiotu</b>	
C5	Poznanie budowy kabli, izolatorów, transformatorów i kondensatorów wysokiego napięcia oraz ze stosowanymi rodzajami materiałów izolacyjnych.
C6	Poznanie mechanizmów powstawania przepięć atmosferycznych i łączeniowych oraz z podstawowymi parametrami tych przepięć.
C7	Poznanie zależności wytrzymałości izolacji urządzeń elektroenergetycznych od czasu oddziaływania napięcia oraz zasad koordynacji izolacji. Poznanie zasad ochrony obiektów budowlanych i urządzeń elektrycznych od wyładowań atmosferycznych.
C8	Poznanie sposobów wytwarzania przemiennych, stałych i udarowych napięć probierczych, metod ich pomiaru i rejestracji.
C9	Poznanie metod wykonywania podstawowych pomiarów wysokonapięciowych.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma podstawową wiedzę z zakresu mechanizmów wyładowywań elektrycznych w dielektrykach gazowych, ciekłych i stałych oraz wpływu czynników atmosferycznych na wytrzymałość elektryczną izolacji wysokonapięciowej	E1P_W08
EP_W2	ma wiedzę na temat wpływu kształtu elektrod na rozkład pola elektrycznego, sposobów określania wytrzymałości elektrycznej izolacji dla różnych układów w urządzeniach wysokonapięciowych, mechanizmów powstawania przepięć atmosferycznych i łączeniowych oraz podstawowymi parametrami tych przepięć, wytrzymałości izolacji urządzeń elektroenergetycznych oraz zasad koordynacji izolacji	E1P_W08
EP_W3	ma wiedzę na temat zasad ochrony obiektów budowlanych i urządzeń elektrycznych od wyładowań atmosferycznych	E1P_W09
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu techniki wysokich napięć	E1P_U11 E1P_U13
EP_U2	potrafi sporządzić dokumentację techniczną z wykonanych pomiarów	E1P_U05 E1P_U09
EP_U3	potrafi uczestniczyć w pracy zespołu przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych i ją koordynować	E1P_U04
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	jest gotów do krytycznego podejścia do odbieranych treści i zasięgania opinii specjalistów przy rozwiązywaniu problemów z układami elektronicznymi	E1P_K01
EP_K2	jest gotowy do pracy zespołowej oraz ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną	E1P_K02 E1P_K02

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3	Egzamin pisemny	W
EP_U1	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych.	



EP_U2 EP_U3	Obserwacja pracy studenta w trakcie zajęć.	L
EP_K1 EP_K2	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych. Obserwacja pracy studenta w trakcie zajęć.	W, L

### Treści programowe przedmiotu

#### Forma zajęć – wykład

W1	Wykorzystanie wysokich napięć do przesyłu energii elektrycznej. Stosowane poziomy napięcie.
W2	Rodzaje wyładowań. Czynniki atmosferyczne wpływające na wytrzymałość izolacji.
W3	Układy probiercze napięcia przemiennego, stałego i udarowego.
W4	Metody pomiaru wysokich napięć w laboratorium i stacjach elektroenergetycznych.
W5	Układy elektrod o jednorodnym i niejednorodnym polu elektrycznym. Obliczanie natężenia pola elektrycznego.
W6	Wykreślanie obrazu pola elektrycznego w przestrzeni między elektrodami dla różnych ich kształtów.
W7	Rodzaje uwarstwień dielektryków, podstawowe zależności dla wyznaczenia ich wytrzymałości elektrycznej.
W8	Mechanizmy wyładowań w dielektrykach gazowych, ciekłych i stałych.
W9	Wyznaczanie krytycznej wytrzymałości elektrycznej materiałów izolacyjnych. Wytrzymałość statyczna i udarowa izolacji.
W10	Budowa izolacji kabli, izolatorów, transformatorów i kondensatorów wysokiego napięcia.
W11	Przebiegi atmosferyczne i łączeniowe. Parametry przebiegów i urządzenia ochrony przebiegowej.
W12	Zjawiska falowe w liniach długich, impedancja falowa.
W13	Charakterystyki udarowe izolacji urządzeń elektroenergetycznych. Koordynacja izolacji.
W14	Ochrona obiektów budowlanych od wyładowań atmosferycznych, rodzaje uziomów stosowanych w technice wysokich napięć.

#### Forma zajęć – laboratoria

L1	Podstawowe pomiary wysokich napięć.
L2	Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu przemiennym 50 Hz.
L3	Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu stałym.
L4	Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu przemiennym dla różnych układów elektrod.
L5	Badanie wytrzymałości udarowej powietrza.
L6	Badanie oleju izolacyjnego.
L7	Badanie wytrzymałości dielektrycznej powietrza w zależności od ciśnienia.
L8	Badanie wpływu przegrody izolacyjnej na wytrzymałość elektryczną powietrza.
L9	Badanie wyładowań ślizgowych
L10	Badanie rozkładu napięcia na łańcuchu izolatorów wiszących.
L11	Badanie kabli wysokiego napięcia.
L12	Badanie układów uwarstwionych powietrze – dielektryk stały.

#### Metody dydaktyczne

Wykład uzupełniony prezentacjami multimedialnymi.  
Ćwiczenia laboratoryjne.  
Praca wykonywana w grupach.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	56	80	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Florkowska B., Włodek R., Florkowski M., Kuniewski M., „Wysokie napięcie w elektrotechnice”, Wydawnictwo AGH, 2020.
2	Flisowski Z.: „Technika wysokich napięć”, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Florkowska B., „Technika Wysokich Napięć. Podstawy teoretyczne i laboratorium”, Wydawnictwo AGH, 2017

## Karta (syllabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Automatyka i zabezpieczenia elektroenergetyczne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-PE-SI8>0634	EL-PE-NI8>0634
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Automation and electrical power protections	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy		<b>rok studiów</b>	III
	obieralny	X		<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	mgr inż. Sławomir Bednarczyk

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	9	1	1	–	–
Ćwiczenia projektowe	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	Wykład	zaliczenie na ocenę
	Ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Teoria obwodów
Podstawy Elektroenergetyki. Zna przeznaczenie, budowę i zasadę działania głównych elementów wyposażenia stacji elektroenergetycznych

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie podstawowych pojęć z zakresu elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.
C2	Wyposażenie studentów w wiedzę z zakresu metod ochrony poszczególnych elementów SEE.
C3	Ukazanie relacji pomiędzy zjawiskami zachodzącymi w czasie zakłóceń w pracy SEE a metodami ochrony jego elementów.
C4	Zdobycie umiejętności przeprowadzania obliczeń w celu doboru nastaw urządzeń zabezpieczeniowych.
C5	Kształtowanie postawy odpowiedzialności za wykonywaną pracę.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Ma uporządkowaną wiedzę z pracy automatyki i zabezpieczeń elektroenergetycznych w systemie elektroenergetycznym.	E1P_W09
EP_W2	Ma uporządkowaną wiedzę z budowy i działania przekaźników i urządzeń zabezpieczeniowych.	E1P_W09
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Posiada umiejętności modelowania elementów systemu elektroenergetycznego.	E1P_U09
EP_U2	Posiada umiejętności wykonywania obliczeń nastaw zabezpieczeń elementów systemu elektroenergetycznego.	E1P_U12
<b>W zakresie kompetencji społecznych</b>		
EP_K1	Potrafi krytycznie patrzeć na posiadaną wiedzę widząc konieczność uzupełniania i aktualizacji, wykorzystuje posiadaną wiedzę w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	E1P_K01
EP_K2	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki i mechatroniki.	E1P_K05
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2	Zaliczenie pisemne – odpowiedzi w formie pisemnej na podane pytania.	W
EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K2	Ocena wykonanego projektu.	P
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Wprowadzenie. Stany pracy systemu elektroenergetycznego. Zadania elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Klasyfikacja układów EAZ. Ogólna charakterystyka zakłóceń. Struktura i wykonanie urządzeń zabezpieczeniowych. Wymagania stawiane układom EAZ.	
W2	Przetworniki wielkości pomiarowych. Przekładniki prądowe i napięciowe zabezpieczeniowe. Filtry składowych symetrycznych. Czujniki temperatury.	
W3	Przekaźniki i urządzenia zabezpieczeniowe. Przekaźniki pomocnicze i pomiarowe. Ogólne zasady porównywania wielkości kryterialnych. Analogowe i cyfrowe urządzenia zabezpieczeniowe. Rejestratory zakłóceń i lokalizatory miejsca zwarcia.	
W4	Automatyka zabezpieczeniowa linii elektroenergetycznych WN. Zakłócenia w pracy linii. Rodzaje stosowanej automatyki zabezpieczeniowej linii. Zabezpieczenia do wykrywania zwarc wielkoprądowych. Zabezpieczenia odcinkowe. Zabezpieczenia odległościowe. Zabezpieczenia ziemnozwarciowe nadprądowe.	
W5	Automatyka zabezpieczeniowa transformatorów. Awaryjność i zakłócenia w pracy transformatorów. Wymagania i stosowane zabezpieczenia. Zabezpieczenia różnicowe transformatorów.	

W6	Automatyka zabezpieczeniowa silników elektrycznych. Awaryjność i zakłócenia w pracy silników. Wymagania i stosowane zabezpieczenia.
W7	Automatyka zabezpieczeniowa generatorów synchronicznych. Awaryjność i zakłócenia w pracy generatorów synchronicznych. Wymagania i stosowane zabezpieczenia. Zabezpieczenia bloków generator-transformator.
W8	Automatyka zabezpieczeniowa restytucyjna i prewencyjna. Automatyka SPZ, SZR i SCO.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
P1	Omówienie zadania projektowego; przydzielenie studentom tematów i danych.
P2	Dobór zabezpieczeń transformatora WN/SN.
P3	Dobór zabezpieczeń linii średniego napięcia.
P4	Dobór zabezpieczeń linii średniego napięcia jednostronnie zasilanej.
P5	Dobór zabezpieczeń kierunkowych.
P6	Dobór zabezpieczeń silnika wysokiego napięcia.
P7	Konsultowanie projektów, dyskusja przyjętych rozwiązań.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład z prezentacją multimedialną. Ćwiczenia projektowe z wykorzystaniem flamastrów i tablicy, podczas ćwiczeń wykonywane są obliczenia.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
	stacjonarne	niestacjonarne	stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Borkiewicz K.: Automatyka zabezpieczeniowa regulacyjna i łączeniowa w systemie elektroenergetycznym., ZIAD, Bielsko-Biała 2005
2	Hoppel W. Sieci średnich napięć. Automatyka zabezpieczeniowa i ochrona od porażen, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017
3	Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2002 r.
4	Marciniak R., Hoppel W., Uziemienia w sieciach elektroenergetycznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020
5	Smolarczyk A., Dobór nastawień zabezpieczeń sieci średnich napięć. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2021

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Strojny J., Strzałka J. : Zbiór zadań z sieci elektrycznych. Akademia Górniczo-Hutnicza Kraków 2000 r.
2	Winkler W., Wiszniewski A: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2013

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Gospodarka elektroenergetyczna		studia stacjonarne EL-PE-SI8>0737	studia niestacjonarne EL-PE-NI8>0737
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electricity economy		

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy	
	obieralny	X

<b>rok studiów</b>	IV
<b>semestr studiów</b>	VII

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Marcin Buczaj

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	9	1	1	–	–
Ćwiczenia projektowe	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	Wykład	zaliczenie na ocenę
	Ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Wiedza z zakresu matematyki i fizyki
Wiedza z zakresu budowy oraz funkcjonowania maszyn i urządzeń elektrycznych

Cele przedmiotu	
C1	poznanie procesów związanych z gospodarką energią elektryczną
C2	poznanie sposobów wytwarzania energii elektrycznej i jej rozliczania
C3	poznanie aspektów racjonalnego, ekonomicznego i ekologicznego wytwarzania i użytkowania energii elektrycznej

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	zna podstawy funkcjonowania systemu elektroenergetycznego oraz sposoby produkcji energii elektrycznej ze źródeł konwencjonalnych niekonwencjonalnych	E1P_W05 E1P_W09 E1P_W14
EP_W2	zna procesy i przemiany energetyczne umożliwiające wytwarzanie, przesyłanie i użytkowanie energii elektrycznej	E1P_W01 E1P_W05 E1P_W09 E1P_W17
EP_W3	zna sposoby racjonalnego wykorzystania energii elektrycznej w aspekcie ekonomicznym, ekologicznym i technicznym oraz metody rozliczania i zarządzania zużyciem energii elektrycznej	E1P_W13 E1P_W14 E1P_W15 E1P_W17
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi wybrać odpowiednią, dla użytkownika o danym profilu, taryfę na energię elektryczną	E1P_U06 E1P_U09
EP_U2	umie wyznaczyć parametry techniczne dla ogniw fotowoltaicznych, magazynów energii i kompensatorów mocy biernej dla użytkownika o określonym profilu energetycznym	E1P_U06 E1P_U07 E1P_U09 E1P_U17
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość roli gospodarki elektroenergetycznej i zarządzania procesami wytwarzania oraz użytkowania energii elektrycznej	E1P_K01 E1P_K03
EP_K2	ma świadomość wpływu energetyki na środowisko naturalne	E1P_K01 E1P_K06

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2	Egzamin pisemny, zaliczenie zajęć projektowych	W, P
EP_W3	Egzamin pisemny, projekt, zaliczenie zajęć projektowych	W, P
EP_U1 EP_U2	Egzamin pisemny, projekt, obserwacja w trakcie zajęć, zaliczenie zajęć projektowych	W, P
EP_K1 EP_K2	Projekt, obserwacja w trakcie zajęć	P

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej w sieciach elektroenergetycznych. Aspekty prawne związane z gospodarką elektroenergetyczną. Energetyka konwencjonalna i niekonwencjonalna. Odnawialne Źródła Energii (OZE).
W2	Miks energetyczny. Jakość energii elektrycznej. Gospodarka mocą bierną.
W3	Racjonalne gospodarowanie energią elektryczną. Zasady rozliczeń za energię elektryczną. Taryfy elektroenergetyczne. Rola URE i funkcjonowanie Rynku Energii Elektrycznej.
W4	Przebiegi zmienności obciążenia dla wybranych typów odbiorców. Funkcjonowanie magazynów energii. Prosument w systemie elektroenergetycznym.
W5	Straty mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych i urządzeniach elektrycznych.
W6	Systemy zarządzania energią. Systemy monitoringu mediów.



<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
P1	Wyznaczanie spadków napięć i strat energii w układach elektrycznych
P2	Wybór taryfy na podstawie profilu użytkownika
P3	Zastosowanie układów fotowoltaicznych i magazynów energii w prosumenckich układach zasilania
P4	Zastosowanie i określanie parametrów dla kompensatorów mocy biernej

<b>Metody dydaktyczne</b>
Wykład z prezentacją multimedialną Analiza przypadków (case study) Dyskusja dydaktyczna w trakcie zajęć Ćwiczenia rachunkowe – rozwiązywanie zadań rachunkowych Ćwiczenia projektowe – przedstawianie własnych rozwiązań

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	15	9
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	2	5	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do egzaminu i kolokwium zaliczeniowego, przygotowania materiałów do projektów, samokształcenie – łączna liczba godzin w semestrze	25	40	10	20
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	30	31
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii. Dz.U. 2015 poz. 478
2	Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne. Dz. U. 1997 Nr 54 poz. 348
3	Buczaj M., Zapotrzebowanie budynków akademickich na energię elektryczną w latach 2019-2022 – studium przypadku, Przegląd Elektrotechniczny, nr 1/2024
4	Buczaj M., Sumorek A., Buczaj A., Funkcjonowanie magazynów energii jako układów ograniczających koszty zakupu energii elektrycznej, Przegląd Elektrotechniczny, nr 4/2024
5	Majka K.: Systemy rozliczeń i taryfy w elektroenergetyce, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2005
6	Czasopismo Rynek Energii
7	Strzelecki R., Supronowicz H., Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Systemy automatyki w nowoczesnym budownictwie	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-PE-SI8>0744	EL-PE-NI8>0744
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Automation systems in modern construction	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy		<b>rok studiów</b>	IV
	obieralny	X		<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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
Wykład	15	9	1	1	–	–
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	Wykład	egzamin
	Laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Podstawowe wiadomości z zakresu instalacji elektrycznych
Podstawowe wiadomości z bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych
Podstawowe wiadomości z podstaw automatyki oraz elektronicznych układów analogowych i cyfrowych

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie studentów z tematyką nowoczesnych rozwiązań automatyki budynkowej
C2	Poznanie podstawowej wiedzy z zakresu wymagań technicznych standardowej instalacji w budynkach oraz inteligentnej instalacji elektrycznej
C3	Poznanie systemów automatyki budynkowej

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma podstawową wiedzę z wybranych działów elektrotechniki, elektroniki, techniki cyfrowej, niezbędnych do opisu układów regulacji i sterowania oraz zaimplementowane układy sterowników typu smart home	E1P_W11
EP_W2	zna narzędzia i metody formalnego opisu układów automatyki oraz metodykę projektowania i badania ich jakości.	E1P_W11
EP_W3	ma wiedzę o aktualnym stanie automatyki budynkowej, i potrafi wykorzystywać inżynierskie zastosowanie informatyki	E1P_W14
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi interpretować i wykorzystywać modele matematyczne oraz metody do efektywnej analizy i syntezy układów oraz systemów sterowania rzeczywistymi urządzeniami i obiektami	E1P_U06
EP_U2	ma umiejętność kompletacji, konfiguracji i programowania komputerowych urządzeń i aparatów systemów automatyki budynkowej czołowych producentów.	E1P_U19
EP_U3	potrafi pozyskiwać, integrować i efektywnie wykorzystywać informacje z różnych źródeł, dokonywać wyboru rozwiązań korzystnych z funkcjonalnego, ekonomicznego i ekologicznego punktu widzenia	E1P_U01 E1P_U17
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania	E1P_K02
EP_K2	ponoszenie odpowiedzialności za pracę własną oraz podporządkowania się zasadom w przedsiębiorstwie elektrotechnicznym zgodnie z zasadami etyki zawodowej	EP_K02 EP_K08
EP_K3	ma świadomość konieczności ciągłego doskonalenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych, społecznych i wierności przestrzegania zasad etyki zawodu inżyniera	E1P_K05 E1P_K08
EP_K4	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie automatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	E1P_K06 E1P_K09
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3	Praca zaliczeniowa z wykładu	W
EP_U1 EP_U2 EP_U3	Kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdania, projekty	L
EP_K1 EP_K2 EP_K3 EP_K4	Obserwacja w trakcie zajęć, oddane prace zaliczeniowe	W, L

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Podstawy transmisji danych, reguły przesyłu informacji oraz klasyfikacja sieci
W2	Topologia i organizacja systemów automatyki budynkowej
W3	Omówienie przykładowych urządzeń wykorzystywanych w instalacjach w poszczególnych systemach automatyki budynkowej
W4	Modelowanie systemów bezpieczeństwa obiektów
W5	Integracja systemów bezpieczeństwa obiektów i użytkowników
W6	Integracja systemów automatyki budynkowej w ramach systemu BMS/HMS
W7	Systemy opomiarowania zużycia mediów w obrębie obiektu – sieci smart grid
W8	Podsumowanie materiału oraz kolokwium

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
L1	Metody projektowania oświetlenia w budynkach użyteczności publicznej
L2	Metody projektowania instalacji elektrycznej w budynkach
L3	Badanie wpływu systemów bezpieczeństwa użytkowników i obiektu na pozostałe systemy BMS w obiekcie
L4	Integracja systemów sterowania oświetleniem w ramach systemu BMS/HMS
L5	Badanie standardów i protokołów sterowania HMS

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Prezentacja multimedialna – wykład konwersatoryjny	
Dyskusja dydaktyczna	
Ćwiczenia laboratoryjne	
Pomiary wykonywane na modelach laboratoryjnych	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Horyński M.B.: Energooszczędne zautomatyzowane systemy zarządzania energią w budynkach mieszkalnych, Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2015
2	Kwaśniewski J.: Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach, Wydawnictwo btc, Kraków 2011

3	Mikulik J.: Wybrane zagadnienia zapewnienia bezpieczeństwa i komfortu w budynkach, Wyd. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2008
4	Petykiewicz P: EIB. Nowoczesna instalacja elektryczna w inteligentnym budynku. COSiW SEP, Warszawa 2001
5	Petykiewicz P.: Technika systemowa budynku instabus EIB. Podstawy projektowania, Warszawa, 1999
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Ruda A., Olesiński R.: Sterowniki programowalne PLC, Wydawnictwo COSiW SEP, 2003
2	Włodarczyk J., Podosek Z.: Systemy teletechniczne budynków inteligentnych. Przedsiębiorstwo Badawczo-Projektowo-Wdrożeniowe Cyber, Warszawa 2002
3	Materiały firmy LCN-Polska, Opis systemu LCN ISSENDORFF Mikroelektronik GmbH
4	Materiały firmy KNX
5	Materiały firmy Loxone
6	Materiały firmy Grenton

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Podstawy programowania CNC		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-PE-SI8>0847	EL-PE-SI8>0847
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Fundamentals of CNC design		

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy	
	obieralny	X

<b>rok studiów</b>	IV
<b>semestr studiów</b>	VIII

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Leszek Semotiuk, 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	9	1	1	–	–
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	Wykład	egzamin
	Laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
Zna podstawowe funkcje przygotowawcze - G oraz pomocnicze - M.
Potrafi napisać program na obrabiarkę CNC według rysunku technicznego.
Potrafi stosować kompensację promienia narzędzia oraz cykl wiercenia.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami programowania obrabiarek CNC w standardzie ISO.
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi kodami G, które realizują polecenia wydawane przez programistę.
C3	Zapoznanie studenta z przykładowymi funkcjami pomocniczymi M i uświadomienie mu celowości ich stosowania oraz odwoływania.

<b>Cele przedmiotu</b>	
C4	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w programie wspomagającym proces wytwarzania (NX CAM)
C5	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej oraz strategią zabiegów obróbkowych w programie NX CAM
C6	Potrafi użyć symulatora do przeanalizowania napisanego przez siebie programu, wykryć ewentualne kolizje narzędziowe i je wyeliminować.

<b>Symbol efektu przedmiotowego</b>	<b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b>	<b>Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych</b>
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie programowania CNC, pozwalającą wytwarzać elementy i zespoły mechaniczne i mechatroniczne, w szczególności programy CAD, CAM, CNC.	E1P_W02
EP_W2	Ma wiedzę dotyczącą podstaw mechaniki technicznej i potrafi jej użyć podczas pisania programów oraz dobierania naddatków na obróbkę skrawaniem. Zauważa potrzebę stosowania BHP na stanowisku pracy.	E1P_W04
EP_W3	Ma podstawową wiedzę dotyczącą eksploatacji maszyn CNC. Podczas pisania programu uwzględnia budowę i właściwości danej obrabiarki. Ma świadomość jaka obrabiarka jest w stanie optymalnie wykonać dany detal.	E1P_W07
EP_W4	Potrafi korzystać z symulatora CNC wbudowanego w obrabiarkę, dzięki czemu zwiększa bezpieczeństwo pracy i żywotność maszyny.	E1P_W11
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Potrafi pozyskać informacje z zakresu programowania. Interpretuje programy w razie konieczności dokonuje w nich zmian.	E1P_U01
EP_U2	Ma świadomość odpowiedzialności za napisany przez siebie program oraz potrafi przewidzieć konsekwencje podjętych decyzji.	E1P_U04
EP_U3	Potrafi właściwie zinterpretować dokumentację techniczną. Sprawnie korzysta z przydzielonych rysunków technicznych opracowując proces wykonania części.	E1P_U09
EP_U4	Potrafi samodzielnie dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podczas pisania programu na daną część dobierając odpowiedni półfabrykat, parametry obróbkowe jak również ilość narzędzi zawartych w programie.	E1P_U17
EP_U5	Umie programować obrabiarki w oparciu o wymogi jej układu sterowania. W razie konieczności zmienia format programu dostosowując go do innej maszyny.	E1P_U20
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Potrafi obiektywnie i krytycznie ocenić swoją wiedzę. Na podstawie efektu swojej pracy.	E1P_K01
EP_K2	Umie pracować indywidualnie i w zespole programistów, dyskutuje i wyciąga konstruktywne wnioski, optymalizując swój program	E1P_K03
EP_K3	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się oraz podnoszenia kompetencji społecznych.	E1P_K05
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
E1P_W02	egzamin pisemny, projekt	W

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Budowa i rodzaje obrabiarek CNC, historyczny rozwój CNC, cechy charakterystyczne obrabiarek CNC, współczesne wymagania stawiane obrabiarkom CNC, trendy rozwojowe.
W2	Systemy sterowania obrabiarek, punkty charakterystyczne przestrzeni roboczej obrabiarki, systemy wymiarowania, budowa programu NC, funkcje przygotowawcze, funkcje pomocnicze.
W3	Korekcja narzędzi do obróbki CNC: rodzaje korekcji, sposoby wprowadzania korekcji, parametry korekcyjne narzędzi, pomiary wartości korekcyjnych narzędzi.
W4	Programowanie we współrzędnych przyrostowych i absolutnych, ustalenie punktu zerowego, definiowanie parametrów skrawania, wywoływanie narzędzi.
W5	Programowanie zabiegów tokarskich z ręcznym prowadzeniem narzędzia i z wykorzystaniem cykli obróbkowych.
W6	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych.
W7	Zasady programowania zabiegów frezarskich do obróbki konturów o dowolnym kształcie, metody ustalania kolejnych przejść obróbkowych z wykorzystaniem różnych parametrów korekcyjnych narzędzi.
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
L1	Podstawy obsługi symulatora obrabiarki CNC. Przestrzeń robocza obrabiarki, usytuowanie i zasady doboru punktów charakterystycznych.
L2	Analiza rysunku wykonawczego do toczenia, dobór zabiegów obróbkowych, dobór narzędzi, dobór półfabrykatu.
L3	Uzbrojenie głowicy narzędziowej, wartości korekcyjne narzędzi tokarskich, zasady wykorzystania korektorów do zmiany parametrów korekcyjnych w celu definicji naddatków obróbkowych.
L4	Struktura programu obróbkowego: instrukcje programowe wg. DIN66020, cykle obróbkowe, przykłady definiowania funkcji przygotowawczych (kody typu G), funkcji pomocniczych (kody typu M) w przypadku toczenia.
L5	Programowanie zabiegów tokarskich: wywołanie narzędzia obróbkowego z przypisanymi parametrami skrawania, zasady pozycjonowania narzędzi, planowanie, tocznie zgrubne, toczenie wykończeniowe.
L6	Programowanie zabiegów tokarskich: toczenie podcięć technologicznych, toczenie gwintów, toczenie rowków.
L7	Analiza rysunku wykonawczego do frezowania, dobór zabiegów obróbkowych, dobór narzędzi, dobór półfabrykatu.
L8	Uzbrojenie magazynu narzędziowego frezarki, wartości korekcyjne narzędzi frezarskich, zasady wykorzystania korektorów do zmiany parametrów korekcyjnych w celu definicji naddatków obróbkowych lub kolejnych przejść narzędzia wg. frezowanego konturu.
L9	Struktura programu obróbkowego: instrukcje programowe wg. DIN66020, cykle obróbkowe, przykłady definiowania funkcji przygotowawczych (kody typu G), funkcji pomocniczych (kody typu M) w przypadku frezowania.
L10	Programowanie zabiegów frezarskich: zasady wywołania cykli obróbkowych, wiercenie otworów za pomocą różnych cykli obróbkowych
L11	Programowanie zabiegów frezarskich: frezowanie kieszeni i czopów
L12	Programowanie zabiegów frezarskich: frezowanie zgrubne i wykończeniowe konturów o dowolnych kształtach.
L13	Przekształcenia układu współrzędnych, odbicie lustrzane, przesunięcie punktu zerowego,
<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład z prezentacją multimedialną oraz z wykorzystaniem symulatorów komputerowych.	



<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	-	-	-	-
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	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	15	-	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	-		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Wit Grzesik, Piotr Niesłony, Piotr Kiszka: Programowanie obrabiarek CNC. Wydawnictwo Naukowe PWN SA Warszawa 2016.
2	Podstawy obróbki CNC. Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
3	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
4	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008
5	HEIDENHAIN - Instrukcja obsługi dla operatora. MANUALplus 620,CNC Pilot 620, smart.Turn

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Odnawialne źródła energii	studia stacjonarne EL-PE-SI8>0848	studia niestacjonarne EL-PE-NI8>0848
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Renewable energy sources	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy		<b>rok studiów</b>	IV
	obieralny	X		<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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	15	9	1	1	–	–
Laboratorium	15	9	1	1	1	1
Ćwiczenia projektowe	15	9	1	1	1	1

Forma zaliczenia przedmiotu	Wykład	zaliczenie na ocenę
	Laboratorium	zaliczenie na ocenę
	Ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Student posiada podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu fizyki i chemii oraz nauk matematyczno-przyrodniczych.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z polskimi i światowymi zasobami energii odnawialnych.
C2	Wprowadzenie do technologii wykorzystujących zasoby odnawialne: energię wody, słońca, wiatru, geotermii, fuzji.
C3	Zapoznanie studentów z układami przetwarzającymi energię odnawialną głównie na energię cieplną i elektryczną.

<b>Cele przedmiotu</b>	
C4	Wykształcenie u studentów umiejętności wykorzystywania energii odnawialnych w miejsce paliw konwencjonalnych.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Ma wiedzę o zasobach energii odnawialnych w Polsce	E1P_W05
EP_W2	Ma wiedze w zakresie pozyskiwania energii odnawialnych	E1P_W05
EP_W3	Ma wiedze w zakresie technologii i urządzeń wykorzystujących energię odnawialną	E1P_W05
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń z zakresu odnawialnych źródeł energii	E1P_U05
EP_U2	Potrafi przeprowadzić analizę techniczno-ekonomiczną możliwości zastąpienia urządzenia konwencjonalnego urządzeniem wykorzystującym energię odnawialną	E1P_U05
EP_U3	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i modelami umożliwiającymi przeprowadzenie pomiarów i/lub symulacji komputerowych podstawowych wielkości charakteryzujących systemy OZE	E1P_U03
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Ma świadomość wagi i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym ich wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	E1P_K06

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3 EP_K1	Zaliczenie pisemne	W
EP_W3 EP_U3	Ocena przygotowania teoretycznego studenta do realizacji przedstawionego przed nim zadania laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna.	L
EP_U3 EP_K1	Po wykonaniu zadania laboratoryjnego ocena wykonanej dokumentacji pomiarowej, analiza uzyskanych wyników pomiarów i poprawności wyciągniętych wniosków (sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego).	L
EP_W3 EP_U3	Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych z każdego ćwiczenia laboratoryjnego.	L
EP_W3 EP_U1 EP_U2 EP_K1	Praca pisemna (projekt) oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu zajęć.	P

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Wprowadzenie do źródeł energii. Nieodnawialne źródła energii i energia atomu. Ogólna charakterystyka odnawialnych źródeł energii.
W2	Energia słońca: kolektory słoneczne.
W3	Ogniwa fotowoltaiczne, budynki pasywne.
W4	Wykorzystanie biomasy.
W5	Energetyka wiatrowa.
W6	Energetyka wodna.
W7	Energia geotermalna – przegląd stosowanych technologii.
W8	Pompy ciepła.
W9	Ogniwa paliwowe. Zasada działania. Rodzaje. Budowa. Ogniwa paliwowe w energetyce, transporcie i urządzeniach przenośnych. Magazynowanie energii.
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
L1	Badanie modelu pompy ciepła
L2	Badanie ogniw paliwowych
L3	Wyznaczanie zakresu pracy elektrowni wiatrowej przy wykorzystaniu modelu fizycznego
L4	Wyznaczanie parametrów i charakterystyk panelu fotowoltaicznego
L5	Badanie systemu fotowoltaicznego
L6	Wyznaczanie sprawności konwersji energii promieniowania słonecznego w energię cieplną w kolektorach słonecznych
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
P1	Zapoznanie się z programami komputerowymi wspierającymi proces projektowania instalacji OZE.
P2	System norm. Procedury kosztorysowania projektu.
P3	Analiza techniczno-ekonomiczna z uwzględnieniem aspektów ekologicznych możliwości wykorzystania systemów grzewczych na energię odnawialną na przykładzie budynku położonego w Lublinie.
P4	Pasywne systemy wykorzystania energii słonecznej. Przykłady zastosowań i realizacja różnych rozwiązań.
P5	Kolektory słoneczne w solarnych instalacjach grzewczych. Argumenty ekonomiczne przemawiające za stosowaniem instalacji solarnych do ogrzewania wody użytkowej.
P6	Instalacje z kolektorami słonecznymi, dobór elementów instalacji. Zewnętrzne wymienniki ciepła. Układy sterujące instalacjami słonecznymi. Układy sterujące instalacjami solarnymi. Zespoły pompowe.
P7	Warianty solarnych instalacji grzewczych – opisy i schematy. Wybrane przykłady obrazujące różnorodność zastosowań.
P8	Obliczenia dla ogniw i modułów ogniw fotowoltaicznych.
P9	Komputerowe obliczanie instalacji z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii – wyznaczanie parametrów elementów instalacji fotowoltaicznych.
P10	Potencjał biomasy na cele energetyczne. Podstawy prawne wykorzystania biomasy. Zalety techniczno-ekonomiczne i ekologiczne wykorzystywania biomasy stałej w lokalnych ciepłowniach. Przegląd instalacji.
P11	Charakterystyki elektrowni wiatrowych. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. Analiza ekonomiczna i realizacja inwestycji w energetyce wiatrowej. Dobór turbiny wiatrowej do zasilania wybranego obiektu.
P12	Współczesne metody wykorzystania energii geotermalnej. Przegląd stosowanych instalacji.

P13	Elementy konstrukcyjne pomp ciepła. Źródła ciepła niskotemperaturowego i sposoby jego pozyskiwania. Koszty instalacji pozyskiwania ciepła niskotemperaturowego. Prawne, normalizacyjne i ekonomiczne aspekty stosowania pomp ciepła w technice instalacyjnej.
P14	Wybrane przykłady instalacji z pompami ciepła i ich ocena techniczno-ekonomiczna. Ocena i przyjęcie projektu.

### Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna w sali wyposażonej w rzutnik pisma i projektor multimedialny.  
Praca w laboratorium wyposażonym w aparaturę pomiarową i modele urządzeń.  
Dyskusja i prezentacja przykładowych rozwiązań instalacji OZE.  
Analiza trzymanyh wyników obliczeń i omówienie wykonanego 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	45	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

### Literatura podstawowa

1	Lewandowski Witold M., Klugmann-Radziemska E.: Proekologiczne źródła energii Kompendium PWN 2024
2	Jastrzębska G. :Energia ze źródeł odnawialnych jej wykorzystanie Wydawnictwa Komunikacji i Łączności 2017
3	Klugmann-Radziemska E. :Odnawialne źródła energii Przykłady obliczeniowe Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2021
4	Stryczewska H.D. K. Nalewaj K., Diaczyk J. : Technologie Energii Odnawialnych, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN vol.79, Lublin 2011
5	Stryczewska H.D, Nalewaj K, Goleman R., Ratajewicz-Mikołajczak E., Pawła J.: Energie odnawialne. Przegląd technologii i zastosowań, PL, Lublin 2012- Elektroniczna wersja dostępna w Bibliotece Cyfrowej PL <a href="http://www.bc.pollub.pl">www.bc.pollub.pl</a>

### Literatura uzupełniająca

1	M. Rubik M.: Pompy ciepła-poradnik, Ośrodek Informacji-Technika instalacyjna w budownictwie, Warszawa 2006
2	Nalewaj K. , Pawłat., Diaczyk J, Goleman R.: Laboratorium instalacji energii odnawialnych część2, Politechnika Lubelska, Lublin 2014
3	Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa 2007/2009

<b>Literatura podstawowa</b>	
4	Tytko R: Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej, Wydawnictwo Eco Investment, Kraków 2023
5	Szymański B. : Instalacje fotowoltaiczne Poradnik Globenergia 2021



PRZEDMIOTY SPECJALNOŚCIOWE  
Automatyka przemysłowa  
i systemy mechatroniczne

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Sensoryka i aktoryka	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-AP-SI8>0524	EL-AP-NI8>0524
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Sensors and actuators	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy	
	obieralny	X

<b>rok studiów</b>	III
<b>semestr studiów</b>	V

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Piotr Penkała

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	9	1	1	–	–

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	Wykład	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	--------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>	
Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw automatyki	
Wiedza i umiejętności z zakresu fizyki	
Wiedza i umiejętności z zakresu metrologii elektrycznej	

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania elementów wykonawczych w układach automatyki
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania czujników w układach automatyki



Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu doboru i zastosowania podstawowych elementów wykonawczych w układzie automatyki	E1P_W11
EP_W2	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu doboru i zastosowania czujników w układzie automatyki	E1P_W10
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Potrafi korzystać z katalogów elementów stosowanych w układach automatyki	E1P_U01
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Ma świadomość pozatechnicznych skutków działalności inżyniera elektryka w dziedzinie akustyki i sensoryki	E1P_K06
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
<b>EP_W1</b>	Ocena pracy pisemnej (z pytaniami otwartymi)	W
<b>EP_W2</b>	Ocena pracy pisemnej (z pytaniami otwartymi)	W
<b>EP_U1</b>	Ocena pracy pisemnej (rozwiązanie problemu)	W
<b>EP_K1</b>	Ocena pracy pisemnej (z pytaniami otwartymi)	W
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Aktory i sensory w systemie mechatronicznym.	
W2	Aktory – podstawowe definicje i klasyfikacja.	
W3	Synteza napędu nastawczego.	
W4	Elektryczne wielkości pomiarowe, sygnały pomiarowe i klasyfikacja urządzeń sensorycznych.	
W5	Typowe konstrukcje mikrosensorów.	
W6	Zasada działania i zastosowanie czujników tensometrycznych, termoelektrycznych i termistorowych.	
W7	Zasada działania czujników pojemnościowych, piezoelektrycznych i fotoelektrycznych.	
W8	Oddziaływanie aktorów i sensorów na środowisko.	
<b>Metody dydaktyczne</b>		
Wykład konwencjonalny z prezentacją multimedialną Wykład problemowy – praca z katalogami		

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	9	-	-
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	20	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Turowski J.: Podstawy mechatroniki. Wydaw. Akademii Humanistyczno-Ekonomicznej w Łodzi, Łódź 2008.
2	Heimann B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika –komponenty, metody, przykłady. Wydaw. PWN, Warszawa 2013.
3	Gawędzki W.: Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych. Wydaw. AGH, Kraków 2010.
4	Gajek A., Juda Z.: Czujniki. Mechatronika samochodowa. Wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011.

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Języki programowania i systemy informatyczne		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-AP-SI8>0525	EL-AP-NI8>0525
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Programming languages and information systems		

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy		<b>rok studiów</b>	III
	obieralny	X		<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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	15	9	2	2	–	–
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	Wykład	egzamin
	Laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Elementarna wiedza z zakresu logiki, matematyki, fizyki i technologii informacyjnych.

Cele przedmiotu	
C1	Nabywanie wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie programowania komputerów zwłaszcza w obszarze elektrotechniki.
C2	Nabywanie umiejętności posługiwania się wybranym językiem programowania.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
EP_W1	ma wiedzę w zakresie podstaw informatyki oraz architektury komputerów, ma wiedzę z zakresu programowania inżynierskiego	E1P_W02

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
	umożliwiająca tworzenie i wykorzystywanie oprogramowania w obszarze inżynierii elektrycznej	
EP_W2	ma wiedzę w zakresie podstaw techniki mikroprocesorowej	E1P_W10
EP_W3	zna aktualny stan wiedzy w zakresie informatyki w szczególności dotyczący programowania	E1P_W14
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	umie pozyskiwać informacje z literatury oraz odpowiednich źródeł internetowych; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz poprawnie wykorzystać	E1P_U01
EP_U2	w oparciu o poznane metody i modele matematyczne wykorzystywane do opisu zjawisk i procesów zachodzących w elektrotechnice i elektronice potrafi stworzyć program komputerowy umożliwiający przeprowadzenie symulacji komputerowych tych procesów	E1P_U08 E1P_U12
EP_U3	potrafi ocenić przydatność kodowania z wykorzystaniem języka programowania wysokiego poziomu do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki	E1P_U14
EP_U4	potrafi tworzyć programy komputerowe w wybranym środowisku programistycznym oraz implementować poznane algorytmy	E1P_U20
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	potrafi dokonać krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz odbieranych treści, umie wykorzystać posiadaną wiedzę przy rozwiązywaniu problemów praktycznych	E1P_K01
EP_K2	ma świadomość konieczności ciągłego doksztalcania się, uzupełniania wiedzy oraz podnoszenia kompetencji zawodowych	E1P_K05

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3	Egzamin pisemny - student musi wykazać się znajomością składni języka programowania omawianego podczas zajęć oraz zasad programowania.	W
EP_U1 EP_U2 EP_U3 EP_U4	Kolokwium zaliczeniowe - student opracowuje na komputerze krótki program komputerowy, którego zadaniem jest wykonanie zadanego algorytmu.	L
EP_K1 EP_K2	Obserwacja oraz analiza rezultatów zadań zleczanych studentom do wykonania podczas zajęć.	W, L

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Omówienie podstaw budowy, zasady działania oraz przechowywania i przetwarzania informacji przez komputery. Systemy liczbowe: dziesiętny, dwójkowy, szesnastkowy. Przedstawienie możliwości programowania komputerów – zwięzłe omówienie różnic pomiędzy najczęściej wykorzystywanymi językami programowania. Wstępne omówienie wybranego języka programowania wysokiego poziomu oraz środowiska programistycznego, które będzie wykorzystywane na zajęciach.
W2	Instrukcje warunkowe.
W3	Pętle. Omówienie zmiennych tablicowych.

W4	Odczyt / zapis danych - działania na plikach.
W5	Omówienie procedur i funkcji.
W6	Wskaźniki i referencje.
W7	Tworzenie własnych typów danych takich jak: struktura, typ wyliczeniowy.
W8	Wprowadzenie do programowania obiektowego. Definiowanie klasy; pól i metod. Konstruktory, destruktory. Deklarowanie i wykorzystanie obiektów danej klasy. Omówienie zagadnienia hermetyzacji kodu, mechanizmu dziedziczenia, polimorfizmu.

#### **Forma zajęć – laboratoria**

L1	Struktura programu, składnia wybranego języka programowania, omówienie i wdrażanie 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.
L2	Instrukcje warunkowe.
L3	Pętle. Działania na tablicach.
L4	Działania na plikach. Odczytywanie z plików danych wejściowych do programu, zapisywanie wyników obliczeń do pliku.
L5	Procedury i funkcje - programowanie strukturalne.
L6	Wskaźniki i referencje - odwoływanie się do zmiennych poprzez ich adresy. Operacje na wskaźnikach i adresach zmiennych. Deklarowanie jedno i wielowymiarowych tablic dynamicznych.
L7	Złożoność algorytmów. Omówienie i porównanie wydajności algorytmów iteracyjnych i rekurencyjnych (np. sortowanie liczb metodą bąbelkową i quicksort).
L8	Tworzenie własnych typów danych takich jak: struktura, typ wyliczeniowy.
L9	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.
L10	Tworzenie aplikacji rozwiązującej obliczającą określony problem/zagadnienie inżynierskie.

#### **Metody dydaktyczne**

Podczas wykładu wykorzystywany jest projektor za pomocą którego wyświetlany jest widok monitora wykładowcy. Podczas wykładu prezentowana jest składnia omawianego języka programowania, sposoby stosowania prezentowanych konstrukcji programistycznych jak również omawiane są istotne kwestie dotyczące dobrych nawyków w programowaniu.

Zajęcia w laboratorium realizowane są na indywidualnych stanowiskach komputerowych z zainstalowanym odpowiednim kompilatorem. Prowadzący laboratorium określa zadania stojące przed studentami, zwracając uwagę na istotne kwestie merytoryczne. Podczas zajęć prowadzący wykorzystuje projektor dzięki czemu może na bieżąco na forum grupy analizować trudności zgłaszane przez studentów i pomóc w ich rozwiązaniu. Studenci w trakcie realizacji tematu mają również dostęp do informacji źródłowych zamieszczonych w Internecie.

Podczas nauki programowania bardzo istotna jest samodzielna praca własna studentów w domu. Wynika to ze specyfiki samej czynności programowania. Jest to proces wymagający logicznego myślenia i wyćwiczenia pewnych nawyków.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	72	90	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	G. Samołyk. <i>"Podstawy programowania komputerów dla inżynierów"</i> . Lublin: Wyd. Pol. Lubelskiej 2011
2	J. Grębosz. <i>"Opus magnum C++11. Programowanie w języku C++"</i> . Wyd. II, 2020
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	<i>Szeroko dostępna w internecie po wpisaniu "Programowanie w C++"</i>

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Podstawy mechatroniki	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-AP-SI8>0526	EL-AP-NI8>0526
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Fundamentals of mechatronics	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy		<b>rok studiów</b>	III
	obieralny	X		<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Sebastian Styła, 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	18	2	2	–	–
Ćwiczenia projektowe	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	Wykład	zaliczenie na ocenę
	Ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Posiada wiedzę z zakresu matematyki, obejmującą logikę, funkcję jednej oraz wielu zmiennych
Posiada wiedzę z zakresu fizyki, obejmującą elektryczność i magnetyzm oraz mechanikę

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami mechatroniki jako interdyscyplinarnego przedmiotu o charakterze synergicznym
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu mechatroniki z uwzględnieniem sterowania maszynami i urządzeniami, w których one występują
C3	Zapoznanie studentów z budową urządzeń i systemów mechatronicznych

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma podstawową wiedzę w zakresie mechatroniki	E1P_W04 E1P_W10 E1P_W14
EP_W2	zna elementy składowe, budowę oraz zasadę działania układów i urządzeń wchodzących w skład systemów mechatronicznych	E1P_W04 E1P_W10
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi posługiwać się metodami analitycznymi oraz narzędziami dostępnymi w mechatronice	E1P_U06 E1P_U08 E1P_U10
EP_U2	wykorzystuje oprogramowanie służące do projektowania i symulacji obwodów i systemów mechatronicznych	E1P_U05 E1P_U06 E1P_U08
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	jest świadomy swojej odpowiedzialności zawodowej i rozumie znaczenie samokształcenia w związku z szybkim rozwojem systemów mechatronicznych	E1P_K05

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2	egzamin pisemny	W
EP_U1 EP_U2	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdania	P
EP_K1	obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja, sprawozdania	W, P

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Podstawowe pojęcia mechatroniki
W2	Synergia w systemie mechatronicznym
W3	Podejście przy projektowaniu systemów mechatronicznych
W4	Przykłady urządzeń i systemów mechatronicznych
W5	Elementy składowe systemu mechatronicznego
W6	Budowa, rodzaje i zasada działania sensorów
W7	Budowa, rodzaje i zasada działania aktorów
W8	Sygnały i ich przetwarzanie
W9	Rodzaje i budowa magistral komunikacyjnych do przesyłu danych
W10	Sterowanie w systemach mechatronicznych
W11	Mikroprocesory w systemach mechatronicznych
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
P1	Wprowadzenie do pakietu Matlab i Scilab
P2	Wprowadzenie do programu Simulink i Xcos
P3	Tworzenie m-plików w pakiecie Matlab
P4	Charakterystyki czasowe podstawowych członów automatyki
P5	Synteza regulatora PID
P6	Projekt silnika prądu stałego
P7	Omówienie wytycznych do indywidualnych projektów



P8	Prezentacja wykonanych projektów. Omówienie błędów
----	--

<b>Metody dydaktyczne</b>
---------------------------

Prezentacja multimedialna  
 Pokaz działania wybranych systemów mechatronicznych  
 Ćwiczenia projektowe z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego Matlab i Scilab

<b>Obciążenie pracą studenta</b>
----------------------------------

Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	56	80	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa</b>
------------------------------

1	Turowski J.: „Podsady mechatroniki”, Wyższa Szkoła Humanistyczno-Ekonomiczna, Łódź 2008
2	Szellerski M.: W. „Praktyczne podstawy mechatroniki”, Wydawnictwo i Handel Książkami KaBe, Krosno 2022
3	Gajek A., Juda Z.: „Czujniki. Mechatronika samochodowa”, WKŁ, Warszawa 2008

<b>Literatura uzupełniająca</b>
---------------------------------

1	Heimann B.: „Mechatronika”, PWN, Warszawa 2001
2	Schmidt D.: „Mechatronika”, REA, Warszawa 2002
3	Bezdiczek M., Greps R., Rajlich J.: „Mechatronika”, VUT, Brno 2008

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Techniki i systemy pomiarowe	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-AP-SI8>0527	EL-AP-NI8>0527
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Technology and measuring systems	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy	
	obieralny	X

<b>rok studiów</b>	III
<b>semestr studiów</b>	V

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Paweł Pioś

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	9	2	2	–	–
Ćwiczenia	15	9	1	1	1	1
Laboratorium	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	egzamin
	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

<b>Wymagania wstępne</b>
Podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera.
Podstawowa wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej.
Podstawowa wiedza z zakresu jednostek miar, oraz z zakresu miernictwa i systemów pomiarowych

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi podstawowych wielkości geometrycznych (wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych i mieszanych).
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania współrzędnościowej maszyny pomiarowej
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania ramienia pomiarowego.

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C4</b>	Zdobycie przez studentów umiejętności obliczania parametrów wymiarów tolerowanych i pasowań, wyznaczania i obliczania niepewności pomiaru, przyswojenie wiedzy z zakresu GD&T.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Student ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz narzędzi i przyrządów pomiarowych stosowanych w budowie maszyn.	E1P_W02
EP_W2	Student ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych i wirtualnych systemów pomiarowych, obejmującą nowoczesne metody i przyrządy pomiarowe stosowane w budowie maszyn;	E1P_W02
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Potrafi wykonywać pomiary statyczne i dynamiczne przy pomocy przyrządów oraz urządzeń analogowych i cyfrowych.	E1P_U03 E1P_U05
EP_U2	Potrafi oszacować błędy pomiarowe systematyczne i losowe, przeprowadzić analizę danych pomiarowych oraz przedstawić je graficznie.	E1P_U03 E1P_U05
EP_U3	Potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami i urządzeniami pomiarowymi w tym maszynami i ramionami pomiarowymi i skanerami 3D, potrafi stosować wirtualne narzędzia pomiarowe.	E1P_U03 E1P_U05
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Student potrafi samodzielnie rozwijać wiedzę o przedmiocie.	E1P_K01 E1P_K05
EP_K2	Student ma świadomość znaczenia nowoczesnych technologii informatycznych w projektowaniu.	E1P_K01 E1P_K05

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2	Egzamin ustny/egzamin pisemny	W
EP_U1 EP_U2 EP_U3	Projekt	Ć, L
EP_K1 EP_K2	Obserwacja w trakcie zajęć	Ć, L

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – Wykład</b>	
W1	Cele i zadania pomiarów w przemyśle. Podstawowe akty prawne, dotyczące pomiarów. Podstawowe pojęcia metrologiczne: cecha, wielkość, układ wielkości, wymiar wielkości, jednostki miary.
W2	Istota pomiarów współrzędnościowych.
W3	Budowa i zasada działania współrzędnościowych maszyn pomiarowych.
W4	Głowice pomiarowe i metody ich atestacji.
W5	Procedury i oprogramowania komputerowe.
W6	Budowa i zasada działania skanerów 3D.

W7	Oprogramowanie kontrolne.
W8	Dokładność maszyn pomiarowych i metody ich badania.
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>	
L1	Przygotowanie i uruchamianie współrzędnościowej maszyny pomiarowej (przygotowanie, zarządzanie i kalibracja układu trzpieni, wyznaczenie położenia i kalibracja magazynku, wyznaczenie położenia kuli wzorcowej, omówienie pulpitu sterowniczego i jego funkcji).
L2	Przygotowanie detalu do pomiaru (Praca w oknie CAD, budowanie różnych układów bazowych, ustalanie kostki bezpieczeństwa, mocowanie detali).
L3	Przygotowanie planu pomiarowego (podstawy planu pomiarowego, lista przygotowań, najazd na pozycję referencyjną CMM, definiowanie płaszczyzn bezpieczeństwa, edytowanie planu pomiarowego).
L4	Definiowanie strategii pomiarowej (definiowanie elementów, przywoływanie elementów z konstrukcji, generacja ścieżek pomiarowych).
L5	Oglądanie, prezentowanie oraz edycja wyników pomiarów (przygotowanie wydruków użytkownika i kompaktowych, prezentacja odchylenia kształtu i położenia graficzne).
L6	Przygotowanie i uruchamianie ramienia pomiarowego.
L7	Przygotowanie detalu do pomiaru oraz planu pomiarowego dla ramienia pomiarowego. Prezentacja raportów.
L8	Przygotowanie i uruchomienie skanera optycznego (przygotowanie, kalibracja i skanowanie przedmiotu)
L9	Praca z oprogramowaniem skanera (Przygotowanie raportów, prezentacja wyników)
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia projektowe</b>	
P1	Przygotować i wykonać plan pomiarowy dla części typu wałek.
P2	Przygotować i wykonać plan pomiarowy dla części typu tuleja.
P3	Przygotować i wykonać plan pomiarowy dla części typu kostka,=.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład z prezentacją multimedialną oraz wykład konwersatoryjny. Metoda pokazu oraz metoda ćwiczeń.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
	stacjonarne	niestacjonarne	stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	45	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	72	90	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
Literatura podstawowa	
1	Woźniak A. Ratajczyk E.: Współrzędnościowe systemy pomiarowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2 zm. 2016.
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
Literatura uzupełniająca	
1	K. Kujan: Techniki i Systemy Pomiarowe w Budowie Maszyn, Laboratorium – Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2004

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

**Poziom kształcenia:** studia I-go stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Podstawy pneumatyki	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-AP-SI8>0632	EL-AP-NI8>0632
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Basics of pneumatics	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy	
	obieralny	X

<b>rok studiów</b>	III
<b>semestr studiów</b>	VI

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Jarosław Zubrzycki, mgr inż. Adam Ćwikła

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	9	1	1	–	–
Ćwiczenia (projektowe)	30	18	2	2	2	2
Laboratorium	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	Wykład	egzamin
	Ćwiczenia	zaliczenie na ocenę
	Laboratorium	zaliczenie na ocenę

<b>Wymagania wstępne</b>
Podstawowa wiedza z zakresu fizyki, mechaniki, grafiki inżynierskiej i elektrotechniki

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi terminami opisującymi przepływ płynów
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi składnikami systemów pneumatycznych
C3	Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami funkcjonowania i zastosowania napędów pneumatycznych w technice
C4	Przekazanie podstawowych informacji w zakresie projektowania prostych obwodów pneumatycznych i elektropneumatycznych

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Definiuje podstawowe terminy fizyczne i mechaniczne dotyczące przepływu płynów w napędach pneumatycznych	E1P_W04
EP_W2	Zna podstawowe elementy składowe konieczne do zbudowania funkcjonalnego i zautomatyzowanego napędu pneumatycznego i elektropneumatycznego	E1P_W11
EP_W3	Rozróżnia różnego rodzaju instalacje napędów pneumatycznych	E1P_W13
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Potrafi zdefiniować podstawowe wielkości i parametry napędów pneumatycznych i elektropneumatycznych	E1P_U07
EP_U2	Potrafi zaprojektować prosty napęd pneumatyczny i elektropneumatyczny oraz opracować jego dokumentację techniczną i projektową	E1P_U09
EP_U3	Potrafi zbudować układ napędu pneumatycznego i na podstawie opisu słownego zasady jego działania, schematu technicznego napędu lub cyklogramu pracy aktuatora.	E1P_U09
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Jest gotów zarówno do samodzielnego jak i zespołowego wykonywania powierzonych zadań technicznych	E1P_K03
EP_K2	Jest gotów do ciągłego doskonalenia swojej wiedzy i umiejętności zawodowych inżynieria elektrotechnika	E1P_K05
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1	Kolokwium, egzamin pisemny	W, L
EP_W2	Kolokwium, egzamin pisemny	W, L, C
EP_W3	Sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	L, C
EP_U1	Kolokwium, egzamin pisemny	W, L, C
EP_U2	Projekt	C
EP_U3	Sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	L
EP_K1	Sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, projekt	L, C
EP_K2	Egzamin pisemny, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, projekt	W, L, C
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Wprowadzenie do napędów pneumatycznych i elektropneumatycznych	
W2	Własności fizyczne płynów. Statyka i dynamika płynów. Równania przepływu. Znormalizowane symbole graficzne elementów pneumatyki	
W3	Wytwarzanie i przygotowanie sprężonego powietrza. Sprężarki	
W4	Przetworniki energii sprężonego powietrza na energię mechaniczną – siłowniki i silniki	
W5	Elementy sterujące przepływem i ciśnieniem powietrza	
W6	Typowe zespoły i mechanizmy z napędem pneumatycznym	
W7	Obliczanie pneumatycznych układów napędowych i sterujących	
W8	Sterowanie pneumatyczne	
W9	Pneumatyczne układy pozycjonowania. Serwozawory i serwonapędy pneumatyczne	
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		

L1	Wprowadzenie do napędów pneumatycznych – zapoznanie się z warunkami bezpiecznej pracy z napędami pneumatycznymi, identyfikacja elementów układu pneumatycznego na podstawie znormalizowanych symboli graficznych
L2	Układy sterowania siłownikami jednostronnego i dwustronnego działania
L3	Układy sterowania realizujące cyklogram pracy
L4	Układy sterowania wykorzystujące zawory logiczne. Układy bezpieczeństwa w pneumatyce
L5	Złożone układy pneumatyki
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
C1	Ćwiczenia w rozpoznawaniu elementów napędów pneumatycznych na podstawie znormalizowanych symboli graficznych. Ćwiczenia w czytaniu schematów pneumatycznych.
C2	Wyznaczanie parametrów płynów w warunkach normalnych fizycznych i technicznych
C3	Zastosowanie równania Bernoulliego – zadania
C4	Projektowanie wybranego zautomatyzowanego napędu pneumatycznego z zaworami sterowanymi elektromagnetycznie za pomocą programowalnych sterowników, kontrolerów i mikrokontrolerów
<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia rachunkowe, projekt	



<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	45	27
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	9	15	9
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	45	75	45	76
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	–	–	–	–
<b>Suma godzin:</b>	120	120	105	112
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			3	3

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Szenajch W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne. WNT, Warszawa 2018
2	Krieser W.: Sterowanie pneumatyczne i elektropneumatyczne. Wyd. Helion, Gliwice 2021
3	Szelterski M. W.: Układy pneumatyczne w maszynach i urządzeniach. Wyd. Kabe 2018
4	Stryczek S.: Napęd hydrostatyczny. T. 2. Układy. WNT, Warszawa 2018
5	Baran-Gurgul K.: Zbiór zadań z hydrauliki z rozwiązaniami. Politechnika Krakowska, Kraków 2005
6	Sobczyk P.: Hydraulika i pneumatyka. Zbiór zadań z rozwiązaniami. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2021

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Mechatronika pojazdowa		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-AP-SI8>0633	EL-AP-NI8>0633
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Vehicle Mechatronics		

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy		<b>rok studiów</b>	III
	obieralny	X		<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Sebastian Styła, 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	18	2	2	–	–
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	Wykład	egzamin
	Laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Posiada podstawową wiedzę z zakresu elektroniki, automatyki i mechatroniki
Posiada wiedzę o językach programowania

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z budową i zasadą działania układów oraz urządzeń mechatronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych
C2	Poznanie metod sterowania systemami mechatronicznymi w samochodach
C3	Poznanie metod przetwarzania i pomiaru wielkości występujących w mechatronice pojazdowej
C4	Poznanie aparatury diagnostycznej stosowanej w mechatronice pojazdowej

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w mechatronice pojazdowej	E1P_W10 E1P_W14 E1P_W18
EP_W2	ma wiedzę z zakresu zasady działania i budowy urządzeń stosowanych w mechatronice pojazdowej	E1P_W04 E1P_W10 E1P_W18
EP_W3	zna i rozumie techniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych przy wykorzystaniu metod elektrycznych	E1P_W12
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi pozyskiwać informacje na temat systemów mechatronicznych z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny	E1P_U01
EP_U2	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski dotyczące układów mechatronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych	E1P_U03 E1P_U09
EP_U3	umie dobrać aparaturę diagnostyczną do przeprowadzenia eksperymentu lub badań podzespołów mechatronicznych pojazdów	E1P_U03 E1P_U06 E1P_U13
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za swoje działania i podnoszenia własnych kompetencji zawodowych	E1P_K05 E1P_K06
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3	egzamin pisemny	W
EP_U1 EP_U2 EP_U3	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdania	L
EP_K1	obserwacja w trakcie zajęć, oddane prace zaliczeniowe	W, L
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Trendy rozwojowe w mechatronice pojazdowej	
W2	Przetwarzanie i pomiar wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	
W3	Budowa i zasada działania sensorów stosowanych w mechatronice pojazdowej	
W4	Budowa i zasada działania aktorów stosowanych w mechatronice pojazdowej	
W5	Budowa i zasada działania urządzeń sterujących stosowanych w mechatronice pojazdowej	
W6	Układ sterowania silnikiem ZI	
W7	Układ sterowania silnikiem ZS	
W8	Systemy bezpieczeństwa czynnego ABS, ESP, ASR i biernego SRS	
W9	Rodzaje i budowa układów komfortu jazdy	
W10	Oświetlenie pojazdów	
W11	Układ zasilania	

W12	Układ rozruchowy
W13	Układ zapłonowy
W14	Diagnostyka pokładowa OBD
W15	Aparatura i procedury diagnostyczne w mechatronice pojazdowej
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
L1	Wykorzystanie oscyloskopu w diagnostyce pojazdów
L2	Badania systemów mechatronicznych pojazdów w standardzie OBD
L3	Układy sensoryczne silnika ZI
L4	Układy sensoryczne silnika ZS
L5	Identyfikacja i charakterystyka układów wykonawczych silnika ZI
L6	Identyfikacja i charakterystyka układów wykonawczych silnika ZS
L7	Badanie elektronicznego pedału przyspieszenia
L8	Badanie modułu przepustnicy
L9	Badanie magistral komunikacyjnych w pojazdach
L10	Badanie układów bezpieczeństwa czynnego
L11	Badanie układów bezpieczeństwa biernego
L12	Badanie układów zapłonowych
L13	Badanie instalacji elektrycznej pojazdu
L14	Badanie i charakterystyka czujników tlenu

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Prezentacja multimedialna, Dyskusja	
Przeprowadzenie badań i pomiarów na rzeczywistych pojazdach	
Badanie podzespołów w warunkach laboratoryjnych	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	56	80	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Gajek A., Juda Z.: „Czujniki. Mechatronika samochodowa”, WKŁ, Warszawa 2008
2	Kozak W.: „Fizykochemiczne podstawy regulacji i sterowania silników spalinowych”, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011
3	Fryśkowski B., Grzejszczyk E.: „Systemy transmisji danych”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010

4	Mazurek S., Merkisz J.: „Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Frei M.: „Samochodowe magistrale danych w praktyce warsztatowej”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2016
2	Trzeciak K.: „Diagnostyka samochodów osobowych”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010
3	Schneehage G.: „Czujniki układu sterowania silnika w praktyce warsztatowej: budowa, działanie i diagnozowanie za pomocą oscyloskopu”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2013

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Zabezpieczenia elektryczne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-AP-SI8>0634	EL-AP-NI8>0634
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electrical protection	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy	
	obieralny	X

<b>rok studiów</b>	III
<b>semestr studiów</b>	VI

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	mgr inż. Sławomir Bednarczyk

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	9	1	1	–	–
Ćwiczenia projektowe	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	Wykład	zaliczenie na ocenę
	Ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu – Podstawy Elektrotechniki.
Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu – Podstawy Elektroniki i Energoelektroniki.

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie zagrożeń związanych z użytkowaniem urządzeń elektrycznych i energoelektronicznych.
C2	Poznanie zasad bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych i energoelektronicznych.
C3	Nabywanie umiejętności posługiwania się normami i przepisami z zakresu bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych i energoelektronicznych.
C4	Poznanie zasad działania i doboru podstawowych urządzeń wykorzystywanych w ochronie przeciwporażeniowej.

<b>Cele przedmiotu</b>	
C5	Poznanie zasad działania i doboru urządzeń wykorzystywanych w ochronie urządzeń elektrycznych i energoelektrycznych.
C6	Kształtowanie postawy odpowiedzialności za wykonywaną pracę.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
<b>EP_W1</b>	Ma uporządkowaną wiedzę z budowy instalacji elektrycznych niskich napięć.	E1P_W13
<b>EP_W2</b>	Ma uporządkowaną wiedzę z budowy zabezpieczeń elektrycznych oraz zna rodzaje zabezpieczeń.	E1P_W05 E1P_W17
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
<b>EP_U1</b>	Umie zamodelować układ instalacji elektrycznej niskiego napięcia i wykonać obliczenia dla różnych stanów pracy.	E1P_U15
<b>EP_U2</b>	Umie prawidłowo dobrać zabezpieczenia do poprawnej i bezpiecznej pracy instalacji elektrycznej niskiego napięcia.	E1P_U09
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
<b>EP_K1</b>	Potrafi krytycznie patrzeć na posiadaną wiedzę w celu uzupełnienia i aktualizacji, wykorzystując posiadaną wiedzę w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	E1P_K01
<b>EP_K2</b>	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki.	E1P_K05

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
<b>EP_W1</b> <b>EP_W2</b> <b>EP_K1</b> <b>EP_K2</b>	Zaliczenie pisemne – odpowiedzi w formie pisemnej na podane pytania.	W
<b>EP_U1</b> <b>EP_U2</b>	Ocena wykonanego projektu.	P

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Przepisy i normy obowiązujące w Polsce w zakresie bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych.
W2	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Podstawowe informacje. sposób montażu i wykonywania instalacji elektrycznych.
W3	Przewody ochronne, ekwipotencjalizacja, połączenia wyrównawcze, uziemienia, budowa i przeznaczenie. Ochrona odgromowa i przeciwprzebieciowa urządzeń energoelektronicznych.
W4	Klasy ochronności urządzeń. Stopnie ochrony urządzeń. Aparaty i urządzenia instalacyjne. Budowa, rodzaje i dobór zabezpieczeń.
W5	Modelowanie układów instalacji niskiego napięcia. Obliczenia maksymalnego i minimalnego prądu zwarciovego w instalacji niskiego napięcia.
W6	Dobór obciążeń, obliczenia spadków napięć oraz obliczenia zwarciovowe w instalacjach elektrycznych, dobór przekrojów przewodów.
W7	Zabezpieczenia chroniące przed skutkami zwarć i przeciążeń urządzeń elektrycznych. Zasady zabezpieczania obwodów. Urządzenia zabezpieczające. Charakterystyki zabezpieczeń niskiego napięcia, selektywność zabezpieczeń.
W8	Zabezpieczenia wykorzystywane w ochronie przeciwporażeniowej urządzeń elektrycznych. Zasada działania wyłącznika różnicowoprądowego. Przypadki nieprawidłowego działania wyłącznika różnicowoprądowego.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
P1	Omówienie zadania projektowego; przydzielenie studentom projektów i danych.
P2	Wymagania dotyczące lokalizacji urządzeń zasilających.
P3	Układy sieci niskiego napięcia; układy zasilania w sieciach elektroenergetycznych nn.
P4	Zasady obliczania mocy zapotrzebowanej; budynki mieszkalne; budynki użyteczności publicznej; współczynnik jednoczesności; współczynnik zapotrzebowania.
P5	Wybrane zagadnienia dotyczące projektowania instalacji elektrycznych. Układ TN-C; układ TN-C-S rozdział przewodu PEN na przewód PE oraz przewód N
P6	Linie elektroenergetyczne niskich i średnich napięć; linie kablowe; linie napowietrzne; wymagania dla linii z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi; krótka charakterystyka; parametry linii.
P7	Zwarcia; obliczanie zwarć; początkowy prąd zwarciovym; parametry elementów obwodu zwarciovego; obliczanie prądów zwarciovych; udział silników w prądzie zwarciovym.
P8	Dobór przewodów w instalacjach elektrycznych; nagrzewanie kabli i przewodów.
P9	Sprawdzanie dobranych przewodów na warunki zwarciovowe; sprawdzanie na warunek spadku napięcia; sprawdzanie na spadek napięcia przy rozruchu silników; sprawdzanie z warunku samoczynnego wyłączenia. Przewody ochronne.
P10	Dobór zabezpieczeń; zasady zabezpieczania przetężeniowego; zabezpieczenia przewodów; wymagania zwarciovowe stawiane zabezpieczeniom; selektywność zabezpieczeń; zabezpieczenie przewodów połączonych równolegle.
P11	Zabezpieczanie silników; zabezpieczenia zwarciovowe; zabezpieczenie bezpiecznikiem topikowym; zabezpieczenie przeciążeniowe; zabezpieczenie zanikowe.
P12	Konsultowanie projektów; dyskusja przyjętych rozwiązań.
P13	Konsultowanie projektów; dyskusja przyjętych rozwiązań.
P14	Konsultowanie projektów; dyskusja przyjętych rozwiązań.
P15	Konsultowanie projektów; dyskusja przyjętych rozwiązań.



<b>Metody dydaktyczne</b>
Wykład z prezentacją multimedialną. Ćwiczenia projektowe z wykorzystaniem flamastrów i tablicy, podczas ćwiczeń wykonywane są obliczenia.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. Warszawa, WNT, 2013.
2	S. Niestępski, M. Parol, J. Pasternakiewicz, T. Wiśniewski: Instalacje elektryczne. Budowa, projektowanie i eksploatacja. OWPW Warszawa 2004
3	Siemek S.: Instalacje elektryczne do zasilania urządzeń elektronicznych. COSIW, Warszawa 2002.
4	Poradnik inżyniera elektryka Tom 3. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 2011.
5	PN-HD 60364-x: Instalacje elektryczne niskiego napięcia...

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

**Poziom kształcenia:** studia I stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Systemy SCADA		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-AP-SI8>0738	EL-AP-NI8>0738
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	SCADA systems		

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy		<b>rok studiów</b>	IV
	obieralny	X		<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Sebastian Styła, mgr inż. Kamil Gawkowski

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	9	1	1	–	–
Ćwiczenia projektowe	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	Wykład	zaliczenie na ocenę
	Ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

<b>Wymagania wstępne</b>
Wiedza z zakresu Sensoryki i aktyki
Wiedza i umiejętności z zakresu Podstaw mechatroniki

<b>Cele przedmiotu</b>	
C1	Zapoznanie studentów z aktualną wiedzą i trendami rozwojowymi z zakresu wykorzystania systemów wizualizacyjnych w przemyśle.
C2	Nabycie przez studentów umiejętności projektowania aplikacji wizualizacyjnych.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu wykorzystania systemów wizualizacyjnych w przemyśle.	E1P_W06 E1P_W13 E1P_W14
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Potrafi zaprojektować prostą aplikację wizualizacyjną według zadanej funkcjonalności.	E1P_U07 E1P_U10 E1P_U15 E1P_U20
EP_U2	W swoich wypowiedziach posługuje się specjalistyczną terminologią związaną z systemami wizualizacyjnymi.	E1P_U18
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do rozwiązywania problemów w systemach wizualizacyjnych.	E1P_K01
EP_K2	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	E1P_K07
EP_K3	Ma świadomość odpowiedzialności związanej z projektowaniem aplikacji wizualizacyjnych.	E1P_K08
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_K3	Praca pisemna	W
EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K2	Projekt	P
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Rola systemu SCADA w procesie produkcyjnym.	
W2	Różnice pomiędzy SCADA a HMI.	
W3	Obszary zastosowań.	
W4	Proces wdrażania systemu SCADA w firmie.	
W5	Korzyści wynikające z zainwestowania w system SCADA.	
W6	System bazodanowy.	
W7	Możliwości komunikacyjne.	
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>		
P1	Przydzielenie zadań projektowych. Tworzenie nowej aplikacji. Konfiguracja okien.	
P2	Konfiguracja komunikacji ze sterownikiem. Konfiguracja symboli.	
P3	Projektowanie symboli. Definicja skryptów.	
P4	Konfiguracja statusowania komunikacji. Konfiguracja alarmów.	
P5	Konfiguracja trendów bieżących. Konfiguracja logowania historycznego.	
P6	Konfiguracja użytkowników. Publikowanie zaprojektowanej aplikacji.	
P7	Eksport i import aplikacji. Poprawianie ewentualnych błędów w projektowanych aplikacjach.	

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Prezentacja multimedialna, stanowiska komputerowe z zainstalowanym środowiskiem wizualizacyjnym	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	15	9
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	1	1
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28	40	14	20
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
1	Wojtulewicz A., Plamowski S., Systemy DCS i SCADA, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2022
2	Łebkowski A., Klonowski L., Aplikacje w systemach SCADA, Akademia Morska, Gdynia 2010
3	Jakuszewski R., Podstawy programowania systemów SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition): Proficy HMI/SCADA iFIX 5.0 EN, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 2009
4	Jakuszewski R., Zagadnienia zaawansowane programowania systemów SCADA : supervisory control and data acquisition: proficy HMI/SCADA iFIX 5.0 EN, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 2009
5	Szymaniec S., Kacperak M., Utrzymanie ruchu w przemyśle: Informatyka i cyberbezpieczeństwo. Diagnostyka przemysłowa. Praktyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Programowalne systemy automatyki budynkowej	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-AP-SI8>0744	EL-AP-NI8>0744
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Programmable building automation systems	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy		<b>rok studiów</b>	IV
	obieralny	X		<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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
Wykład	15	9	1	1	–	–
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	Wykład	egzamin
	Laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Podstawowe wiadomości z zakresu instalacji elektrycznych
Podstawowe wiadomości z bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych
Podstawowe wiadomości z podstaw automatyki oraz elektronicznych układów analogowych i cyfrowych

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie studentów z tematyką nowoczesnych rozwiązań automatyki budynkowej
C2	Poznanie podstawowej wiedzy z zakresu wymagań technicznych standardowej instalacji w budynkach oraz inteligentnej instalacji elektrycznej
C3	Poznanie systemów automatyki budynkowej

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma podstawową wiedzę z wybranych działów elektrotechniki, elektroniki, techniki cyfrowej, niezbędnych do opisu układów regulacji i sterowania oraz zaimplementowane układy sterowników typu smart home	E1P_W11
EP_W2	zna narzędzia i metody formalnego opisu układów automatyki oraz metodykę projektowania i badania ich jakości.	E1P_W11
EP_W3	ma wiedzę o aktualnym stanie automatyki budynkowej, i potrafi wykorzystywać inżynierskie zastosowanie informatyki	E1P_W14
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi interpretować i wykorzystywać modele matematyczne oraz metody do efektywnej analizy i syntezy układów oraz systemów sterowania rzeczywistymi urządzeniami i obiektami	E1P_U06
EP_U2	ma umiejętność kompletacji, konfiguracji i programowania komputerowych urządzeń i aparatów systemów automatyki budynkowej czołowych producentów.	E1P_U19
EP_U3	potrafi pozyskiwać, integrować i efektywnie wykorzystywać informacje z różnych źródeł, dokonywać wyboru rozwiązań korzystnych z funkcjonalnego, ekonomicznego i ekologicznego punktu widzenia	E1P_U01 E1P_U17
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania	E1P_K02
EP_K2	ponoszenie odpowiedzialności za pracę własną oraz podporządkowania się zasadom w przedsiębiorstwie elektrotechnicznym zgodnie z zasadami etyki zawodowej	EP_K02 EP_K08
EP_K3	ma świadomość konieczności ciągłego doskonalenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych, społecznych i wierności przestrzegania zasad etyki zawodu inżyniera	E1P_K05 E1P_K08
EP_K4	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie automatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	E1P_K06 E1P_K09
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_W2 EP_W3	Praca zaliczeniowa z wykładu	W
EP_U1 EP_U2 EP_U3	Kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdania, projekty	L
EP_K1 EP_K2 EP_K3 EP_K4	Obserwacja w trakcie zajęć, oddane prace zaliczeniowe	W, L

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Podstawy transmisji danych, reguły przesyłu informacji oraz klasyfikacja sieci
W2	Topologia i organizacja systemów automatyki budynkowej
W3	Omówienie przykładowych urządzeń wykorzystywanych w instalacjach w poszczególnych systemach automatyki budynkowej
W4	Modelowanie systemów bezpieczeństwa obiektów
W5	Integracja systemów bezpieczeństwa obiektów i użytkowników
W6	Integracja systemów automatyki budynkowej w ramach systemu BMS/HMS
W7	Systemy opomiarowania zużycia mediów w obrębie obiektu – sieci smart grid
W8	Podsumowanie materiału oraz kolokwium

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
L1	Metody projektowania oświetlenia w budynkach użyteczności publicznej
L2	Metody projektowania instalacji elektrycznej w budynkach
L3	Badanie wpływu systemów bezpieczeństwa użytkowników i obiektu na pozostałe systemy BMS w obiekcie
L4	Integracja systemów sterowania oświetleniem w ramach systemu BMS/HMS
L5	Badanie standardów i protokołów sterowania HMS

<b>Metody dydaktyczne</b>
Prezentacja multimedialna – wykład konwersatoryjny Dyskusja dydaktyczna Ćwiczenia laboratoryjne Pomiary wykonywane na modelach laboratoryjnych

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Horyński M.B.: Energooszczędne zautomatyzowane systemy zarządzania energią w budynkach mieszkalnych, Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2015
2	Kwaśniewski J.: Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach, Wydawnictwo btc, Kraków 2011

3	Mikulik J.: Wybrane zagadnienia zapewnienia bezpieczeństwa i komfortu w budynkach, Wyd. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2008
4	Petykiewicz P: EIB. Nowoczesna instalacja elektryczna w inteligentnym budynku. COSiW SEP, Warszawa 2001
5	Petykiewicz P.: Technika systemowa budynku instabus EIB. Podstawy projektowania, Warszawa, 1999
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Ruda A., Olesiński R.: Sterowniki programowalne PLC, Wydawnictwo COSiW SEP, 2003
2	Włodarczyk J., Podosek Z.: Systemy teletechniczne budynków inteligentnych. Przedsiębiorstwo Badawczo-Projektowo-Wdrożeniowe Cyber, Warszawa 2002
3	Materiały firmy LCN-Polska, Opis systemu LCN ISSENDORFF Mikroelektronik GmbH
4	Materiały firmy KNX
5	Materiały firmy Loxone
6	Materiały firmy Grenton



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Projektowanie procesów technologicznych obrabiarek CNC		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-AP-SI8>0847	EL-AP-NI8>0847
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Design of technological processes for CNC machine tools		

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy	
	obieralny	X

<b>rok studiów</b>	IV
<b>semestr studiów</b>	VIII

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Leszek Semotiuk, dr inż. Andrzej Zyśko mgr inż. Józef Markiewicz

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	9	1	1	–	–
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	Wykład	egzamin
	Laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
Zna podstawowe funkcje przygotowawcze - G oraz pomocnicze - M.
Potrafi napisać program na obrabiarkę CNC według rysunku technicznego.
Potrafi stosować kompensację promienia narzędzia oraz cykl wiercenia.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami programowania obrabiarek CNC w standardzie ISO.
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi kodami G, które realizują polecenia wydawane przez programistę.
C3	Zapoznanie studenta z przykładowymi funkcjami pomocniczymi M i uświadomienie mu

<b>Cele przedmiotu</b>	
	celowości ich stosowania oraz odwoływania.
C4	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w programie wspomagającym proces wytwarzania (NX CAM)
C5	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej oraz strategią zabiegów obróbkowych w programie NX CAM
C6	Potrafi użyć symulatora do przeanalizowania napisanego przez siebie programu, wykryć ewentualne kolizje narzędziowe i je wyeliminować.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie programowania CNC, pozwalającą wytwarzać elementy i zespoły mechaniczne i mechatroniczne, w szczególności programy CAD, CAM, CNC.	E1P_W02
EP_W2	Ma wiedzę dotyczącą podstaw mechaniki technicznej i potrafi jej użyć podczas pisania programów oraz dobierania naddatków na obróbkę skrawaniem. Zauważa potrzebę stosowania BHP na stanowisku pracy.	E1P_W04
EP_W3	Ma podstawową wiedzę dotyczącą eksploatacji maszyn CNC. Podczas pisania programu uwzględnia budowę i właściwości danej obrabiarki. Ma świadomość jaka obrabiarka jest w stanie optymalnie wykonać dany detal.	E1P_W07
EP_W4	Potrafi korzystać z symulatora CNC wbudowanego w obrabiarkę, dzięki czemu zwiększa bezpieczeństwo pracy i żywotność maszyny.	E1P_W11
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Potrafi pozyskać informacje z zakresu programowania. Interpretuje programy w razie konieczności dokonuje w nich zmian.	E1P_U01
EP_U2	Ma świadomość odpowiedzialności za napisany przez siebie program oraz potrafi przewidzieć konsekwencje podjętych decyzji.	E1P_U04
EP_U3	Potrafi właściwie zinterpretować dokumentację techniczną. Sprawnie korzysta z przydzielonych rysunków technicznych opracowując proces wykonania części.	E1P_U09
EP_U4	Potrafi samodzielnie dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podczas pisania programu na daną część dobierając odpowiedni półfabrykat, parametry obróbkowe jak również ilość narzędzi zawartych w programie.	E1P_U17
EP_U5	Umie programować obrabiarki w oparciu o wymogi jej układu sterowania. W razie konieczności zmienia format programu dostosowując go do innej maszyny.	E1P_U20
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Potrafi obiektywnie i krytycznie ocenić swoją wiedzę. Na podstawie efektu swojej pracy.	E1P_K01
EP_K2	Umie pracować indywidualnie i w zespole programistów, dyskutuje i wyciąga konstruktywne wnioski, optymalizując swój program	E1P_K03
EP_K3	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji społecznych.	E1P_K05
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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

EP_W1 EP_W2 EP_W3 EP_W4 EP_U1 EP_U2 EP_U3 EP_U4 EP_U5 EP_K1 EP_K2 EP_K3	Zaliczenie pisemne, projekt praca pisemna krótki sprawdzian pisemny lub odpowiedź ustna, wykonanie sprawozdania	W, L
--	---	------

<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Budowa i rodzaje obrabiarek CNC, historyczny rozwój CNC, cechy charakterystyczne obrabiarek CNC, współczesne wymagania stawiane obrabiarkom CNC, trendy rozwojowe.	
W2	Systemy sterowania obrabiarek, punkty charakterystyczne przestrzeni roboczej obrabiarki, systemy wymiarowania, budowa programu NC, funkcje przygotowawcze, funkcje pomocnicze.	
W3	Korekcja narzędzi do obróbki CNC: rodzaje korekcji, sposoby wprowadzania korekcji, parametry korekcyjne narzędzi, pomiary wartości korekcyjnych narzędzi.	
W4	Programowanie we współrzędnych przyrostowych i absolutnych, ustalenie punktu zerowego, definiowanie parametrów skrawania, wywoływanie narzędzi.	
W5	Programowanie zabiegów tokarskich z ręcznym prowadzeniem narzędzia i z wykorzystaniem cykli obróbkowych.	
W6	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych.	
W7	Zasady programowania zabiegów frezarskich do obróbki konturów o dowolnym kształcie, metody ustalania kolejnych przejść obróbkowych z wykorzystaniem różnych parametrów korekcyjnych narzędzi.	
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		
L1	Podstawy obsługi symulatora obrabiarki CNC. Przestrzeń robocza obrabiarki, usytuowanie i zasady doboru punktów charakterystycznych.	
L2	Analiza rysunku wykonawczego do toczenia, dobór zabiegów obróbkowych, dobór narzędzi, dobór półfabrykatu.	
L3	Uzbrojenie głowicy narzędziowej, wartości korekcyjne narzędzi tokarskich, zasady wykorzystania korektorów do zmiany parametrów korekcyjnych w celu definicji naddatków obróbkowych.	
L4	Struktura programu obróbkowego: instrukcje programowe wg. DIN66020, cykle obróbkowe, przykłady definiowania funkcji przygotowawczych (kody typu G), funkcji pomocniczych (kody typu M) w przypadku toczenia.	
L5	Programowanie zabiegów tokarskich: wywołanie narzędzia obróbkowego z przypisanymi parametrami skrawania, zasady pozycjonowania narzędzi, planowanie, tocznie zgrubne, toczenie wykończeniowe.	
L6	Programowanie zabiegów tokarskich: toczenie podcięć technologicznych, toczenie gwintów, toczenie rowków.	
L7	Analiza rysunku wykonawczego do frezowania, dobór zabiegów obróbkowych, dobór narzędzi, dobór półfabrykatu.	
L8	Uzbrojenie magazynu narzędziowego frezarki, wartości korekcyjne narzędzi frezarskich, zasady wykorzystania korektorów do zmiany parametrów korekcyjnych w celu definicji	

	naddatków obróbkowych lub kolejnych przejść narzędzia wg frezowanego konturu..
L9	Struktura programu obróbkowego: instrukcje programowe wg. DIN66020, cykle obróbkowe, przykłady definiowania funkcji przygotowawczych (kody typu G), funkcji pomocniczych (kody typu M) w przypadku frezowania.
L10	Programowanie zabiegów frezarskich: zasady wywołania cykli obróbkowych, wiercenie otworów za pomocą różnych cykli obróbkowych
L11	Programowanie zabiegów frezarskich: frezowanie kieszeni i czopów
L12	Programowanie zabiegów frezarskich: frezowanie zgrubne i wykończeniowe konturów o dowolnych kształtach.
L13	Przekształcenia układu współrzędnych, odbicie lustrzane, przesunięcie punktu zerowego,

### Metody dydaktyczne

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	-	-	-
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	-	-	-	-
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	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	15	-	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	-		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Wit Grzesik, Piotr Niesłony, Piotr Kiszka: Programowanie obrabiarek CNC. Wydawnictwo Naukowe PWN SA Warszawa 2016.
2	Podstawy obróbki CNC. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
3	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
4	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008
5	HEIDENHAIN - Instrukcja obsługi dla operatora. MANUALplus 620,CNC Pilot 620, smart.Turn

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

**Poziom kształcenia:** studia I stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Sterowniki przemysłowe	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-AP-SI8>0848	EL-AP-NI8>0848
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Industrial controllers	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy	
	obieralny	X

<b>rok studiów</b>	IV
<b>semestr studiów</b>	VIII

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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	9	1	1	-	-
Laboratorium	15	9	1	1	1	1
Ćwiczenia projektowe	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	Wykład	zaliczenie na ocenę
	Laboratorium	zaliczenie na ocenę
	Ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Wiedza i umiejętności z zakresu Programowania sterowników PLC.
Wiedza i umiejętności z zakresu Systemów SCADA.

Cele przedmiotu	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z aktualną wiedzą i trendami rozwojowymi z zakresu wykorzystania sterowników PLC w przemyśle.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z zasadami programowania sterowników PLC.
<b>C3</b>	Nabycie przez studentów umiejętności projektowania systemów sterowania.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu budowy, zasady działania i wykorzystania sterowników PLC w przemyśle.	E1P_W06, E1P_W13, E1P_W14
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Potrafi zaprojektować i wykonać prosty system sterowania według zadanej funkcjonalności.	E1P_U07, E1P_U15, E1P_U16, E1P_U20
EP_U2	W swoich wypowiedziach posługuje się specjalistyczną terminologią związaną ze sterownikami PLC	E1P_U18
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do rozwiązywania problemów w systemach sterowania.	E1P_K01
EP_K2	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	E1P_K07
EP_K3	Ma świadomość odpowiedzialności związanej z projektowaniem systemów sterowania.	E1P_K08
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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
EP_W1 EP_K3	Praca pisemna	W
EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K2	Sprawozdania z wykonanych zadań laboratoryjnych	L
EP_U1 EP_U2	Projekty	P
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Parametry CPU. Diagnostyka CPU.	
W2	Korzystanie z wejść i wyjść analogowych. Forsowanie zmiennych.	
W3	Panele HMI. Wykorzystanie zegara czasu rzeczywistego.	
W4	Przerwania. Szybkie liczniki sprzętowe.	
W5	Wyjścia impulsowe w sterowaniu silnikiem krokowym. Rozkazy przesuwania i rotacji.	
W6	Wykorzystanie modułów komunikacji. Serwer www.	
W7	Zabezpieczenia programu i sterownika. Graficzne monitorowanie zmiennych.	
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		
L1	Zaawansowane programowanie sterowników GE.	
L2	Zastosowanie zaawansowanych bloków funkcyjnych.	
L3	Zaawansowane programowanie sterowników SIEMENS.	
L4	Zastosowanie zaawansowanych bloków funkcyjnych.	
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>		
P1	Przydzielenie zadań projektowych.	
P2	Projektowanie algorytmu sterowania realizowanego przez sterownik GE.	

P3	Testowanie poprawności pracy zrealizowanego algorytmu sterowania.
P4	Opracowanie dokumentacji projektowej.
P5	Projektowanie algorytmu sterowania realizowanego przez sterownik SIEMENS.
P6	Testowanie poprawności pracy zrealizowanego algorytmu sterowania.
P7	Opracowanie dokumentacji projektowej.

### Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna, stanowiska komputerowe z zainstalowanym środowiskiem programistycznym

### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

### Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, Wyd. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017
2	Samsonowicz Z., Więclawek R., Mikulczyński T., Automatyizacja procesów produkcyjnych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017
3	Gilewski T., Szkoła programisty PLC: sterowniki przemysłowe, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2017
4	Świder J., Baier A., Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych: układy pneumatyczne i elektropneumatyczne ze sterowaniem logicznym (PLC): praca zbiorowa, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012
5	Mielcarek R., Programowanie sterowników PLC: przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012



# PRZEDMIOTY SPECJALNOŚCIOWE

## Inżynieria elektryczna lotnisk



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA**

**Specjalność:** Inżynieria elektryczna lotnisk

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Ochrona środowiska naturalnego	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-IE-SI8>0524	EL-IE-NI8>0524
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Natural environment protection.	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	<b>III</b>
	<b>obieralny</b>	<b>X</b>	<b>semestr studiów</b>	<b>V</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Mechaniki i budowy maszyn.
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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
<i>wykład</i>	15	9	1	1	-	-

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	--------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>
Posiada wiedzę w zakresie chemii ogólnej oraz z fizyki: elementy termodynamiki i elektrodynamiki.

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

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
<b>EP_W1</b>	Posiada wiedzę o mechanizmach powstawania odpadów i ich oddziaływaniu na środowisko i organizmy żywe, oraz o możliwościach technicznych przy ograniczaniu emisji zanieczyszczeń do środowiska i roli przepływu energii w tych procesach.	E1P_W03
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
<b>EP_K1</b>	Ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, oraz świadomość profesjonalizmu w pracy inżyniera.	E1P_K02
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_W1 EP_K1	Pisemny sprawdzian opanowania zakresu wykładanej wiedzy, oraz prowadzenie formy dyskusyjnej na wykładach i konsultacjach.	W
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
<b>W1</b>	Akty prawne i organizacja służb ochrony środowiska.	
<b>W2</b>	Energia – źródła naturalne i techniczne, pozyskiwanie, stosownie i magazynowanie	
<b>W3</b>	Ochrona powietrza i środki techniczne wspomagające emisję zapylenia powietrza. Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami gazowymi.	
<b>W4</b>	Woda, budowa drobin, zasoby wodne i obieg jej w środowisku, jakość wód naturalnych. Wymagania i przygotowanie wody do różnych procesów technologicznych. Rola wody w organizmach żywych.	
<b>W5</b>	Ścieki przemysłowe, bytowe i techniki ich oczyszczania.	
<b>W6</b>	Rola gleby w życiu organizmów żywych. Odpady – klasyfikacja, neutralizacja, utylizacja, recykling odpadów.	
<b>Metody dydaktyczne</b>		
Wykład z wykorzystaniem multimediów z elementami pytań i dyskusji.		

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	9	-	-
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	20	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	I. Wiatr, H. Marczak, J. Sawa. Ekoinżynieria- podstawy działań naprawczych w środowisku. WNGB. Lublin 2003.
<b>2</b>	G.W. von Loon, S.J. Duffy. Chemia środowiska. OWN. Warszawa 2007.
<b>3</b>	K.A. Dreszer, R. Michałek, A. Roszkowski. Energia odnawialna – możliwości jej pozyskiwania i wykorzystywania w rolnictwie. PTIR, Kraków, Lublin, Warszawa 2003.
<b>4</b>	J. Sawa, H. Marczak. Zarządzanie środowiskiem i ekologia. Materiały do Zajęć laboratoryjnych. PWSZ Chełm 2019.
<b>5</b>	J. Sawa, H. Marczak. Zarządzanie środowiskiem i ekologia. Materiały pomocnicze do wykładów. PANS Chełm 2023.

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** Elektrotechnika

**Specjalność:** Inżynieria elektryczna lotnisk

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Prawo lotnicze		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-IE-SI8>0525	EL-IE-NI8>0525
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Air Law		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	<b>III</b>
	<b>obieralny</b>	<b>x</b>	<b>semestr studiów</b>	<b>V</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>x</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>x</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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
<i>wykład</i>	15	9	2	2	-	-
<i>ćwiczenia projektowe</i>	30	18	2	2	2	2

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	egzamin
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

<b>Wymagania wstępne</b>
Ma zdolność czytania ze zrozumieniem dokumentów zawierających przepisy.

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy z zakresu prawa lotniczego, zasada działalności organizacji lotniczych
<b>C2</b>	Poznanie prawnych aspektów działalności portów lotniczych

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę związaną z zintegrowanymi systemami bezpieczeństwa, w tym ich budowę i zastosowanie oraz sposoby ich wdrażania oraz wykorzystania	E1P_W09
EP_W2	zna systemy zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie, w tym przepisy i normy dotyczące bezpieczeństwa i eksploatacji lotnisk oraz systemy monitoringu	E1P_W15
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	ma praktyczne przygotowanie do prowadzenia obsługi technicznej i projektowania lotnisk w zakresie zabezpieczenia i zapewnienia niezawodności obsługi hangarowej i liniowej, w tym potrafi dobrać odpowiednie narzędzia	E1P_U01
EP_U2	potrafi przygotować, prowadzić i nadzorować dokumentację obsługową lotniska zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi	E1P_U09
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Jest odpowiedzialny za pracę własną oraz gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania	E1P_K02
EP_K2	jest gotów do profesjonalnej pracy, jako magister inżynier w zakresie mechaniki i budowy maszyn w zakresie eksploatacji i obsługi statków powietrznych oraz do przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób	E1P_K09
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
E1P_W1 E1P_W2	Egzamin pisemny	W
E1P_U1 E1P_U2 E1P_K1 E1P_K2	Projekt	P
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
<b>W1</b>	Wprowadzenie do międzynarodowego i europejskiego publicznego prawa lotniczego. Konwencje lotnicze regulujące żeglugę powietrzną	
<b>W2</b>	Lotnicze organizacje międzynarodowe. Administracja lotnictwa cywilnego. Ramy prawne systemu EASA	
<b>W3</b>	Odpowiedzialność eksploatującego za szkody spowodowane osobom trzecim na ziemi	
<b>W4</b>	Kompetencje i zadania Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego jako organu odpowiedzialnego za nadzorowanie i wdrażanie przepisów UE w zakresie bezpieczeństwa lotniczego (m.in. certyfikacja lotnisk)	
<b>W5</b>	Służba meteorologiczna dla międzynarodowej żeglugi powietrznej. Jednostki miar do wykorzystania podczas operacji powietrznych i naziemnych w lotnictwie	
<b>W6</b>	Służby kontroli ruchu lotniczego, analiza ruchu lotniczego w przestrzeni niekontrolowanej (FIS) i kontrolowanej (ATC).	

<b>W7</b>	Lotniska. Projektowanie i eksploatacja lotnisk. Rejestr lotnisk i ewidencji. Wymagania prawne związane z zakładaniem i eksploatacją lotnisk i lądowisk
<b>W8</b>	Łączność lotnicza. Pomoce radionawigacyjne, Procedury telekomunikacyjne, Systemy łączności, Systemy dozorowania i unikania kolizji oraz Wykorzystanie zakresu radiowych częstotliwości lotniczych
<b>Forma zajęć - ćwiczenia projektowe</b>	
<b>P1</b>	Projekt tymczasowej organizacji ruchu kołowego na płycie lotniska podczas wykonywania prac konserwacyjnych
<b>P2</b>	Projekt zmiany do Instrukcji obsługi urządzenia lotniskowego
<b>P3</b>	Projekt instrukcji bezpieczeństwa wykonywania prac konserwacyjnych na DS
<b>P4</b>	Projekt instrukcji bezpieczeństwa wykonywania prac konserwacyjnych w obrębie strefy ILS
<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny. Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne. Oceny z zaliczeń teoretycznych poszczególnych ćwiczeń. Oceny za sprawozdania z wykonanych ćwiczeń projektowych.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	72	90	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Podręcznik naziemnego odladania / zapobiegania oblodzeniu statku powietrznego” (Doc 9640) (Manual of Aircraft Ground De-icing/Anti-icing Operations)
<b>2</b>	Podręcznik portu lotniczego dla śmigłowców” (Doc 9261) (Heliport Manual)
<b>3</b>	Podręcznik portu lotniczego dla samolotów krótkiego startu” (Doc 9150) (Stolport Manual)
<b>4</b>	Podręcznik - Światowy System Geodezyjny – 1984 (WGS-84)” (Doc 9674) (World Geodetic System – 1984)
<b>5</b>	Podręcznik zdatności do lotu (Doc 9760) (Airworthiness Manual)
<b>6</b>	Wytyczne odnośnie metodycznego zarządzania hałasem powodowanym przez statki powietrzne”(Doc 9829), (Guidance on the Balanced Approach to Aircraft Noise Management)
<b>7</b>	Załącznik 14 ICAO, Lotniska, Tom I, Projektowanie i eksploatacja lotnisk

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** Elektrotechnika

**Specjalność:** Inżynieria elektryczna lotnisk

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Bezpieczeństwo w porcie lotniczym		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-IE-SI8>0526	EL-IE-NI8>0526
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Airport Safety		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	<b>III</b>
	<b>obieralny</b>	<b>x</b>	<b>semestr studiów</b>	<b>V</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>x</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>x</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Dr inż. Joanna Michałowska, 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
<i>wykład</i>	30	18	2	2	-	-
<i>ćwiczenia projektowe</i>	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

<b>Wymagania wstępne</b>
Znajomość podstawowych zagadnień związanych z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa.

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa i niezawodności działania portów lotniczych.
<b>C2</b>	Przygotowanie danych oraz informacji dotyczących bezpieczeństwa do opracowania praktycznych metod i ich najbardziej efektywnego i skutecznego wykorzystania.

<b>Symbol efektu przedmiotowego</b>	<b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b>	<b>Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych</b>
<b>W zakresie wiedzy:</b>		



Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
EP_W1	ma wiedzę na temat niezawodności i bezpieczeństwa systemów lotniczych, jak również działań związanych z utrzymaniem ciągłej zdadności do obsługi lotnisk	E1P_W02
EP_W2	zna systemy zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie, w tym przepisy i normy dotyczące bezpieczeństwa i eksploatacji lotnisk oraz systemy monitoringu	E1P_W15
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi dokonać analizy stanu technicznego poszczególnych systemów oraz instalacji lotnisk w celu zapewnienia ich niezawodnej i bezpiecznej eksploatacji	E1P_U01
EP_U2	stosuje zasady, normy i standardy w zakresie zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie	E1P_U17
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz jest świadomy znaczenia kompetencji przy eksploatacji i obsłudze statków powietrznych i lotnisk	E1P_K03
EP_K2	jest gotów do profesjonalnej pracy, jako magister inżynier w zakresie mechaniki i budowy maszyn w zakresie eksploatacji i obsługi statków powietrznych oraz do przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób	E1P_K06

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_W1 EP_W2	Zaliczenie pisemne	W
EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K2	Projekt	P

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
<b>W1</b>	Bezpieczeństwo i zarządzanie bezpieczeństwem
<b>W2</b>	Ewolucja zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie (historia SMS)
<b>W3</b>	Regulacje prawne ICAO oraz UE
<b>W4</b>	Zgłaszanie wypadków i poważnych incydentów, relacje z PKBWL
<b>W5</b>	Systemy raportowania zdarzeń lotniczych w organizacji: Obowiązkowe, Anonimowe, Poufne, Dobrowolne
<b>W6</b>	Badanie zdarzeń lotniczych w organizacji
<b>W7</b>	Problematyka just culture
<b>W8</b>	Regulacje prawne z zakresu bezpieczeństwa lotniczego
<b>W9</b>	Podstawy prawne SMS
<b>W10</b>	Krajowy, Europejski, Światowy Program Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym
<b>W11</b>	Krajowy Europejski Plan Bezpieczeństwa
<b>W12</b>	Cel funkcjonowania SMS w porcie lotniczym
<b>W13</b>	Polityka i cele bezpieczeństwa, odpowiedzialność za bezpieczeństwo

<b>W14</b>	Personel, struktura i dokumentacja SMS
<b>W15</b>	Zarządzanie bezpieczeństwem – wprowadzenie
<b>W16</b>	Zapewnianie bezpieczeństwa – wprowadzenie
<b>W17</b>	Promocja bezpieczeństwa
<b>W18</b>	Zarządzanie ryzykiem – podstawowe pojęcia
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
<b>P1</b>	Identyfikacja zagrożeń;
<b>P2</b>	Ocena i łagodzenie ryzyka;
<b>P3</b>	Zarządzanie zmianą;
<b>P4</b>	Wskaźniki bezpieczeństwa;
<b>P5</b>	Audyty i przeglądy bezpieczeństwa;
<b>P6</b>	Zgłaszanie zdarzeń z wykorzystaniem obecnie funkcjonujących narzędzi np. CBZ;
<b>P7</b>	Promocja bezpieczeństwa;
<b>P8</b>	Badanie zdarzenia lotniczego
<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny. Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne. Zajęcia projektowe, instruktaż, konsultacje.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	56	80	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Podręcznik certyfikacji lotnisk (Doc 9774) (Manual on Certification of Aerodromes)
<b>2</b>	Podręcznik planowania portu lotniczego (Doc 9184) (Airport Planning Manual)
<b>3</b>	Podręcznik projektowania lotnisk (Doc 9157) (Aerodrome Design Manual)
<b>4</b>	Podręcznik służb portu lotniczego (Doc 9137) (Airport Services Manual)
<b>5</b>	Podręcznik zaawansowanych systemów kierowania i kontroli ruchu naziemnego
<b>6</b>	Podręcznik zarządzania bezpieczeństwem (SMM) (Doc 9859) (Safety Management Manual)
<b>7</b>	Podręcznik planowania służb ruchu lotniczego (Doc 9426) (Air Traffic Services Planning Manual)
<b>8</b>	Podręcznik służb informacji lotniczej (Doc 8126) (Aeronautical Information Services Manual)
<b>9</b>	Procedury służb żeglugi powietrznej – Lotniska (PANS-AERODROMES) (Doc 9981) (Procedures for Air Navigation Services –Aerodromes)
<b>10</b>	Procedury służb żeglugi powietrznej – operacje statków powietrznych (PANS-OPS)
<b>11</b>	Podręcznik na temat źródeł promieniowania laserowego i bezpieczeństwa lotów (Doc 9815) (Manual on Laser Emitters and Flight Safety)
<b>12</b>	Załącznik 14 ICAO, Lotniska, Tom I, Projektowanie i eksploatacja lotnisk

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Inżynieria elektryczna lotnisk

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Systemy instrumentów technik cyfrowych		<b>studia stacjonarne</b>	<b>studia niestacjonarne</b>
		EL-IE-SI8>0527	EL-IE-NI8>0527
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Systems of instruments of electronic digital techniques		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	<b>III</b>
	<b>obieralny</b>	<b>x</b>	<b>semestr studiów</b>	<b>V</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>x</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>x</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr hab. inż. Marian Janczarek, prof. uczelni dr inż. Mariusz Holuk

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:</b>	
	<b>studia stacjonarne</b>	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>studia niestacjonarne</b>
<i>wykład</i>	15	9	2	2	-	-
<i>laboratorium</i>	15	9	1	1	1	1
<i>ćwiczenia projektowe</i>	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>wykład</b>	<b>egzamin</b>
	<b>laboratorium</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>
	<b>ćwiczenia projektowe</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

<b>Wymagania wstępne</b>	
Posiada podstawową wiedzę z zakresu matematyki i fizyki	
Posiada podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki i elektroniki	
Posiada podstawową wiedzę z zakresu prawa lotniczego	

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Przekazanie wiedzy z zakresu systemów instrumentów elektronicznych technik cyfrowych
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z systemami instrumentów elektronicznych występujących w statkach powietrznych

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
<b>EP_W1</b>	ma wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki lotniczej	E1P_W02 E1P_W10
<b>EP_W2</b>	zna podstawowe pojęcia i definicje zawarte w dokumentach normatywnych związanych z obsługą techniczną statku powietrznego w zakresie systemów awionicznych	E1P_W11
<b>EP_W3</b>	ma wiedzę w zakresie układów sterowania, kontroli statku powietrznego oraz ogólnego uporządkowania typowych elektronicznych systemów na statkach powietrznych	E1P_W14
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
<b>EP_U1</b>	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie	E1P_U01 E1P_U16
<b>EP_U2</b>	potrafi przygotować dokumentację techniczną na podstawie wytycznych oraz wymagań inżynierskich, znajomości układów i zespołów awionicznych w języku obcym	E1P_U02 E1P_U19
<b>EP_U3</b>	potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami informatycznymi w celu oceny elementów i zespołów oraz systemów statku powietrznego;	E1P_U18
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
<b>EP_K1</b>	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom wynikającym z bezpieczeństwa pracy	E1P_K02
<b>EP_K2</b>	ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego doksztalcania się.	E1P_K05
<b>EP_K3</b>	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnym uwzględnieniem lotnictwa, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;	E1P_K06

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_W1 EP_W2 EP_W3	egzamin pisemny	W
EP_U1 EP_U2 EP_U3	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdania, projekty	L, P
EP_K1 EP_K2 EP_K3	obserwacja w trakcie zajęć, oddane prace zaliczeniowe	W, L, P

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
<b>W1</b>	Systemy instrumentów elektronicznych – Typowy układ systemów oraz rozplanowanie w kokpicie systemów instrumentów elektronicznych
<b>W2</b>	Magistrala danych – Funkcjonowanie magistrali danych w systemach na statkach powietrznych, wraz ze znajomością ARINC i innych specyfikacji. Sieć statku powietrznego / Ethernet Konwersja danych – dane analogowe i cyfrowe. Wykazywanie konwersji między dziesiętnym i dwójkowym, ósemkowym i szesnastkowym systemie w układach logicznych. Interpretacja schematów logicznych.
<b>W3</b>	Podstawowa struktura komputera w statkach powietrznych – Technologia komputerowa (wraz z bitami, bajtami, oprogramowaniem, sprzętem, procesorem centralnym (CPU), układami scalonymi (IC) oraz różnymi narzędziami pamięci takimi jak RAM, ROM, PROM). Technologia komputerowa (stosowana w systemach na statkach powietrznych)
<b>W4</b>	Mikroprocesory – Funkcje wykonywane przez mikroprocesory i ich ogólne działanie; Podstawowe działanie każdego z następujących elementów mikroprocesora: jednostka sterująca, procesor, zegar, rejestr, jednostka arytmetyczno-logiczna
<b>W5</b>	Technika światłowodowa – Zalety i wady światłowodowego przesyłania danych nad przesyłaniem przewodem elektrycznym. Światłowodowa magistrala danych. Stosowanie techniki światłowodowej w systemach na statkach powietrznych.
<b>W6</b>	Elektroniczne monitory ekranowe – Zasady działania powszechnie stosowanych rodzajów monitorów ekranowych używanych w nowoczesnych statkach powietrznych, wraz z kineskopem, diodą świecącą i monitorem ciekłokrystalicznym
<b>W7</b>	Urządzenia wrażliwe elektrostatycznie – Specjalne postępowanie z częściami składowymi wrażliwymi na wyładowania elektrostatyczne. Świadomość ryzyka i możliwych szkód, przyrządy ochrony antystatycznej części składowych i personelu
<b>W8</b>	Kontrola zarządzania oprogramowaniem - Świadomość ograniczeń, wymogi zdolności do lotu i możliwe katastrofalne skutki niezatwierdzonych zmian w oprogramowaniu
<b>W9</b>	Typowe elektroniczne systemy na statkach powietrznych – Ogólne uporządkowanie typowych elektronicznych/cyfrowych systemów na statkach powietrznych i powiązanymi BITE (wbudowanych urządzeń testujących), takich jak: ACARS, ARINC, EICAS, FBW, FMS, IRS, ECAM, FIS, GPS, TRAS, i inne systemy kabinowe oraz informatyczne.

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
<b>L1</b>	Systemy instrumentów elektronicznych – typowy układ systemów oraz rozplanowanie w kokpicie systemów instrumentów elektronicznych. Typowe elektroniczne/cyfrowe systemy na statkach powietrznych
<b>L2</b>	Układy mikroprocesorowe
<b>L3</b>	Technika światłowodowa
<b>L4</b>	Elektroniczne monitory ekranowe
<b>L5</b>	Urządzenia wrażliwe elektrostatycznie
<b>L6</b>	Kontrola zarządzania oprogramowaniem
<b>L7</b>	Środowisko elektromagnetyczne
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
<b>P1</b>	Projekt systemów instrumentów elektronicznych
<b>P2</b>	Projekt systemu awionicznego
<b>P3</b>	Projekt urządzeń testujących, m.in. ACARS, ARINC, EICAS, FBW, FMS, IRS, ECAM, FIS, GPS, TRAS
<b>P4</b>	Omówienie wytycznych do indywidualnych projektów
<b>P5</b>	Prezentacja wykonanych projektów. Dyskusja

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Prezentacja multimedialna – wykład konwersatoryjny	
Dyskusja dydaktyczna	
Metoda projektu i symulacji	
Pomiary wykonywane na modelach laboratoryjnych	
Ćwiczenia projektowe z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	72	90	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Zbigniew Polak, Andrzej Rypulak: Awionika, przyrządy i systemy pokładowe, WSOSP Dęblin 2002
<b>2</b>	Part 66 amb
<b>3</b>	EASA Part-66 Module 5
<b>4</b>	Mike Tolley: Aircraft Digital Electronic and Computer Systems – principles, operations and maintenance, Elsevier, 2007
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	FAA-H-8083-6: „ADVANCES AVIONICS HANDBOOK” US Department of Transportations, Federal Aviation Administration
<b>2</b>	Len Buckwalter: Avionics Training – Systems, installation and Troubleshooting, Leesburg, USA



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** Elektrotechnika

**Specjalność:** Inżynieria elektryczna lotnisk

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Systemy oświetleniowe lotnisk I	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-IE-SI8>0632	EL-IE-NI8>0527
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Lighting systems of airports I	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>x</b>	<b>rok studiów</b>	<b>III</b>
	<b>obieralny</b>		<b>semestr studiów</b>	<b>VI</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>x</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>x</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Dr inż. Joanna Michałowska, dr inż. Tomasz Giżewski, 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	9	1	1	-	-
<i>laboratorium</i>	15	9	1	1	1	1
<i>ćwiczenia projektowe</i>	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	egzamin
	laboratorium	zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów i metrologii

Cele przedmiotu	
<b>C1</b>	Zapoznanie z informacjami dotyczącymi techniki oświetleniowej, źródeł światła oświetlenia lotnisk i portów lotniczych.
<b>C2</b>	Poznanie przez studentów parametrów oświetlenia oraz sposobu ich badania.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma rozbudowaną i uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii elektrycznej, a w szczególności dotyczącą instalacji i obiektów w portach lotniczych i lotniskach	E1P_W05
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi wyjaśnić działanie oraz obsługiwać zintegrowane systemy lotnisk takie jak instalacje oświetleniowe, systemy monitoringu i bezpieczeństwa lotnisk, w tym potrafi dobrać odpowiednie narzędzia	E1P_U16
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania	E1P_K03

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_W1	Egzamin pisemny	W
EP_U1 EP_K1	Sprawozdania, obserwacja podczas zajęć	L
EP_U1 EP_K1	Projekt	P

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć - wykład</b>	
<b>W1</b>	Technika oświetlenia lotnisk
<b>W2</b>	Oświetlenie krawędzi drogi startowej
<b>W3</b>	Oświetlenie osi drogi startowej
<b>W4</b>	Oświetlenie końca i początku drogi startowej
<b>W5</b>	Oświetlenie dróg kołowania
<b>W6</b>	Oświetlenie progów DS
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	
<b>L1</b>	Regulamin, zasady BHP, organizacja pracy w laboratorium
<b>L2</b>	Badanie parametrów lamp wyładowczych
<b>L3</b>	Badanie uszkodzeń opraw
<b>L4</b>	Badanie parametrów oświetlenia drogi startowej
<b>L5</b>	Badanie intensywności świecenia drogi startowej
<b>Forma zajęć - ćwiczenia projektowe</b>	
<b>P1</b>	Zajęcia wprowadzające: zasady zaliczenia przedmiotu, przydział tematów do indywidualnego opracowania projektu zaliczeniowego
<b>P2</b>	Systemy komunikacji w systemach oświetlenia lotnisk
<b>P3</b>	Przetwarzanie komunikatów o błędach
<b>P4</b>	Klasyfikacja zdarzeń krytycznych
<b>P5</b>	Zajęcia podsumowujące. Prezentacja projektu. Zaliczenie ćwiczeń i wystawienie ocen

<b>Metody dydaktyczne</b>
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne.

Projekt zaliczeniowy.

Oceny z zaliczeń teoretycznych poszczególnych ćwiczeń. Oceny z laboratorium z wykonanych ćwiczeń.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	45	27
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	3	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	56	80	42	60
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	90	90
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			3	3

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Załącznik 14 ICAO, Lotniska, Tom I, Projektowanie i eksploatacja lotnisk
<b>2</b>	Instalacje elektryczne, H. Markiewicz, (2018), Wydawnictwo Naukowe PWN
<b>3</b>	Oświetlenie awaryjne jako element ochrony przeciwpożarowej, Janusz Strzyżewski, Wiedza i Praktyka, 2015.
<b>4</b>	Instalacje elektryczne i oświetlenie : podstawy techniki świetlnej, Barbara Kopeć, Henryk Wachta, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2004.
<b>5</b>	<a href="https://sae.com.pl/oswietlenie-lotniskowe">https://sae.com.pl/oswietlenie-lotniskowe</a>
<b>6</b>	Dz.U.1998.130.859, Dział 6 - ŚWIATŁA NA LOTNISKACH DLA SAMOLOTÓW - Przepisy techniczno-budowlane dla lotnisk cywilnych.
<b>7</b>	150/5340-30J, Design and Installation Details for Airport Visual Aids, U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration
<b>8</b>	150/5340-26C, Maintenance of Airport Visual Aid Facilities, U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration
<b>9</b>	The Design, Installation and Maintenance of In-Pavement Airport Lighting, Arthur S. Schai, JAQUITH INDUSTRIES
<b>10</b>	Planning and Design of Airports, Robert Horonjeff, Francis X. McKelvey, William J. Sproule, Seth B. Young, The McGraw-Hill Companies

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** Elektrotechnika

**Specjalność:** Inżynieria elektryczna lotnisk

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Systemy monitorowania bezpieczeństwa lotnisk		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-IE-SI8>0633	EL-IE-NI8>0633
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>		Airport safety monitoring systems	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	<b>III</b>
	<b>obieralny</b>	<b>x</b>	<b>semestr studiów</b>	<b>VI</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>x</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>x</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Tomasz Giżewski, 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>	30	18	2	2	-	-
<i>laboratorium</i>	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	egzamin
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

<b>Wymagania wstępne</b>
Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów i metrologii. Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych.

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie z systemami monitorowania bezpieczeństwa lotnisk.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	zna aktualny stan wiedzy oraz trendy rozwojowe w zakresie technologii pomiarowych, w tym nowych technologii w zakresie bezpieczeństwa i obsługi statków powietrznych, pasażerów i towarów.	E1P_W13
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi dokonać analizy stanu technicznego poszczególnych systemów oraz instalacji lotnisk w celu zapewnienia ich niezawodnej i bezpiecznej eksploatacji	E1P_U08
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz jest świadomy znaczenia kompetencji przy eksploatacji i obsłudze statków powietrznych i lotnisk	E1P_K05
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_W1	Egzamin pisemny	W
EP_U1 EP_K1	Sprawozdania, obserwacja w trakcie zajęć	L
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		
W1	Metody techniczne pomiarów wielkości elektrycznych	
W2	Techniki wykonywania pomiarów rezystancji	
W3	Metody mostkowe pomiarów impedancji i rezystancji	
W4	Metody pomiaru temperatury	
W5	Metody pomiaru wilgotności i odległości	
W6	Parametry jakości zasilania	
W7	Techniki wykonywania skuteczności ochrony	
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		
L1	Regulamin, zasady BHP, organizacja pracy w laboratorium.	
L2	Badanie warunków pogodowych.	
L3	Systemy rejestracji warunków pogodowych.	
L4	Pomiary ciągłości kabli.	
L5	Pomiary rezystancji izolacji.	
L6	Pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.	
L8	Pomiary uziemienia.	
<b>Metody dydaktyczne</b>		
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne. Oceny z laboratorium z wykonanych ćwiczeń.		

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	56	80	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Załącznik 14 ICAO, Lotniska, Tom I, Projektowanie i eksploatacja lotnisk
<b>2</b>	Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW, Dariusz Świsulski, Wydawnictwo PAK, Warszawa
<b>3</b>	Instalacje elektryczne, H. Markiewicz, (2018), Wydawnictwo Naukowe PWN
<b>4</b>	<a href="https://www.sonel.pl/pl/produkty/urządzenia/pomiary-ochronne">https://www.sonel.pl/pl/produkty/urządzenia/pomiary-ochronne</a>
<b>5</b>	PN-HD 60364-6:2016-07 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie.
<b>6</b>	Załącznik 14 ICAO, Lotniska, Tom I, Projektowanie i eksploatacja lotnisk

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** Elektrotechnika

**Specjalność:** Inżynieria elektryczna lotnisk

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Podstawy funkcjonowania portu lotniczego	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-IE-SI8>0634	EL-IE-NI8>0634
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Basics of airport operation	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	<b>III</b>
	<b>obieralny</b>	<b>x</b>	<b>semestr studiów</b>	<b>VI</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>x</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>x</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Joanna Michałowska, 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
<i>wykład</i>	15	9	1	1	-	-
<i>ćwiczenia projektowe (terenowe)</i>	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe (terenowe)	zaliczenie na ocenę

<b>Wymagania wstępne</b>
Znajomość podstawowych zagadnień związanych z bezpieczeństwem.

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zrozumienie przez studentów podstawowych zasad funkcjonowania portu lotniczego.
<b>C2</b>	Zrozumienie przez studentów podstawowych zasad zarządzania portem lotniczym w zakresie utrzymania ciągłej zdatości do lotu statków powietrznych.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę na temat niezawodności i bezpieczeństwa systemów lotniczych, jak również działań związanych z utrzymaniem ciągłej zdadności do obsługi lotnisk	E1P_W09
EP_W2	zna systemy zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie, w tym przepisy i normy dotyczące bezpieczeństwa i eksploatacji lotnisk oraz systemy monitoringu	E1P_W15
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi dokonać analizy stanu technicznego poszczególnych systemów oraz instalacji lotnisk w celu zapewnienia ich niezawodnej i bezpiecznej eksploatacji	E1P_U10
EP_U2	stosuje zasady, normy i standardy w zakresie zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie	E1P_U04
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz jest świadomy znaczenia kompetencji przy eksploatacji i obsłudze statków powietrznych i lotnisk	E1P_K05
EP_K2	jest gotów do profesjonalnej pracy, jako magister inżynier w zakresie mechaniki i budowy maszyn w zakresie eksploatacji i obsługi statków powietrznych oraz do przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób	E1P_K09
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_W1 EP_W2	Zaliczenie pisemne	W
EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K2	Projekt	P
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		
W1	Topografia i organizacja terytorialna	
W2	Rozwiązania optymalizacyjne stosowane na lotniskach	
W3	Funkcje i zadania portu lotniczego	
W4	Infrastruktura i lokalizacja	
W5	Strefy ochronne lotniska	
W6	Terminal pasażerski – utrzymanie i obsługa	
W7	Terminal CARGO – utrzymanie i obsługa	
W8	Zasady ruchu pojazdów i pieszych	
W9	Utrzymanie lotnisk i obsługa naziemna statków powietrznych	
W10	Operacje w warunkach ograniczonej widzialności LVP	
<b>Forma zajęć - ćwiczenia projektowe (terenowe)</b>		
P1	Wyjazdy do wybranych portów lotniczych	



<b>Metody dydaktyczne</b>
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny Ocena z odpowiedzi indywidualnej podczas rozwiązywania zadań, kolokwium zaliczeniowe

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Podręcznik certyfikacji lotnisk (Doc 9774) (Manual on Certification of Aerodromes)
<b>2</b>	Podręcznik planowania portu lotniczego (Doc 9184) (Airport Planning Manual)
<b>3</b>	Podręcznik projektowania lotnisk (Doc 9157) (Aerodrome Design Manual)
<b>4</b>	Podręcznik służb portu lotniczego (Doc 9137) (Airport Services Manual)
<b>5</b>	Podręcznik zaawansowanych systemów kierowania i kontroli ruchu naziemnego
<b>6</b>	Podręcznik zarządzania bezpieczeństwem (SMM) (Doc 9859) (Safety Management Manual)
<b>7</b>	Podręcznik planowania służb ruchu lotniczego (Doc 9426) (Air Traffic Services Planning Manual)
<b>8</b>	Podręcznik służb informacji lotniczej (Doc 8126) (Aeronautical Information Services Manual)
<b>9</b>	Procedury służb żeglugi powietrznej – Lotniska (PANS-AERODROMES) (Doc 9981) (Procedures for Air Navigation Services –Aerodromes)
<b>10</b>	Procedury służb żeglugi powietrznej – operacje statków powietrznych (PANS-OPS)
<b>11</b>	Podręcznik na temat źródeł promieniowania laserowego i bezpieczeństwa lotów (Doc 9815) (Manual on Laser Emitters and Flight Safety)
<b>12</b>	Załącznik 14 ICAO, Lotniska, Tom I, Projektowanie i eksploatacja lotnisk
<b>13</b>	Załącznik I (Część M) – Ciągła Zdarność do Lotu

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** Elektrotechnika

**Specjalność:** Inżynieria elektryczna lotnisk

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Budowa i działanie systemów zasilania awaryjnego	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-IE-SI8>0738	EL-IE-NI8>0738
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Construction and operation of emergency power supply	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	<b>IV</b>
	<b>obieralny</b>	<b>x</b>	<b>semestr studiów</b>	<b>VII</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>x</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>x</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Dr inż. Joanna Michałowska, dr inż. Tomasz Giżewski, mgr inż. Kamil Bańka

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	9	1	1	-	-
<i>ćwiczenia projektowe</i>	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

<b>Wymagania wstępne</b>
Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, maszyn elektrycznych i metrologii.

<b>Cele przedmiotu</b>
<b>C1</b>   Zapoznanie z budową oraz działaniem systemów zasilania awaryjnego.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę na temat warunków i specyfikacji lotnisk, w tym ich systemów i zespołów zasilających	E1P_W02 E1P_W07
EP_W2	zna przepisy i normy dotyczące eksploatacji urządzeń elektrycznych w szczególności instalowanych na lotniskach i w portach lotniczych	E1P_W05
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi ocenić przydatność oraz możliwość wykorzystania nowych osiągnięć techniki i technologii w zakresie nowoczesnych systemów zasilania, komunikacji i wykrywania zagrożeń	E1P_U03 E1P_U08
EP_U2	ma praktyczne przygotowanie do prowadzenia obsługi technicznej i projektowania lotnisk w zakresie zabezpieczenia i zapewnienia niezawodności obsługi, w tym potrafi dobrać odpowiednie narzędzia	E1P_U13 E1P_U16
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, a także do uznawania roli wiedzy w rozwiązywaniu różnych problemów zawodowych i do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym ich rozwiązaniem	E1P_K01 E1P_K02
EP_K2	jest gotów do profesjonalnej pracy, jako inżynier w zakresie mechaniki i budowy maszyn w zakresie eksploatacji oraz do przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób	E1P_K06 E1P_K09
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_W1 EP_W2	pisemne zaliczenie	W
EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K2	obserwacje w czasie zajęć sprawozdania z wybranych ćwiczeń projekty	P

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
<b>W1</b>	Elektrochemiczne źródła energii
<b>W2</b>	Elektromechaniczne źródła energii
<b>W3</b>	Zasobniki energii elektrycznej
<b>W4</b>	Przekształtniki energii
<b>W5</b>	Systemy zabezpieczeń źródeł awaryjnych
<b>W6</b>	Sterowanie systemami zasilania awaryjnego
<b>W7</b>	Synchronizacja systemów zasilania awaryjnego
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
<b>P1</b>	Regulamin, zasady BHP, organizacja pracy w laboratorium
<b>P2</b>	Badanie źródeł elektrochemicznych
<b>P3</b>	Badanie źródeł elektromaszynowych
<b>P4</b>	Badanie falowników
<b>P5</b>	Badanie zdolności magazynowania energii w elementach konserwatywnych

<b>P6</b>	Synchronizacja z siecią odbiorczą
-----------	-----------------------------------

### Metody dydaktyczne

Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.  
Wykonywanie ćwiczeń projektowych przez studentów, normy, 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	18	15	9
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	1	1
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28	40	14	20
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

### Literatura podstawowa

<b>1</b>	Zasilacze UPS oraz baterie akumulatorów w układach zasilania gwarantowanego, Julian Wiatr, Mirosław Miegoń, Warszawa : Dom Wydawniczy MEDIUM, 2008
<b>2</b>	Zespoły prądowórcze w układach awaryjnego zasilania obiektów budowlanych : ochrona przeciwporażeniowa oraz współpraca zespołu z siecią elektroenergetyczną, Julian Wiatr, Warszawa : Dom Wydawniczy MEDIUM, 2008.
<b>3</b>	Falowniki napięcia z quasi-rezonansowym obwodem pośredniczącym w układach napędowych, Marek Turzyński, Gdańsk : Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2020
<b>4</b>	Poradnik inżyniera energoelektronika. Tom 1, Nowak Mieczysław , Barlik Roman, Wydawnictwo Naukowe PWN
<b>5</b>	Poradnik inżyniera energoelektronika. Tom 2, Nowak Mieczysław , Barlik Roman, Wydawnictwo Naukowe PWN

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** Elektrotechnika

**Specjalność:** Inżynieria elektryczna lotnisk

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Systemy oświetleniowe lotnisk II	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-IE-SI8>0744	EL-IE-NI8>0744
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Lighting systems of airports II	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	<b>IV</b>
	<b>obieralny</b>	<b>x</b>	<b>semestr studiów</b>	<b>VII</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>x</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>x</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Joanna Michałowska, dr inż. Tomasz Giżewski, 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	9	1	1	-	-
<i>laboratorium</i>	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów i metrologii. Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych.

Cele przedmiotu	
<b>C1</b>	Zapoznanie z informacjami dotyczącymi techniki oświetleniowej, źródeł światła oświetlenia lotnisk i portów lotniczych.
<b>C2</b>	Poznanie przez studentów parametrów oświetlenia oraz sposobu ich badania.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma rozbudowaną i uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii elektrycznej, a w szczególności dotyczącą instalacji i obiektów w portach lotniczych i lotniskach	E1P_W05
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi wyjaśnić działanie oraz obsługiwać zintegrowane systemy lotnisk takie jak instalacje oświetleniowe, systemy monitoringu i bezpieczeństwa lotnisk i liniowej, w tym potrafi dobrać odpowiednie narzędzia	E1P_U16
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	jest świadomy własnej pracy i potrafi brać za nią odpowiedzialność, jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole	E1P_K03
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_W1	Zaliczenie pisemne	W
EP_U1 EP_K1	Sprawozdania, obserwacja w trakcie zajęć	L
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		
<b>W1</b>	Oświetlenie podejścia do lądowania	
<b>W2</b>	Oświetlenia przeszkodowe	
<b>W3</b>	Oświetlenie płaszczyzny postojowej	
<b>W4</b>	Oświetlenie wskaźników kierunku wiatru	
<b>W5</b>	Oświetlenie awaryjne	
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		
<b>L1</b>	Regulamin, zasady BHP, organizacja pracy w laboratorium	
<b>L2</b>	Badanie parametrów oświetlenia krawędzi drogi startowej	
<b>L3</b>	Badanie parametrów oświetlenia centralnej osi DS, progów DS., podejścia	
<b>L4</b>	Badanie parametrów oświetlenia przeszkodowego	
<b>L5</b>	Badanie systemów oświetlenia awaryjnego	
<b>Metody dydaktyczne</b>		
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne. Oceny z laboratorium z wykonanych ćwiczeń.		

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Załącznik 14 ICAO, Lotniska, Tom I, Projektowanie i eksploatacja lotnisk
<b>2</b>	Instalacje elektryczne, H. Markiewicz, (2018), Wydawnictwo Naukowe PWN
<b>3</b>	Oświetlenie awaryjne jako element ochrony przeciwpożarowej, Janusz Strzyżewski, Wiedza i Praktyka, 2015.
<b>4</b>	Instalacje elektryczne i oświetlenie : podstawy techniki świetlnej, Barbara Kopeć, Henryk Wachta, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2004.
<b>5</b>	<a href="https://sae.com.pl/oswietlenie-lotniskowe">https://sae.com.pl/oswietlenie-lotniskowe</a>
<b>6</b>	Dz.U.1998.130.859, Dział 6 - ŚWIATŁA NA LOTNISKACH DLA SAMOLOTÓW - Przepisy techniczno-budowlane dla lotnisk cywilnych.
<b>7</b>	150/5340-30J, Design and Installation Details for Airport Visual Aids, U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration
<b>8</b>	150/5340-26C, Maintenance of Airport Visual Aid Facilities, U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration
<b>9</b>	The Design, Installation and Maintenance of In-Pavement Airport Lighting, Arthur S. Schai, JAQUITH INDUSTRIES
<b>10</b>	Planning and Design of Airports, Robert Horonjeff, Francis X. McKelvey, William J. Sproule, Seth B. Young, The McGraw-Hill Companies

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** Elektrotechnika

**Specjalność:** Inżynieria elektryczna lotnisk

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Zarządzanie monitoringiem wizyjnym	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-IE-SI8>0847	EL-IE-NI8>0847
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Video surveillance management	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	<b>IV</b>
	<b>obieralny</b>	<b>x</b>	<b>semestr studiów</b>	<b>VIII</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>x</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>x</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Dr inż. Joanna Michałowska, dr inż. Tomasz Giżewski, 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	9	1	1	-	-
<i>laboratorium</i>	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	Zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

<b>Wymagania wstępne</b>
Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów i metrologii.

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie z technikami zarządzaniem monitoringiem wizyjnym w odniesieniu do bezpieczeństwa na lotnisku.



Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę związaną z zintegrowanymi systemami bezpieczeństwa, w tym ich budowę i zastosowanie oraz sposoby ich wdrażania oraz wykorzystania	E1P_W09
EP_W2	zna systemy zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie, w tym przepisy i normy dotyczące bezpieczeństwa i eksploatacji lotnisk oraz systemy monitoringu	E1P_W10
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi wyjaśnić działanie oraz obsługiwać zintegrowane systemy lotnisk takie jak instalacje oświetleniowe, systemy monitoringu i bezpieczeństwa lotnisk	E1P_U10
EP_U2	potrafi ocenić przydatność oraz możliwość wykorzystania nowych osiągnięć techniki i technologii w zakresie nowoczesnych systemów zasilania, komunikacji i wykrywania zagrożeń	E1P_U17
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz jest świadomy znaczenia kompetencji przy eksploatacji lotnisk	E1P_K01
EP_K2	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania	E1P_K02
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_W1 EP_W2	Kolokwium pisemne	W
EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K2	Laboratorium	L
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		
W1	Przemysłowe systemy rejestracji obrazu	
W2	Systemy kontroli dostępu	
W3	Kontrola safetysecurity (SSC)	
W4	System zarządzania obiektami rozproszonymi	
W5	Techniki wykrywania zagrożeń w systemach wizyjnych	
W6	Automatyczna klasyfikacja obiektu	
W7	Centralny system zarządzania alarmami	
W8	System wykrywania cząstek wysokoenergetycznych	
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		
L1	Regulamin, zasady BHP, organizacja pracy w laboratorium.	
L2	Programowanie systemów kontroli dostępu na przykładzie RFID.	
L3	Projektowanie baz danych dla systemów kontroli dostępu.	
L4	Archiwizacja danych z systemu CCTV.	

<b>L5</b>	Podstawowe algorytmy rozpoznawania obrazów.
<b>L6</b>	Identyfikacja obiektów wielowymiarowych.
<b>L8</b>	Cechy szczególne obrazów i grupowanie w klasie podobieństwa.
<b>L9</b>	Rozpoznawanie twarzy.
<b>L10</b>	Techniki wykrywania cząstek wysokoenergetycznych.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne. Oceny z laboratorium z wykonanych ćwiczeń.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Cichosz P., Systemy uczące się, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
<b>2</b>	Mroczek A., Rejestracja obrazu w miejscach publicznych, „Ochrona Mienia i Informacji” 2013, nr 3.
<b>3</b>	Ustawa z 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze (Dz.U z 2018 r. poz.1183, 1629, 1637).
<b>4</b>	Handbook of Face Recognition, Stan Z. Li and Anil K. Jain, Springer-Verlag 2004
<b>5</b>	Facial Recognition Technology, Lucas D. Introna, Helen Nissenbaum, The Center for Catastrophe Preparedness & Response
<b>6</b>	American National Standard ANSI 43. 17-2002, “Radiation Safety for Personnel Security Screening Systems Using X- Rays.
<b>7</b>	Transportation Security Administration (TSA). (2009). TSA Whole Body Imaging. July 2009
<b>8</b>	National Research Council. 1996. <i>Airline Passenger Security Screening: New Technologies and Implementation Issues</i> . Washington, DC: The National Academies Press. <a href="https://doi.org/10.17226/5116">https://doi.org/10.17226/5116</a> .
<b>9</b>	Woodfin, R.L. (2007). Trace chemical sensing of explosives. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Inżynieria elektryczna lotnisk

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Nowoczesne technologie źródeł energii	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-IE-SI8>0848	EL-IE-NI8>0848
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Modern energy source technologies	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	IV
	<b>obieralny</b>	<b>X</b>	<b>semestr studiów</b>	VIII

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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	15	9	1	1	-	-
laboratorium	15	9	1	1	1	1
ćwiczenia projektowe	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
	laboratorium	zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Student posiada podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu fizyki i chemii oraz nauk matematyczno-przyrodniczych Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł wiedzy.

Cele przedmiotu	
<b>C1</b>	Wprowadzenie do technologii wykorzystujących zasoby odnawialne: energię wody, słońca, wiatru, geotermii, biomasy

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C2</b>	Przygotowanie do pracy w nowoczesnym sektorze rynku, w którym kadra inżynierska specjalizuje się w zagadnieniach technologii energii odnawialnej
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z układami przetwarzającymi energię odnawialną głównie na energię ciepłą i elektryczną.
<b>C4</b>	Wykształcenie u studentów umiejętności wykorzystywania energii odnawialnych w miejsce paliw konwencjonalnych.

<b>Symbol efektu przedmiotowego</b>	<b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b>	<b>Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych</b>
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
<b>EP_W1</b>	Ma wiedzę o zasobach energii odnawialnych w Polsce	E1P_W05
<b>EP_W2</b>	Ma wiedzę w zakresie pozyskiwania energii odnawialnych	E1P_W05
<b>EP_W3</b>	Ma wiedzę w zakresie technologii i urządzeń wykorzystujących energię odnawialną	E1P_W05
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
<b>EP_U1</b>	Posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń z zakresu odnawialnych źródeł energii	E1P_U05
<b>EP_U2</b>	Potrafi przeprowadzić analizę techniczno-ekonomiczną możliwości zastąpienia urządzenia konwencjonalnego urządzeniem wykorzystującym energię odnawialną	E1P_U05
<b>EP_U3</b>	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i modelami umożliwiającymi przeprowadzenie pomiarów i/lub symulacji komputerowych podstawowych wielkości charakteryzujących systemy OZE	E1P_U03
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
<b>EP_K1</b>	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej	E1P_K06

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
<b>Symbol efektu przedmiotowego</b>	<b>Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., ...)</b>
<b>EP_W1</b> <b>EP_W2</b> <b>EP_W3</b> <b>EP_K1</b>	egzamin pisemny	W
<b>EP_W3</b> <b>EP_K1</b>	Ocena przygotowania teoretycznego studenta do realizacji przedstawionego przed nim zadania laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna	L
<b>EP_U3</b> <b>EP_K1</b>	Po wykonaniu zadania laboratoryjnego ocena wykonanej dokumentacji pomiarowej, analiza uzyskanych wyników pomiarów i poprawności wyciągniętych wniosków (sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego).	L
<b>EP_W3</b> <b>EP_U3</b> <b>EP_K1</b>	Pytania zadawane w trakcie ćwiczeń projektowych i krótka dyskusja oceniająca zrozumienie treści omawianych zagadnień przez studentów.	P
<b>EP_W3</b> <b>EP_U3</b> <b>EP_K1</b>	Praca pisemna (projekt) oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu zajęć.	P

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
<b>W1</b>	Wprowadzenie do źródeł energii. Nieodnawialne źródła energii i energia atomu. Ogólna charakterystyka odnawialnych źródeł energii.
<b>W2</b>	Energetyka wodna – perspektywy
<b>W3</b>	Wykorzystanie energii fal i pływów
<b>W4</b>	Energetyka wiatrowa
<b>W5</b>	Energia słońca: kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne, budynki pasywne.
<b>W6</b>	Energia geotermalna - przegląd stosowanych technologii.
<b>W7</b>	Ogniwa paliwowe. Zasada działania. Rodzaje. Budowa. Ogniwa paliwowe w energetyce, transporcie i urządzeniach przenośnych. Magazynowanie energii.
<b>W8</b>	Pompy ciepła
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
<b>L1</b>	Badanie modelu pompy ciepła
<b>L2</b>	Badanie ogniw paliwowych
<b>L3</b>	Wyznaczanie zakresu pracy elektrowni wiatrowej przy wykorzystaniu modelu fizycznego
<b>L4</b>	Wyznaczanie parametrów i charakterystyk panelu fotowoltaicznego
<b>L5</b>	Badanie systemu fotowoltaicznego
<b>L6</b>	Wyznaczanie sprawności konwersji energii promieniowania słonecznego w energię cieplną w kolektorach słonecznych
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
<b>P1</b>	Zapoznanie się z programem komputerowym wspomagającym proces projektowania instalacji OZE.
<b>P2</b>	Analiza techniczno-ekonomiczna z uwzględnieniem aspektów ekologicznych możliwości wykorzystania systemów grzewczych na energię odnawialną na przykładzie budynku położonego w Lublinie.
<b>P3</b>	Pasywne systemy wykorzystania energii słonecznej. Przykłady zastosowań i realizacja różnych rozwiązań.
<b>P4</b>	Kolektory słoneczne w solarnych instalacjach grzewczych. Argumenty ekonomiczne przemawiające za stosowaniem instalacji solarnych do ogrzewania wody użytkowej.
<b>P5</b>	Instalacje z kolektorami słonecznymi, dobór elementów instalacji. Zewnętrzne wymienniki ciepła. Układy sterujące instalacjami słonecznymi. Układy sterujące instalacjami solarnymi. Zespoły pompowe.
<b>P6</b>	Warianty solarnych instalacji grzewczych – opisy i schematy. Wybrane przykłady obrazujące różnorodność zastosowań.
<b>P7</b>	Obliczenia dla ogniw i modułów ogniw fotowoltaicznych.
<b>Metody dydaktyczne</b>	
Prezentacja multimedialna w sali wyposażonej w rzutnik pisma i projektor multimedialny. Praca w laboratorium wyposażonym w aparaturę pomiarową i modele urządzeń. Dyskusja i prezentacja przykładowych rozwiązań instalacji OZE Analiza trzymanyh wyników obliczeń i omówienie wykonanego projektu.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Lewandowski Witold M., Klugmann-Radziemska E.: Proekologiczne źródła energii Kompendium PWN 2024
2	Jastrzębska G. :Energia ze źródeł odnawialnych jej wykorzystanie Wydawnictwa Komunikacji i Łączności 2017
3	Klugmann-Radziemska E. :Odnawialne źródła energii Przykłady obliczeniowe Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2021
4	Stryczewska H.D. K. Nalewaj K., .Diatczyk J. : Technologie Energii Odnawialnych, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN vol.79, Lublin 2011
5	Stryczewska H.D, Nalewaj K, Goleman R., Ratajewicz-Mikołajczak E., Pawła J.: Energie odnawialne. Przegląd technologii i zastosowań, PL, Lublin 2012- Elektroniczna wersja dostępna w Bibliotece Cyfrowej PL <a href="http://www.bc.pollub.pl">www.bc.pollub.pl</a>
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	M. Rubik M.: Pompy ciepła-poradnik, Ośrodek Informacji-Technika instalacyjna w budownictwie, Warszawa 2006
2	Nalewaj K. , Pawła J., Diatczyk J, Goleman R.: Laboratorium instalacji energii odnawialnych część2, Politechnika Lubelska, Lublin 2014
3	Jastrzębska G. : Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa 2007/2009
4	Tytko R: Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej, Wydawnictwo Eco Investment, Kraków 2023



PRZEDMIOTY SPECJALNOŚCIOWE  
Inżynieria pojazdów  
elektrycznych

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Inżynieria pojazdów elektrycznych

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Organizacja i zarządzanie produkcją pojazdów elektrycznych		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-IP-SI8>0524	EL-IP-NI8>0524
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>		Organisation and management of the production of electric vehicles	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	III
	<b>obieralny</b>	X	<b>semestr studiów</b>	V

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	X
	<b>studia niestacjonarne</b>	X

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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
<b>wykład</b>	15	9	1	1	-	-

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	--------	---------------------

Wymagania wstępne
Wiedza z zakresu historii elektrotechniki
Informacje o organizacji procesów produkcyjnych, projektowaniu i technikach obliczeniowych

Cele przedmiotu	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z organizacją procesów produkcyjnych.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z projektowaniem struktur produkcyjnych i projektowaniem harmonogramów.
<b>C3</b>	Uświadomienie studentom odpowiedzialności za własną pracę, ważności własnych zachowań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, przestrzegania etyki zawodowej.



Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	orientuje się w najnowszych trendach w branży elektrotechnicznej	E1P_W14 E1P_W18
EP_W2	ma wiedzę w zakresie przygotowania dokumentacji technicznej, sporządzania kosztorysu, oraz wiedzę pozatechniczną, dotyczącą analizy ekonomicznej	E1P_W15
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł z zakresu zarządzania produkcją w branży elektrotechnicznej	E1P_U01
EP_U2	potrafi identyfikować i interpretować podstawowe zjawiska i procesy społeczne z wykorzystaniem wiedzy z zakresu zarządzania oraz analizy ekonomicznej, ze szczególnym uwzględnieniem uwarunkowań zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym oraz zarządzania projektami	E1P_U17
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	E1P_K03
EP_K2	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka	E1P_K4

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_W1 EP_W2 EP_U1 EP_U2 EP_K1 EP_K2	Zaliczenie w formie pisemnej i obserwacja w czasie zajęć	W

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Zasady organizacji procesu produkcyjnego
W2	Parametryczny opis procesu produkcyjnego
W3	Struktura produkcyjna i produkcyjno-administracyjna
W4	Typy, formy i odmiany organizacji produkcji
W5	Projektowanie organizacji produkcji
W6	System produkcji rytmicznej i nierytmicznej
W7	Dokumentacja przepływu produkcji oraz rozruch nowej produkcji
W8	Nowoczesne i przyszłościowe systemy produkcyjne

<b>Metody dydaktyczne</b>
Prezentacja multimedialna – wykład konwersatoryjny Dyskusja dydaktyczna

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	9	-	-
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	20	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Schmidt T.: „Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2022
<b>2</b>	Jagiello A.: „Elektromobilność w kształtowaniu rozwoju drogowego”, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2020
<b>3</b>	Fic B.: „Stacje ładowania samochodów elektrycznych”, KaBe, Krosno, 2020

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Inżynieria pojazdów elektrycznych

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Układy elektryczne i elektroniczne w pojazdach	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-IP-SI8>0525	EL-IP-NI8>0525
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electrical and electronic automotive equipment	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	<b>III</b>
	<b>obieralny</b>	<b>x</b>	<b>semestr studiów</b>	<b>V</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>x</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>x</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Sebastian Styła

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	9	2	2	-	-
<i>laboratorium</i>	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>wykład</b>	<b>egzamin</b>
	<b>laboratorium</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

<b>Wymagania wstępne</b>
Posiada podstawową wiedzę z zakresu elektroniki, automatyki i mechatroniki
Posiada wiedzę o językach programowania

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie z budową i zasadą działania układów oraz urządzeń elektrycznych i elektronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych
<b>C2</b>	Poznanie metod sterowania systemami elektronicznymi w samochodach
<b>C3</b>	Poznanie metod przetwarzania i pomiaru wielkości występujących w elektronice pojazdowej
<b>C4</b>	Poznanie aparatury diagnostycznej stosowanej w elektronice pojazdowej

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w elektrotechnice i elektronice pojazdowej	E1P_W10 E1P_W14 E1P_W18
EP_W2	ma wiedzę z zakresu zasady działania i budowy urządzeń stosowanych w elektrotechnice i elektronice pojazdowej	E1P_W04 E1P_W10 E1P_W18
EP_W3	zna i rozumie techniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych przy wykorzystaniu metod elektrycznych	E1P_W12
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi pozyskiwać informacje na temat układów i urządzeń elektronicznych pojazdów z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny	E1P_U01
EP_U2	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe dotyczące układów elektronicznych pojazdów oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	E1P_U03 E1P_U09
EP_U3	potrafi przygotować dokumentację techniczną na podstawie obserwacji oraz narzuconych kryteriów, a także znajomości podzespołów elektronicznych stosowanych w branży motoryzacyjnej	E1P_U03 E1P_U09
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za swoje działania i podnoszenia własnych kompetencji zawodowych	E1P_K05 E1P_K06
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_W1 EP_W2 EP_W3	egzamin pisemny	W
EP_U1 EP_U2 EP_U3	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdania	L
EP_K1	obserwacja w trakcie zajęć, oddane prace zaliczeniowe	W, L
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Budowa i zasada działania czujników stosowanych w pojazdach	
W2	Budowa i zasada działania elementów wykonawczych stosowanych w pojazdach	
W3	Układ sterowania silnikiem ZI i ZS	
W4	Systemy bezpieczeństwa czynnego ABS, ESP, ASR i biernego SRS	
W5	Rodzaje i budowa układów komfortu	
W6	Oświetlenie pojazdów	
W7	Diagnostyka pokładowa OBD	
W8	Aparatura i procedury diagnostyczne w badaniu pojazdów	
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		
L1	Wykorzystanie oscyloskopu w diagnostyce pojazdów	
L2	Badania obwodów elektronicznych pojazdów w standardzie OBD	
L3	Badanie i symulacja systemu sterowania silnikiem ZI, algorytmy sterowania	

<b>L4</b>	Badanie i symulacja systemu sterowania silnikiem ZS, algorytmy sterowania
<b>L5</b>	Badanie i symulacja systemów bezpieczeństwa czynnego ABS, ESP, ASR
<b>L6</b>	Badanie magistrali danych i protokoły transmisji danych w pojazdach
<b>L7</b>	Badanie czujników prędkości obrotowej
<b>L8</b>	Badanie przepływomierzy powietrza
<b>L9</b>	Badanie układów zapłonowych
<b>L10</b>	Badanie obwodu komfortu pojazdu
<b>L11</b>	Badanie oświetlenia pojazdów
<b>L12</b>	Badanie alarmu samochodowego

### Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna, Dyskusja  
Przeprowadzenie badań i pomiarów na rzeczywistych pojazdach  
Badanie podzespołów w warunkach laboratoryjnych

### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	72	90	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

### Literatura podstawowa

<b>1</b>	Gajek A., Juda Z.: „Czujniki. Mechatronika samochodowa”, WKŁ, Warszawa 2008
<b>2</b>	Kozak W.: „Fizykochemiczne podstawy regulacji i sterowania silników spalinowych”, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011
<b>3</b>	Fryškowski B., Grzejszczyk E.: „Systemy transmisji danych”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010
<b>4</b>	Mazurek S., Merkisz J.: „Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006

### Literatura uzupełniająca

<b>1</b>	Frei M.: „Samochodowe magistrale danych w praktyce warsztatowej”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2016
<b>2</b>	Trzeciak K.: „Diagnostyka samochodów osobowych”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010
<b>3</b>	Schneehage G.: „Czujniki układu sterowania silnika w praktyce warsztatowej: budowa, działanie, i diagnozowanie za pomocą oscyloskopu”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2013

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Inżynieria pojazdów elektrycznych

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Systemy ładowania i zarządzania bateriami	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-IP-SI8>0526	EL-IP-NI8>0526
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Battery charging and management systems	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy		<b>rok studiów</b>	III
	obieralny	x	<b>semestr studiów</b>	V

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	x
	studia niestacjonarne	x

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Sebastian Styła

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	18	2	2	-	-
<i>ćwiczenia projektowe</i>	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Ma podstawową wiedzę z zakresu źródeł napięcia prądu stałego i przemiennego
Ma wiedzę z zakresu teorii obwodów oraz elektroniki

Cele przedmiotu	
<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy z zakresu systemów ładowania i zarządzania akumulatorami
<b>C2</b>	Zdobycie umiejętności projektowania instalacji elektrycznej pojazdu oraz systemów ładowania

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w zakresie urządzeń i obwodów zasilania pojazdów elektrycznych	E1P_W10 E1P_W14 E1P_W18
EP_W2	ma wiedzę z zakresu zasady działania i budowy układów i urządzeń zasilania stosowanych w elektrotechnice pojazdowej	E1P_W10 E1P_W18
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi pozyskiwać informacje na temat systemów ładowania i zarządzania bateriami z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny	E1P_U01
EP_U2	potrafi przygotować dokumentację techniczną, także w formie projektu, na podstawie obserwacji oraz narzuconych kryteriów, a także znajomości podzespołów systemu ładowania i zarządzania bateriami stosowanymi w pojazdach elektrycznych	E1P_U03 E1P_U09
EP_U3	potrafi wykorzystać dostępne narzędzia wspomagające projektowanie podzespołów, układów, urządzeń i obwodów elektronicznych stosowanych w branży motoryzacyjnej	E1P_U10 E1P_U14 E1P_U15
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za swoje działania i podnoszenia własnych kompetencji zawodowych	E1P_K05 E1P_K06

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_W1 EP_W2	egzamin pisemny	W
EP_U1 EP_U2 EP_U3	obserwacja w trakcie zajęć, projekty	P
EP_K1	obserwacja w trakcie zajęć, oddane prace zaliczeniowe	W, P

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
W1	Trendy rozwojowe w elektronice pojazdowej i samochodach elektrycznych
W2	Podstawowe zagadnienia związane z systemami ładowania i zarządzania bateriami
W3	Instalacja elektryczna pojazdów i infrastruktury ładowania, elementy składowe, budowa i zasada działania
W4	Sposoby magazynowania, rodzaje oraz parametry magazynów energii stosowanych w pojazdach samochodowych
W5	Sposoby ładowania pojazdów elektrycznych
W6	Budowa i rodzaje stacji ładowania pojazdów elektrycznych
W7	Złącza do ładowania pojazdów elektrycznych
W8	Systemy zarządzania energią
W9	Warunki zasilania sieciowego oraz energia odnawialna
W10	Pojazdy hybrydowe

<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
<b>P1</b>	Podstawowe zagadnienia podczas projektowania, narzędzia wspomagające projektowanie
<b>P2</b>	Projekt instalacji elektrycznej pojazdu i obwodu zasilania
<b>P3</b>	Projekt przekształtników DC/DC, DC/AC, AC/C, AC/DC
<b>P4</b>	Projekt systemu sterowania infrastrukturą ładowania pojazdów
<b>P5</b>	Projekt wykonawczy stacji ładowania samochodów elektrycznych
<b>P6</b>	Omówienie wytycznych do indywidualnych projektów
<b>P7</b>	Prezentacja wykonanych projektów. Omówienie błędów

<b>Metody dydaktyczne</b>
Prezentacja multimedialna Dyskusja Opracowanie indywidualnych projektów według określonych kryteriów

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	56	80	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Schmidt T.: „Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2022
<b>2</b>	Jagiełło A.: „Elektromobilność w kształtowaniu rozwoju drogowego”, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2020
<b>3</b>	Fic B.: „Stacje ładowania samochodów elektrycznych”, KaBe, Krosno, 2020
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Fic B.: „Samochody elektryczne”, KaBe, Krosno, 2019
<b>2</b>	Gustof P.: „Badania techniczne z diagnostyką pojazdów samochodowych”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Inżynieria pojazdów elektrycznych

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Energoelektronika w elektromobilności	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-IP-SI8>0527	EL-IP-NI8>0527
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electronics power in electromobility	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	<b>III</b>
	<b>obieralny</b>	<b>x</b>	<b>semestr studiów</b>	<b>V</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>x</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>x</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Sebastian Styła

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: 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	9	2	2	-	-
<i>laboratorium</i>	15	9	1	1	1	1
<i>ćwiczenia projektowe</i>	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	egzamin
	laboratorium	zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Posiada podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki
Posiada podstawową wiedzę z zakresu elektroniki
Posiada podstawową wiedzę z zakresu pola elektromagnetycznego

Cele przedmiotu
<b>C1</b>   Poznanie podstawowych zagadnień związanych z układami energoelektronicznymi

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C2</b>	Zapoznanie z podstawowymi topologiami układów energoelektronicznych, umiejętności w badaniu i projektowania elementów i układów energoelektronicznych

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
<b>EP_W1</b>	zna podstawową terminologię z zakresu energoelektroniki, rozumie podstawowe prawa energoelektroniki i potrzebę ich stosowania w opisie właściwości elementów mocy i układów energoelektronicznych	E1P_W10 E1P_W14
<b>EP_W2</b>	ma wiedzę z zakresu zasady działania i budowy elementów i urządzeń energoelektronicznych	E1P_W10
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
<b>EP_U1</b>	potrafi zaplanować i przeprowadzać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych (napięcie, natężenie prądu, okres, częstotliwość) w układach energoelektronicznych oraz interpretować uzyskane wyniki	E1P_U03 E1P_U16
<b>EP_U2</b>	potrafi przygotować dokumentację techniczną na podstawie obserwacji oraz narzuconych kryteriów, a także znajomości podzespołów energoelektronicznych	E1P_U03 E1P_U09
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
<b>EP_K1</b>	ma świadomość konieczności doksztalcania się w związku z dynamicznym rozwojem energoelektroniki	E1P_K05

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
<b>EP_W1</b> <b>EP_W2</b> <b>EP_W3</b>	egzamin pisemny	W
<b>EP_U1</b> <b>EP_U2</b> <b>EP_U3</b>	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdania, projekty	L, P
<b>EP_K1</b>	obserwacja w trakcie zajęć, oddane prace zaliczeniowe	W, L, P

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
<b>W1</b>	Wprowadzenie do układów energoelektronicznych
<b>W2</b>	Elementy stosowane w energoelektronice i ich podstawowe właściwości
<b>W3</b>	Budowa i zasada działania falowników
<b>W4</b>	Budowa i zasada działania przekształtników prądu stałego i przemiennego
<b>W5</b>	Struktury przekształtnikowe dedykowane do ładowania pojazdów elektrycznych
<b>W6</b>	Układy bezprzerwowego zasilania
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
<b>L1</b>	Zasady i metody bezpiecznego badania elementów energoelektronicznych w pojazdach elektrycznych
<b>L2</b>	Badanie elementów energoelektronicznych: diody, triaki, tranzystory, itp.
<b>L3</b>	Badanie prostowników niesterowanych i sterowanych
<b>L4</b>	Badanie falowników
<b>L5</b>	Badanie zasilacza impulsowego

<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
<b>P1</b>	Projekt i symulacja działania układów wykorzystujących: diody, triaki, tranzystory, itp.
<b>P2</b>	Projekt i symulacja działania prostowników
<b>P3</b>	Projekt i symulacja działania falowników
<b>P4</b>	Omówienie wytycznych do indywidualnych projektów
<b>P5</b>	Prezentacja wykonanych projektów. Omówienie błędów

<b>Metody dydaktyczne</b>
Prezentacja multimedialna Dyskusja Pomiary wykonywane na modelach laboratoryjnych Ćwiczenia projektowe z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego PSpice

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	72	90	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Schmidt T.: „Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2022
<b>2</b>	Jagiełło A.: „Elektromobilność w kształtowaniu rozwoju drogowego”, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2020
<b>3</b>	Fic B.: „Stacje ładowania samochodów elektrycznych”, KaBe, Krosno 2020
<b>4</b>	Barlik R., Nowak M.: „Poradnik inżyniera energoelektronika”, Wydawnictwo PWN, 2022
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Fic B.: „Samochody elektryczne”, KaBe, Krosno, 2019
<b>2</b>	Gustof P.: „Badania techniczne z diagnostyką pojazdów samochodowych”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013
<b>3</b>	Horowitz P., Hill W.: „Sztuka elektroniki”, WKŁ, Warszawa 2019

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Inżynieria pojazdów elektrycznych

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Komputerowe wspomaganie projektowania urządzeń dla elektromobilności		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-IP-SI8>0632	EL-IP-NI8>0632
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Computer-aided design of devices for electromobility		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	III
	<b>obieralny</b>	X	<b>semestr studiów</b>	VI

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	X
	<b>studia niestacjonarne</b>	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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
<i>Wykład</i>	15	9	1	1	-	-
<i>Laboratoria</i>	15	9	1	1	1	1
<i>Ćwiczenia projektowe</i>	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	egzamin
	laboratorium	zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera.
Podstawowa wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej.

Cele przedmiotu	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z metodyką wykorzystania narzędzi CAD w zakresie modelowania, symulacji i optymalizacji.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z analiza kinematyczną, dynamiczną i wytrzymałościową.
<b>C1</b>	Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi technik MES

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
<b>EP_W1</b>	ma wiedzę na temat form zapisu graficznego konstrukcji, metod odwzorowywania graficznego, rzutowania, przekrojów rysunkowych, wymiarowania. Student zna funkcje programów do modelowania 2d i 3d, zna funkcje wykorzystywane w systemach CAD.	E1P_W02
<b>EP_W2</b>	zna metody numeryczne rozwiązywania problemów brzegowych.	E1P_W02
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
<b>EP_U1</b>	umie korzystać z technik precyzyjnego kreślenia, edycji elementów geometrycznych w oprogramowaniu CAD, zna oraz umie wykorzystywać wiązania ograniczające swobodę elementów.	E1P_U09
<b>EP_U2</b>	umie wykonać dokumentację konstrukcyjną części oraz zespołu korzystając z narzędzie komputerowych	E1P_U09
<b>EP_U3</b>	umie korzystać z technik MES	E1P_U09 E1P_U15
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
<b>EP_K1</b>	potrafi samodzielnie rozwijać wiedzę o przedmiocie.	E1P_K01 E1P_K05
<b>EP_K2</b>	ma świadomość znaczenia nowoczesnych technologii informatycznych w projektowaniu.	E1P_K01 E1P_K05
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
<b>EP_W1</b>	Egzamin ustny/egzamin pisemny	W
<b>EP_W2</b>		
<b>EP_U1</b>	Projekt	L, P
<b>EP_U2</b>		
<b>EP_U3</b>		
<b>EP_K1</b>	Obserwacja w trakcie zajęć	
<b>EP_K2</b>		
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
<b>W1</b>	Definicja CAD, MES	
<b>W2</b>	Porównanie grafiki rastrowej i wektorowej	
<b>W3</b>	Przedstawienie budowy, architektury, biblioteki systemów CAD	
<b>W4</b>	Elementy geometryczne stosowane w systemach komputerowych 2D i 3D	
<b>W5</b>	Przedstawienie i omówienie graficznych programów komputerowych	
<b>W6</b>	Przedstawienie i omówienie systemu Inventor firmy Autodesk	
<b>W7</b>	Omówienie zagadnień związanych z modelowaniem brył	
<b>W8</b>	Omówienie zagadnień związanych z nadawaniem wiązań złożeniom	
<b>W9</b>	Omówienie zagadnień związanych z obsługą narzędzie do analizy MES	
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		
<b>L1</b>	Wprowadzenie do oprogramowania Inventor	
<b>L2</b>	Środowisko 2D	
<b>L3</b>	Modelowanie 3D części	

<b>L4</b>	Środowisko zespołu, nadawanie więzów
<b>L5</b>	Tworzenie dokumentacji 2D
<b>L6</b>	Omówienie dostępnych analiz i symulacji MES
<b>L7</b>	Zarządzanie symulacjami
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
<b>P1</b>	Zaprojektowanie modeli 3D
<b>P2</b>	Wykonanie złożenia modeli
<b>P3</b>	Opracowanie dokumentacji technicznej 2d
<b>P4</b>	Zaprojektowanie i zasymulowanie obciążeń oraz omówienie otrzymanych wyników z analizy MES

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład z prezentacją multimedialną oraz wykład konwersatoryjny. Metoda pokazów oraz metoda ćwiczeń.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	36	45	27
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	3	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	56	80	42	60
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	120	120	90	90
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			3	3

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
Literatura podstawowa	
<b>1</b>	Jaskulski A., Autodesk Inventor Professional 2024 PL / 2024+ / Fusion 360, PWN, Warszawa 2024
<b>2</b>	Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa, 2020
Literatura uzupełniająca	
<b>1</b>	Chlebus E., Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, WNT, Warszawa, 2000

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Inżynieria pojazdów elektrycznych

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Systemy pomiarowe w przemyśle		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-IP-SI8>0633	EL-IP-NI8>0633
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Measurement systems in industry		

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy		<b>rok studiów</b>	III
	obieralny	X	<b>semestr studiów</b>	VI

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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
<i>Wykład</i>	30	18	2	2	-	-
<i>Laboratoria</i>	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	egzamin
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera.
Podstawowa wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej.
Podstawowa wiedza z zakresu jednostek miar, oraz z zakresu miernictwa i systemów pomiarowych

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

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz narzędzi i przyrządów pomiarowych stosowanych w budowie maszyn.	E1P_W02
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	potrafi wykonywać pomiary statyczne i dynamiczne przy pomocy przyrządów oraz urządzeń analogowych i cyfrowych	E1P_U03 E1P_U05
EP_U2	potrafi oszacować błędy pomiarowe systematyczne i losowe, przeprowadzić analizę danych pomiarowych oraz przedstawić je graficznie.	E1P_U03 E1P_U05
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	potrafi samodzielnie rozwijać wiedzę o przedmiocie.	E1P_K01 E1P_K05
EP_K2	ma świadomość znaczenia nowoczesnych technologii informatycznych w projektowaniu.	E1P_K01 E1P_K05
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_W1	Egzamin ustny/egzamin pisemny	W
EP_U1	Projekt	L
EP_U2	Projekt	
EP_K1	Obserwacja w trakcie zajęć	
EP_K2	Obserwacja w trakcie zajęć	
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
W1	Cele i zadania pomiarów w przemyśle. Podstawowe akty prawne, dotyczące pomiarów. Podstawowe pojęcia metrologiczne: cecha, wielkość, układ wielkości, wymiar wielkości, jednostki miary.	
W2	Istota pomiarów współrzędnościowych	
W3	Budowa i zasada działania współrzędnościowych maszyn pomiarowych	
W4	Budowa i zasada działania skanerów 3D	
W5	Wprowadzenie do interfejsu użytkownika i obsługi, import siatek, skanów i danych CAD	
W6	Przebieg pracy: podstawowe bazowania, porównanie danych do CAD, inspekcja na przekrojach, raportowanie i eksport danych	
W7	Moduły inspekcyjne: ocena danych CAD oraz rysunków 2D, analiza grubości materiału, przeglądarka 3D, wprowadzenie do kontroli parametrycznej	
W8	Generowanie i przetwarzanie siatki trójkątów	
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		
L1	Przygotowanie i uruchamianie współrzędnościowej maszyny pomiarowej.	
L2	Przygotowanie detalu do pomiaru.	
L3	Przygotowanie planu pomiarowego.	
L4	Definiowanie strategii pomiarowej.	
L5	Oglądanie, prezentowanie oraz edycja wyników pomiarów.	
L6	Przygotowanie i uruchomienie skanera optycznego.	
L7	Wprowadzenie do interfejsu użytkownika i obsługi, import siatek, skanów i danych CAD	
L8	Identyfikowalność, zależności elementów, dodawanie danych pomiarowych	
L9	Kontrola z różnymi metodami wykonywania dopasowania	
L10	Tolerancje, dopasowanie RPS (skonstruowane punkty powierzchniowe, zasady pomiarowe)	



<b>L11</b>	Prosta kontrola ze skonstruowanymi elementami
<b>L12</b>	Kontrola GD&T
<b>L13</b>	Edycja siatki trójkątów

### Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną oraz wykład konwersatoryjny. Metoda pokazu oraz metoda 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	60	36	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	56	80	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-			
<b>Suma godzin:</b>	120	120	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4	4		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

### Literatura podstawowa i uzupełniająca

#### Literatura podstawowa

<b>1</b>	Woźniak A. Ratajczyk E.: Współrzędnościowe systemy pomiarowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2 zm. 2016.
<b>2</b>	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.
<b>3</b>	W. Jakubiec, J. Malinowski: Metrologia wielkości geometrycznych – Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004

#### Literatura uzupełniająca

<b>1</b>	K. Kujan: Techniki i Systemy Pomiarowe w Budowie Maszyn, Laboratorium – Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2004
----------	--

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** Elektrotechnika

**Specjalność:** Inżynieria pojazdów elektrycznych

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Systemy transportu elektrycznego	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EI-IP-SI8>0634	EI-IP-NI8>0634
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electric transport systems	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	<b>III</b>
	<b>obieralny</b>	<b>X</b>	<b>semestr studiów</b>	<b>VI</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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
<i>wykład</i>	15	9	1	1	-	-
<i>ćwiczenia projektowe</i>	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>wykład</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>
	<b>ćwiczenia projektowe</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

<b>Wymagania wstępne</b>
Wiedza z zakresu elektrotechniki, elektroniki, metrologii, automatyki, maszyn elektrycznych, podstaw techniki mikroprocesorowej, oraz mechatroniki

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Poznanie nowoczesnych technologii transportu elektrycznego w zakresie budowy i zasad działania pojazdów transportu zbiorowego.
<b>C2</b>	Poznanie wymagań technicznych dla źródeł energii do zasilania pojazdów.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
EP_W1	zna problematykę bezpiecznego użytkowania i eksploataowania energii elektrycznej, ochrony przeciwporażeniowej, ma podstawową wiedzę w zakresie obowiązujących standardów oraz oddziaływania na otaczające środowisko	E1P_W03 E1P_W09
EP_W2	ma wiedzę w zakresie przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej, zna elementy składowe źródeł wytwórczych oraz etapy pozyskiwania energii elektrycznej, związanej z infrastrukturą pojazdów zeroemisyjnej	E1P_W08 E1P_W18
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	rozumie i potrafi przedstawić zagadnienia dotyczące analizy infrastruktury inteligentnych systemów transportowych, związaną z występowaniem wysokich napięć	E1P_U08
EP_U2	ma umiejętność samokształcenia w celu podążania za trendami rozwojowymi w dziedzinie elektrotechniki, związane z systemami pojazdów elektrycznych	E1P_U20
EP_U3	Potrafi analizować i interpretować projektową dokumentację techniczną oraz wykorzystywać literaturę naukową związaną z danym problemem	E1P_U16
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	jest świadomy własnej pracy i potrafi brać za nią odpowiedzialność	E1P_K02
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_W1 EP_W2	pisemne zaliczenie	W
EP_U1 EP_U2	obserwacje w czasie zajęć sprawozdania z wybranych ćwiczeń projekty	P
EP_K1	obserwacja w czasie zajęć oddane projekty	P

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
<b>W1</b>	Transport publiczny w komunikacji miejskiej, podmiejskiej i dalekobieżnej.
<b>W2</b>	Parametry techniczne i wyposażenie pojazdów o napędzie elektrycznym przeznaczonym do masowego przewozu osób oraz towarów.
<b>W3</b>	Rozwiązania techniczne i organizacyjne w dostępnych systemach i konfiguracjach. Polskie rozwiązania na tle rozwiązań światowych.
<b>W4</b>	Optymalizacja ruchu pojazdów ze względu na zużycie energii.
<b>W5</b>	Uwarunkowania związane ze ograniczeniami mechanicznymi i elektrycznymi dla pojazdów
<b>W6</b>	Rozwiązania koncepcyjne transportu elektrycznego z uwzględnieniem efektywności systemu sterowania.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
<b>P1</b>	Projekt 1 – Transport publiczny w komunikacji miejskiej, podmiejskiej i dalekobieżnej.

<b>P2</b>	Projekt 2 – Optymalizacja ruchu pojazdów ze względu na zużycie energii.
<b>P3</b>	Projekt 3 – Koncepcyjne rozwiązania dla transportu elektrycznego.
<b>P4</b>	Projekt 4 – Projekt infrastruktury inteligentnych systemów transportowych
<b>P5</b>	Projekt 5 – Projekt optymalizacji ruchu pojazdów ze względu na zużycie energii.

### Metody dydaktyczne

Wykład konwencjonalny z prezentacją multimedialną  
Metoda projektów indywidualnych

### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

### Literatura podstawowa

<b>1</b>	Schmidt T.: Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, 2022
<b>2</b>	Jagiello A.: Elektromobilność w kształtowaniu rozwoju drogowego, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2020.
<b>3</b>	Fic B.: Samochody elektryczne, KaBe, Krosno, 2019.
<b>4</b>	Kozłowski M., Choromański W., Grabarek I., Czerepicky A., Marczuk K.: Pojazdy autonomiczne i systemy transportu autonomicznego, PWN, 2021.

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Inżynieria pojazdów elektrycznych

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Pojazdy autonomiczne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EI-IP-SI8>0738	EI-IP-NI8>0634
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Autonomous vehicles	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	IV
	<b>obieralny</b>	X	<b>semestr studiów</b>	VIII

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	X
	<b>studia niestacjonarne</b>	X

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	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
<i>Wykład</i>	15	9	1	1	-	-
<i>Ćwiczenia projektowe</i>	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

<b>Wymagania wstępne</b>
Podstawowa wiedza z zakresu elektroniki
Podstawowa wiedza z zakresu mechatroniki
Podstawowa wiedza z zakresu teorii obwodów oraz metrologii elektrycznej
Podstawowa wiedza z zakresu techniki mikroprocesorowej
Podstawowa wiedza z zakresu elektronicznych układów analogowych i cyfrowych

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie z wybranymi, aspektami autonomiczności pojazdów
<b>C2</b>	Poznanie zaawansowanej sensoriki, przetwarzania danych oraz nawigacji

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C3</b>	Rozwijanie umiejętności rozwiązywania problemów pojawiających się przy projektowaniu systemów dla pojazdów autonomicznych

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
<b>EP_W1</b>	posiada wiedzę z zakresie automatyki, elektrotechniki, elektroniki i technik cyfrowych z uwzględnieniem różnorodnych napiędów oraz czujników pomiarowych	E1P_W06
<b>EP_W2</b>	posiada wiedzę z zakresu budowy i zasady działania systemów sensorycznych w pojazdach automatycznych	E1P_W11
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
<b>EP_U1</b>	potrafi właściwie dobierać znormalizowane elementy w tym napędy i czujniki z katalogów, norm krajowych oraz międzynarodowych w uwzględnieniu ich parametrów	E1P_U01
<b>EP_U2</b>	potrafi dobierać i badać różnorodne układy napędowe i układy sterowania maszyn CNC, robotów i innych urządzeń mechatronicznych oraz wyposażenie w postaci czujników i sensorów	E1P_U03
<b>EP_U3</b>	potrafi analizować i interpretować projektową dokumentację techniczną oraz wykorzystywać literaturę naukową związaną z danym problemem	E1P_U16
<b>EP_U4</b>	potrafi korzystać z zaawansowanych metod przetwarzania i analizy sygnałów w tym sygnału wizyjnego oraz sygnałów elektrycznych	E1P_U18
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
<b>EP_K1</b>	posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowanie decyzje	E1P_K05
<b>EP_K2</b>	posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować	E1P_K06 E1P_K08

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
<b>EP_W1</b> <b>EP_W2</b>	Zaliczenie	W
<b>EP_U1</b> <b>EP_U2</b> <b>EP_U3</b> <b>EP_U4</b>	Projekt	P
<b>EP_K1</b> <b>EP_K2</b>	Obserwacja w trakcie zajęć	W, P

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykład</b>	
<b>W1</b>	Pojazdy autonomiczne – wprowadzenie.
<b>W2</b>	Aktualny stan rzeczy – rozwiązania i problemy w przemyśle
<b>W3</b>	Modelowanie kinematyki i dynamiki pojazdów.

<b>W4</b>	Pojazdy autonomiczne w ujęciu kontroli systemów komputerowych.
<b>W5</b>	Praktyczne aspekty wykorzystania sieci neuronowych.
<b>W6</b>	Systemy nawigacyjne.
<b>W7</b>	Bezpieczeństwo i kontrola dostępu.
<b>W8</b>	Bazy danych w pojazdach automatycznych.
<b>W9</b>	Tworzenie map i trajektorii ruchu.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>	
<b>P1</b>	Projekt urządzeń lokalizacji GPS.
<b>P2</b>	Modelowanie w środowisku programistycznym.
<b>P3</b>	Układy peryferyjne stosowane w autonomicznych pojazdach.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
Wykład konwencjonalny z prezentacją multimedialną	
Metoda projektów indywidualnych	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	15	9
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	1	1
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28	40	14	20
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	60	60	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Schmidt T.: Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, 2022
<b>2</b>	Jagiello A.: Elektromobilność w kształtowaniu rozwoju drogowego, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2020.
<b>3</b>	Fic B.: Samochody elektryczne, KaBe, Krosno, 2019.
<b>4</b>	Kozłowski M., Choromański W., Grabarek I., Czerepicki A., Marczuk K.: Pojazdy autonomiczne i systemy transportu autonomicznego, PWN, 2021.
<b>5</b>	Gajek A., Juda Z.: Czujniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Inżynieria pojazdów elektrycznych

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia:** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Podstawy sensoryki		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EI-IP-SI8>0744	EI-IP-NI8>0744
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Basics of sensory science		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	<b>IV</b>
	<b>obieralny</b>	<b>X</b>	<b>semestr studiów</b>	<b>VII</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Piotr Penkała, mgr inż. Adam Ćwikła

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
<b>Wykład</b>	15	9	1	1	-	-
<b>Ćwiczenia projektowe</b>	30	18	2	2	2	2

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	wykład	zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

<b>Wymagania wstępne</b>	
Wiedza i umiejętności z zakresu metrologii elektrycznej	
Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw automatyki	
Wiedza i umiejętności z zakresu przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych	

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania czujników w układach automatyki
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z podstawami projektowania układów automatyki ze szczególnym uwzględnieniem stosowania sensorów



Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
<b>EP_W1</b>	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu doboru i zastosowania czujników w układzie automatyki	E1P_W06
<b>EP_W2</b>	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie układów sterowania oraz automatyzacji z uwzględnieniem różnorodnych czujników i układów pomiarowych	E1P_W11
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
<b>EP_U1</b>	Gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie	E1P_U01
<b>EP_U2</b>	Potrafi właściwie dobierać znormalizowane elementy w tym czujniki z katalogów, norm krajowych oraz międzynarodowych, z uwzględnieniem ich parametrów	E1P_U03
<b>EP_U3</b>	Potrafi zaprojektować prosty układ automatyki, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowanych czujników	E1P_U16
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
<b>EP_K1</b>	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki	E1P_K05
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
<b>EP_W1</b>	Ocena pracy pisemnej (z pytaniami otwartymi)	W
<b>EP_W2</b>	Ocena pracy pisemnej (z pytaniami otwartymi)	
<b>EP_U1</b>	Ocena przygotowanych projektów	P
<b>EP_U2</b>	Ocena przygotowanych projektów	
<b>EP_U3</b>	Ocena obrony projektu	
<b>EP_K1</b>	Ocena aktywności w trakcie zajęć	W, P
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		
<b>W1</b>	Sygnały pomiarowe	
<b>W2</b>	Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, integracja czujników	
<b>W3</b>	Czujniki indukcyjne, hallotronowe i potencjometryczne	
<b>W4</b>	Czujniki termistorowe, termoelektryczne i masowego natężenia przepływu	
<b>W5</b>	Czujniki tensometryczne, pojemnościowe i piezoelektryczne	
<b>W6</b>	Czujniki ultradźwiękowe, radarowe i lidarowe	
<b>W7</b>	Czujniki fotoelektryczne i elektrolityczno-rezystancyjne	
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>		
<b>P1</b>	Projekt nr 1 – Analiza budowy, działania i zastosowania wybranej grupy sensorów	
<b>P2</b>	Projekt nr 2 – Dobór sensorów do układu mechatronicznego	
<b>Metody dydaktyczne</b>		
Wykład konwencjonalny z prezentacją multimedialną Metoda projektów indywidualnych		

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Gajek A., Juda Z.: „Czujniki. Mechatronika samochodowa”. Wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.
<b>2</b>	Robert Bosch GmbH: „Czujniki w pojazdach samochodowych”. Wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010.
<b>3</b>	Mas Roviera F., Qin Zhang, Hansen A. C.: „Mechatronika i inteligentne systemy dla pojazdów terenowych”. Wydaw. Springer, 2010.
<b>4</b>	Nawrocki W.: „Sensory i systemy pomiarowe”. Wydaw. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Inżynieria pojazdów elektrycznych

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia** praktyczny

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Diagnostyka pojazdów elektrycznych	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-IP-SI8>0848	EL-IP-NI8>0848
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Electric vehicle diagnostics	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	<b>IV</b>
	<b>obieralny</b>	<b>X</b>	<b>semestr studiów</b>	<b>VIII</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Sebastian Styła, 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	9	1	1	-	-
<i>laboratorium</i>	15	9	1	1	1	1
<i>ćwiczenia projektowe</i>	15	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	<b>wykład</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>
	<b>laboratorium</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>
	<b>ćwiczenia projektowe</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>

### Wymagania wstępne

Posiada podstawową wiedzę z zakresu elektryki i elektroniki

Posiada podstawową wiedzę z budowy pojazdu

### Cele przedmiotu

**C1** | Poznanie metod sterowania systemami napędu w pojazdach elektrycznych

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C2</b>	Poznanie metod przetwarzania i pomiaru wielkości występujących w diagnostyce pojazdowej
<b>C3</b>	Zapoznanie z budową i zasadą działania układów oraz urządzeń mechatronicznych stosowanych w pojazdach elektrycznych
<b>C4</b>	Poznanie aparatury diagnostycznej stosowanej w diagnostyce pojazdów elektrycznych pojazdowej

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
<b>EP_W1</b>	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w diagnostyce pojazdów elektrycznych	E1P_W10 E1P_W14 E1P_W18
<b>EP_W2</b>	Ma wiedzę z zakresu zasady działania i budowy urządzeń stosowanych w diagnostyce pojazdów elektrycznych	E1P_W04 E1P_W07 E1P_W10
<b>EP_W3</b>	Rozumie techniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych przy wykorzystaniu metod elektrycznych	E1P_W12
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
<b>EP_U1</b>	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, komputerowych baz danych i innych źródeł; potrafi dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny	E1P_U01
<b>EP_U2</b>	Umie zaplanować oraz przeprowadzać testy układów oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	E1P_U03 E1P_U05
<b>EP_U3</b>	Potrafi dobrać odpowiednią aparaturę diagnostyczną do przeprowadzenia testów lub badań podzespołów pojazdów	E1P_U03 E1P_U06 E1P_U13
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
<b>EP_K1</b>	Jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za swoje działania i podnoszenia własnych kompetencji zawodowych	E1P_K03 E1P_K06

<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
<b>EP_W1</b> <b>EP_W2</b> <b>EP_W3</b>	Egzamin pisemny	W
<b>EP_U1</b> <b>EP_U2</b> <b>EP_U3</b>	Obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdania, projekt	L, P
<b>EP_K1</b>	Obserwacja w trakcie zajęć, oddane prace zaliczeniowe	W, L, P

<b>Treści programowe przedmiotu</b>				
<b>Forma zajęć – wykład</b>				
<b>W1</b>	Trendy rozwojowe w diagnostyce pojazdów			
<b>W2</b>	Przetwarzanie i pomiar wielkości elektrycznych i nieelektrycznych			
<b>W3</b>	Budowa układów chłodzenia pojazdów elektrycznych			
<b>W4</b>	Budowa i zasada działania urządzeń sterujących stosowanych w pojazdach elektrycznych			
<b>W5</b>	Systemy bezpieczeństwa czynnego ABS, ESP, ASR i biernego SRS			
<b>W6</b>	Układ zasilania wysokim napięciem			
<b>W7</b>	Diagnostyka pokładowa OBD			
<b>W8</b>	Aparatura i procedury diagnostyczne w diagnostyce pojazdowej			
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>				
<b>L1</b>	Wykorzystanie oscyloskopu w diagnostyce pojazdów elektrycznych			
<b>L2</b>	Identyfikacja i charakterystyka układów pojazdów elektrycznych			
<b>L3</b>	Badania rezystancji izolacji			
<b>L4</b>	Badania układów pojazdów w standardzie OBD			
<b>L5</b>	Diagnostyka układów chłodzenia pojazdów elektrycznych			
<b>L6</b>	Badanie układów bezpieczeństwa czynnego			
<b>L7</b>	Badanie układów bezpieczeństwa biernego			
<b>L8</b>	Badanie instalacji elektrycznej pojazdu			
<b>Forma zajęć – ćwiczenia projektowe</b>				
<b>P1</b>	Projekt i badanie układów bezpieczeństwa czynnego			
<b>P2</b>	Projekt i badanie układów bezpieczeństwa biernego			
<b>P3</b>	Projekt instalacji elektrycznej			
<b>P4</b>	Projekt i badanie układów sterowania			
<b>Metody dydaktyczne</b>				
Prezentacja multimedialna				
Dyskusja				
Przeprowadzenie badań i pomiarów na rzeczywistych pojazdach				
Badanie podzespołów w warunkach laboratoryjnych				
<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	27	30	18
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	2	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	42	60	28	40
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	90	90	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Gajek A., Juda Z.: „Czujniki. Mechatronika samochodowa”, WKŁ, Warszawa 2008
<b>2</b>	Boruta G., Pięta A.: „Mechatronika samochodu – układy bezpieczeństwa czynnego i biernego”, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn 2012
<b>3</b>	Torsten S.: „Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2012
<b>4</b>	Mazurek S., Merkisz J.: „Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Frei M.: „Samochodowe magistrale danych w praktyce warsztatowej”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2016
<b>2</b>	Trzeciak K.: „Diagnostyka samochodów osobowych”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010
<b>3</b>	Schneehage G.: „Czujniki układu sterowania silnika w praktyce warsztatowej: budowa, działanie, i diagnozowanie za pomocą oscyloskopu”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2013



# PRAKTYKI ZAWODOWE

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** -

**Poziom kształcenia:** studia I stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Wprowadzenie do praktyk zawodowych	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>0212	EL-NI8>0212
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Introduction to professional practice	

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	<b>X</b>	<b>rok studiów</b>	<b>I</b>
	<b>obieralny</b>			<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	mgr inż. Kamil Gawkowski

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	9	1	1	1	1

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	-----------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>
Podstawowe umiejętności z zakresu technologii informacyjnej.
Podstawowa wiedza z zakresu BHP i ergonomii.

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Przygotowanie studentów do krytycznej refleksji nad własnym działaniem i posiadanym zestawem kompetencji.
<b>C2</b>	Przygotowanie studentów do: aplikowania do pracy, realizacji praktyki oraz negocjacji warunków zatrudnienia.
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z praktycznym wymiarem rozwoju osobistego i zawodowego w odniesieniu do założeń skutecznego i efektywnego działania.



Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Potrafi pracować zespołowo.	E1P_U04
EP_U2	Potrafi realizować samokształcenie przez całe życie.	E1P_U17
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Potrafi brać czynny udział w dyskusji i wspólnie wyciągać wnioski, a także przydzielać zadania w zespole zgodnie z kompetencjami członków	E1P_K03
EP_K2	Stosuje metody i techniki rozwiązywania sytuacji konfliktowych.	E1P_K04
EP_K3	Stosuje metody skutecznego działania.	E1P_K07
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_U1, EP_U2, EP_K1, EP_K2, EP_K3	praca pisemna, obserwacja w trakcie zajęć	C
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		
<b>C1</b>	Zasady odbywania praktyk.	
<b>C2</b>	Sprawne i skuteczne działanie zawodowe. Cechy dobrego planu. Narzędzia wspomagające proces planowania.	
<b>C3</b>	Kompetencje zawodowe. Efektywność podejmowanych działań, autorefleksja, autoewaluacja. Analiza swoich mocnych i słabych stron.	
<b>C4</b>	Komunikacja interpersonalna, aktywne i empatyczne słuchanie. Synergia, współdziałanie, praca zespołowa.	
<b>C5</b>	Zarządzanie zasobami ludzkimi. Metody i techniki rozwiązywania sytuacji problemowych.	
<b>C6</b>	Analiza dokumentów aplikacyjnych do pracy. Rozmowa kwalifikacyjna. Autoprezentacja. Metody niwelowania stresu.	
<b>Metody dydaktyczne</b>		
Analiza tekstów, dyskusja		

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	9	15	9
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	1	1
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14	20	14	20
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	7 nawyków skutecznego działania, Stephen R. Covey, Poznań: Dom Wydawniczy REBIS Sp. z o.o., 2014;
<b>2</b>	Odkryj swój żywioł. Jak odkryć swoje talenty, odnaleźć pasję i zmienić swoje życie, Ken Robinson, Kraków: Wydawnictwo Element, 2015;
<b>3</b>	Bądź mądrzejszy. Naucz się myśleć i działać jak ludzie sukcesu, Brian Tracy, Warszawa: MT Biznes Sp. z o.o., 2018;
<b>4</b>	Jakiego koloru jest Twój spadochron? Praktyczny podręcznik dla poszukujących pracy i zmieniających zawód, Richard N. Bolles, Warszawa: Wydawnictwo Studio EMKA, 2013;
<b>5</b>	Wychowanie bez porażek szefów, liderów, przywódców, Thomas Gordon, Instytut Wydawniczy PAX, Warszawa 2000.

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** -

**Poziom kształcenia:** studia I stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Praktyka I		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-SI8>02P1	EL-NI8>02P1
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Practice I		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	<b>I</b>
	<b>obieralny</b>	<b>X</b>	<b>semestr studiów</b>	<b>II</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	mgr inż. Kamil Gawkowski

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	300	300	10	10	10	10

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	praktyka	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	----------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>
Posiada wiedzę z zakresu teorii obwodów.
Posiada wiedzę z zakresu BHP i ergonomii.

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów ze strukturą organizacyjną zakładu pracy, zasadami jego funkcjonowania oraz zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z zasadami stosowanymi w branży elektrotechnicznej.
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z rynkiem pracy oraz z wymaganiami stawianymi przez przyszłych pracodawców.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
EP_U1	Stosuje zasady BHP.	E1P_U07
EP_U2	Potrafi znaleźć rozwiązanie problemów technicznych z zakresu teorii obwodów.	E1P_U12 E1P_U13 E1P_U14
EP_U3	Potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne podczas rozwiązywania zadań inżynierskich.	E1P_U17
EP_U4	W swoich wypowiedziach używa specjalistycznej terminologii.	E1P_U18
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Zdobytą wiedzę potrafi wykorzystać w praktyce.	E1P_K01
EP_K2	Potrafi pracować w zespole.	E1P_K02 E1P_K03
EP_K3	Dąży do ciągłego podnoszenia kompetencji.	E1P_K05
EP_K4	Jest odpowiedzialny w wypełnianiu swoich obowiązków.	E1P_K08
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_U1, EP_U2, EP_U3, EP_U4, EP_K1, EP_K2, EP_K3, EP_K4	Dokumentacja wypełniona przez zakładowego opiekuna praktyki i przez studenta.	praktyka
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – praktyka</b>		
Praktyka odbywa się według zaproponowanego przez Uczelnię programu praktyk. Program musi umożliwiać osiągnięcie założonych efektów uczenia się. Student odbywający praktykę, w celu osiągnięcia założonych efektów uczenia się, jest zobowiązany do wykonywania prac zleconych przez zakładowego opiekuna praktyki.		
<b>Metody dydaktyczne</b>		
Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy. Dokumentacja techniczna sprzętu wykorzystywanego w zakładzie pracy.		

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	300	300
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	-	-	-	-
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	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	300	300	300	300
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	10	10		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			10	10

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	W zależności od miejsca praktyk i działalności zakładu

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** -

**Poziom kształcenia:** studia I stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	<b>Kod przedmiotu:</b>	
Praktyka II	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	EL-SI8>04P2	EL-NI8>04P2
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Practice II	

<b>Typ przedmiotu</b>	obowiązkowy		<b>rok studiów</b>	II
	obieralny	X		<b>semestr studiów</b>

<b>Forma kształcenia</b>	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	mgr inż. Kamil Gawkowski

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> 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	300	300	10	10	10	10

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	praktyka	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	----------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>
Posiada wiedzę z zakresu teorii obwodów i elektroniki.
Posiada wiedzę z zakresu bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych.

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów ze strukturą organizacyjną zakładu pracy, zasadami jego funkcjonowania oraz zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z zasadami stosowanymi w branży elektrotechnicznej.
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z rynkiem pracy oraz z wymaganiami stawianymi przez przyszłych pracodawców.

<b>Symbol efektu przedmiotowego</b>	<b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b>	<b>Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych</b>
<b>W zakresie umiejętności:</b>		

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
EP_U1	Stosuje zasady BHP.	E1P_U07
EP_U2	Potrafi znaleźć rozwiązanie problemów technicznych z zakresu teorii obwodów.	E1P_U12 E1P_U13 E1P_U14
EP_U3	Potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne podczas rozwiązywania zadań inżynierskich.	E1P_U17
EP_U4	W swoich wypowiedziach używa specjalistycznej terminologii.	E1P_U18
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Zdobytą wiedzę potrafi wykorzystać w praktyce.	E1P_K01
EP_K2	Potrafi pracować w zespole.	E1P_K02 E1P_K03
EP_K3	Dąży do ciągłego podnoszenia kompetencji.	E1P_K05
EP_K4	Jest odpowiedzialny w wypełnianiu swoich obowiązków.	E1P_K08
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_U1, EP_U2, EP_U3, EP_U4, EP_K1, EP_K2, EP_K3, EP_K4	Dokumentacja wypełniona przez zakładowego opiekuna praktyki i przez studenta.	praktyka
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – praktyka</b>		
<p>Praktyka odbywa się według zaproponowanego przez Uczelnię programu praktyk. Program musi umożliwiać osiągnięcie założonych efektów uczenia się. Student odbywający praktykę, w celu osiągnięcia założonych efektów uczenia się, jest zobowiązany do wykonywania prac zleconych przez zakładowego opiekuna praktyki.</p>		
<b>Metody dydaktyczne</b>		
Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy. Dokumentacja techniczna sprzętu wykorzystywanego w zakładzie pracy.		

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	300	300
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	-	-	-	-
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	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	300	300	300	300
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	10	10		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			10	10

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	W zależności od miejsca praktyk i działalności zakładu



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

**Poziom kształcenia:** studia I stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Praktyka III		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-SI8>06P3	EL-NI8>06P3
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Practice III		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	III
	<b>obieralny</b>	<b>X</b>	<b>semestr studiów</b>	VI

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>X</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>X</b>

<b>Instytut</b>	Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	mgr inż. Kamil Gawkowski

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> <small>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)</small>	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	<small>studia stacjonarne</small>	<small>studia niestacjonarne</small>	<small>studia stacjonarne</small>	<small>studia niestacjonarne</small>	<small>studia stacjonarne</small>	<small>studia niestacjonarne</small>
Praktyka	360	360	12	12	12	12

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	praktyka	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	----------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>
Posiada wiedzę z zakresu instalacji elektrycznych i maszyn elektrycznych.
Posiada wiedzę z zakresu bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych.

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów ze strukturą organizacyjną zakładu pracy, zasadami jego funkcjonowania oraz zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z zasadami stosowanymi w branży elektrotechnicznej.
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z rynkiem pracy oraz z wymaganiami stawianymi przez przyszłych pracodawców.

<b>Symbol efektu przedmiotowego</b>	<b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b>	<b>Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych</b>
<b>W zakresie umiejętności:</b>		

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
EP_U1	Stosuje zasady BHP.	E1P_U07
EP_U2	Potrafi znaleźć rozwiązanie problemów technicznych z zakresu teorii obwodów.	E1P_U12 E1P_U13 E1P_U14
EP_U3	Potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne podczas rozwiązywania zadań inżynierskich.	E1P_U17
EP_U4	W swoich wypowiedziach używa specjalistycznej terminologii.	E1P_U18
EP_U5	Prawidłowo odczytuje i interpretuje dokumentację techniczną.	E1P_U09
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
EP_K1	Zdobytą wiedzę potrafi wykorzystać w praktyce.	E1P_K01
EP_K2	Potrafi pracować w zespole.	E1P_K02 E1P_K03
EP_K3	Dąży do ciągłego podnoszenia kompetencji.	E1P_K05
EP_K4	Jest odpowiedzialny w wypełnianiu swoich obowiązków.	E1P_K08
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
EP_U1, EP_U2, EP_U3, EP_U4, EP_U5, EP_K1, EP_K2, EP_K3, EP_K4	Dokumentacja wypełniona przez zakładowego opiekuna praktyki i przez studenta.	praktyka
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – praktyka</b>		
<p>Praktyka odbywa się według zaproponowanego przez Uczelnię programu praktyk. Program musi umożliwiać osiągnięcie założonych efektów uczenia się. Student odbywający praktykę, w celu osiągnięcia założonych efektów uczenia się, jest zobowiązany do wykonywania prac zleconych przez zakładowego opiekuna praktyki.</p>		
<b>Metody dydaktyczne</b>		
<p>Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy. Dokumentacja techniczna sprzętu wykorzystywanego w zakładzie pracy.</p>		

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	360	360	360	360
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	-	-	-	-
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	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	360	360	360	360
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	12	12		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			12	12

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	W zależności od miejsca praktyk i działalności zakładu



# SEMINARIUM

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** -

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Seminarium dyplomowe I		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-SI8>0746	EL-NI8>0746
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Diploma seminar I		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	<b>IV</b>
	<b>obieralny</b>	<b>x</b>	<b>semestr studiów</b>	<b>VII</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>x</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>x</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Sebastian Styła

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
<b>ćwiczenia</b>	30	18	5	5	5	5

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	-----------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>
Kompetencje z zakresu przysposobienia bibliotecznego

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie z podstawowymi narzędziami i technikami niezbędnymi do przygotowania pracy dyplomowej
<b>C2</b>	Wykształcenie umiejętności dyskusowania, argumentowania, formułowania sądów
<b>C3</b>	Zapoznanie z zasadami egzaminowania

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
<b>EP_U1</b>	posiada umiejętność samodzielnego wyszukiwania informacji, w tym przeprowadzenia badań literaturowych	E1P_U01 E1P_U02
<b>EP_U2</b>	potrafi przeprowadzić niezbędne badania, dobrać aparaturę i modele niezbędne do przygotowania pracy dyplomowej	E1P_U12 E1P_U13
<b>EP_U3</b>	potrafi redagować i pisać teksty, przygotowywać dokumentację techniczną i opracować uzyskane wyniki badań	E1P_U03 E1P_U05 E1P_U09
<b>EP_U4</b>	potrafi zaprezentować zagadnienia związane z tematyką pracy dyplomowej	E1P_U09 E1P_U18
<b>EP_U5</b>	potrafi pracować samodzielnie i poszukiwać nowych rozwiązań	E1P_U04 E1P_U17
<b>EP_U6</b>	potrafi wykorzystać zdobyte podczas studiów umiejętności podczas przygotowywania pracy dyplomowej	E1P_U06 E1P_U08 E1P_U16
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
<b>EP_K1</b>	poznaje wiedzę, jej znaczenie w rozwiązywaniu problemów inżynierskich	E1P_K01
<b>EP_K2</b>	nabiera obycia i sprawności podczas prezentacji swoich dokonań oraz umie dyskutować na dany temat inżynierski	E1P_K03 E1P_K09
<b>EP_K3</b>	rozumie konieczność podnoszenia swoich kompetencji i kwalifikacji poprzez uzyskiwanie tytułów i stopni	E1P_K05 E1P_K06
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
<b>EP_U1</b> <b>EP_U2</b> <b>EP_U3</b> <b>EP_U4</b> <b>EP_U5</b> <b>EP_U6</b>	obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja, prezentacje, oddane fragmenty pracy	C
<b>EP_K1</b> <b>EP_K2</b> <b>EP_K3</b>	obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja, prezentacje, oddane fragmenty pracy	C
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		
<b>C1</b>	Przepisy i zasady pisania prac dyplomowych	
<b>C2</b>	Elementy pracy dyplomowej	
<b>C3</b>	Metody pozyskiwania wiedzy do prac naukowych, m in. ze źródeł literaturowych i internetowych	
<b>C4</b>	Formalna strona przygotowania pracy dyplomowej	
<b>C5</b>	Przygotowanie i analiza wyników badań	
<b>C6</b>	Określenie tematów prac dyplomowych	
<b>C7</b>	Opracowanie wstępnego celu i zakresu pracy	

<b>C 8</b>	Określenie sposobu realizacji pracy dyplomowej
------------	--

<b>Metody dydaktyczne</b>
Prezentacja multimedialna Dyskusja Prezentacje postępów w realizacji pracy przez studentów

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	30	18
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	30	30	30	30
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	90	102	90	102
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	150	150	150	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5	5		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			5	5

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Kaczmarek T.: „Poradnik dla studentów piszących pracę licencjacką lub magisterską”, WSHiP, Warszawa 2005
<b>2</b>	Pawluk K.: „Jak pisać teksty techniczne poprawnie”, Prace Instytutu Elektrotechniki, Warszawa 2002
<b>3</b>	Regulamin studiów PANS w Chełmie
<b>4</b>	Opracowania tematycznie związane z podjętym tematem
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Zięba A.: „Analiza danych w naukach ścisłych i technice”, PWN, Warszawa 2013

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK:** ELEKTROTECHNIKA

**Specjalność:** -

**Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia

**Profil kształcenia praktyczny**

<b>Nazwa przedmiotu:</b>		<b>Kod przedmiotu:</b>	
Seminarium dyplomowe II		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		EL-SI8>0846	EL-NI8>0846
<b>Przedmiot w języku angielskim:</b>	Diploma seminar II		

<b>Typ przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>		<b>rok studiów</b>	<b>IV</b>
	<b>obieralny</b>	<b>x</b>	<b>semestr studiów</b>	<b>VIII</b>

<b>Forma kształcenia</b>	<b>studia stacjonarne</b>	<b>x</b>
	<b>studia niestacjonarne</b>	<b>x</b>

<b>Instytut</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
<b>Katedra</b>	Elektrotechniki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	dr inż. Sebastian Styła

<b>Forma zajęć dydaktycznych</b> (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	<b>Liczba godzin:</b>		<b>Liczba punktów ECTS:</b>		<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
<b>ćwiczenia</b>	30	18	15	15	15	15

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	ćwiczenia	zaliczenie na ocenę
------------------------------------	-----------	---------------------

<b>Wymagania wstępne</b>
Kompetencje uzyskiwane w ramach przedmiotu Seminarium dyplomowe I
Kompetencje z zakresu przysposobienia bibliotecznego

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Przygotowanie do napisania pracy dyplomowej
<b>C2</b>	Przygotowanie do prezentacji pracy dyplomowej



Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
<b>W zakresie wiedzy:</b>		
<b>W zakresie umiejętności:</b>		
<b>EP_U1</b>	posiada umiejętność samodzielnego wyszukiwania informacji, w tym przeprowadzenia badań literaturowych	E1P_U01 E1P_U02
<b>EP_U2</b>	potrafi przeprowadzić niezbędne badania, dobrać aparaturę i modele niezbędne do przygotowania pracy dyplomowej	E1P_U12 E1P_U13
<b>EP_U3</b>	potrafi redagować i pisać teksty, przygotowywać dokumentację techniczną i opracować uzyskane wyniki badań	E1P_U03 E1P_U05 E1P_U09
<b>EP_U4</b>	potrafi zaprezentować zagadnienia związane z tematyką pracy dyplomowej	E1P_U09 E1P_U18
<b>EP_U5</b>	potrafi pracować samodzielnie i poszukiwać nowych rozwiązań	E1P_U04 E1P_U17
<b>EP_U6</b>	potrafi wykorzystać zdobyte podczas studiów umiejętności podczas przygotowywania pracy dyplomowej	E1P_U06 E1P_U08 E1P_U16
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>		
<b>EP_K1</b>	poznaje wiedzę, jej znaczenie w rozwiązywaniu problemów inżynierskich	E1P_K01
<b>EP_K2</b>	nabiera obycia i sprawności podczas prezentacji swoich dokonań oraz umie dyskutować na dany temat inżynierski	E1P_K03 E1P_K09
<b>EP_K3</b>	rozumie konieczność podnoszenia swoich kompetencji i kwalifikacji poprzez uzyskiwanie tytułów i stopni	E1P_K05 E1P_K06
<b>Weryfikacja założonych efektów uczenia się</b>		
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., ...)
<b>EP_U1</b> <b>EP_U2</b> <b>EP_U3</b> <b>EP_U4</b> <b>EP_U5</b> <b>EP_U6</b>	obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja, prezentacje, oddana praca dyplomowa	C
<b>EP_K1</b> <b>EP_K2</b> <b>EP_K3</b>	obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja, prezentacje, oddana praca dyplomowa	C
<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		
<b>C1</b>	Sformułowanie celu, planu i zakresu pracy dyplomowej	
<b>C2</b>	Przygotowanie i prezentacja założeń i celów realizowanej pracy dyplomowej	
<b>C3</b>	Przygotowanie i prezentacja wyników poszczególnych etapów pisania pracy dyplomowej	
<b>C4</b>	Dyskusja i krytyczna ocena poszczególnych etapów pracy	
<b>C5</b>	Przygotowanie pracy dyplomowej i prezentacji multimedialnej	

<b>Metody dydaktyczne</b>
Prezentacja multimedialna Dyskusja Prezentacje postępów w realizacji pracy przez studentów

<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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	18	30	18
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	30	30	30	30
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	390	402	390	402
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
<b>Suma godzin:</b>	450	450	450	450
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	15	15		
<b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			15	15

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Kaczmarek T.: „Poradnik dla studentów piszących pracę licencjacką lub magisterską”, WSHiP, Warszawa 2005
<b>2</b>	Pawluk K.: „Jak pisać teksty techniczne poprawnie”, Prace Instytutu Elektrotechniki, Warszawa 2002
<b>3</b>	Regulamin studiów PANS w Chełmie
<b>4</b>	Opracowania tematycznie związane z podjętym tematem
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Zięba A.: „Analiza danych w naukach ścisłych i technice”, PWN, Warszawa 2013

## 10. Praktyki zawodowe

Praktyki zawodowe odbywają się w łącznym wymiarze 6 miesięcy, co przeliczono na 960 godzin. Zaliczono je do zajęć kształcących umiejętności praktyczne oraz zajęcia do wyboru przez studenta. PANS w Chełmie wyznacza uczelnianego opiekuna praktyk, a instytucja, w której student odbywa swoje praktyki jest zobowiązana do wyznaczenia zakładowego opiekuna. W związku z tym praktyki to zajęcia, w których student uzyskuje punkty ECTS przy bezpośrednim udziale nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.

Dla wszystkich specjalności praktyki podzielono na trzy części – odbywają się w: II, IV i VI semestrze. Pierwsza część ma wymiar 300 godzin i przypisano jej 10 punktów ECTS. Druga część ma również wymiar 300 godzin i przypisano jej 10 punktów ECTS. Trzecia część ma wymiar 360 godzin i przypisano jej 12 punktów ECTS. W programie studiów na realizację praktyk przypisano łącznie 32 punkty ECTS.

Ponadto do programu studiów wprowadzono zajęcia będące elementem realizacji praktyk - jest to przedmiot *Wprowadzenie do praktyk zawodowych* (semestr II). W jego trakcie studenci są m. in. szczegółowo zapoznawani z: zasadami odbywania praktyki, obowiązującą dokumentacją i warunkami zaliczenia.

Zasady odbywania praktyk zawarte są w Regulaminie zajęć praktycznych i praktyk zawodowych w Państwowej Akademii Nauk Stosowanych w Chełmie. Szczegółowe cele, zadania i zakres praktyk, a także wymaganą dokumentację określają karty przedmiotów i program praktyk.

## 11. Opis kwalifikacji uzyskiwanych lub możliwych do uzyskania po ukończeniu studiów oraz możliwości zatrudnienia

Absolwent kierunku *Elektrotechnika* otrzymuje tytuł zawodowy inżyniera. Przygotowany jest do pracy w szeroko pojętym przemyśle elektrotechnicznym. Wspólne dla wszystkich specjalności przedmioty umożliwiają nabycie podstawowych kompetencji inżynierskich charakterystycznych dla dziedziny inżynierii elektrotechnicznej. Po wyborze specjalności studenci rozszerzają swoją wiedzę i umiejętności zdobywając specjalistyczne kompetencje.

## 12. Wymogi związane z ukończeniem studiów

Proces dyplomowania oparty jest o seminaRIA dyplomowe, które odbywają się w semestrze VII i VIII studiów. Seminarium dyplomowe I odbywa się w semestrze VII w wymiarze 30 godzin ćwiczeń z 5 punktami ECTS. Seminarium dyplomowe II realizowane

jest w semestrze VIII w wymiarze 30 godzin ćwiczeń i 15 punktami 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 praca pisemna w szczególności, praca projektowa, w tym projekt i wykonanie programu lub systemu komputerowego, oraz praca konstrukcyjna, lub technologiczna. 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 zatwierdzana 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 zmian programu studiów. 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 niejawniej 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 § 67 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 § 66 ust. 2 i 3 Regulaminu studiów PANS 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.

### 13. Rola interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie dąży do stałego rozwijania współpracy ze szkołami i zakładami przemysłowymi z Polski i regionu, której celem jest stworzenie korzystnych warunków odbywania praktyk studenckich, unowocześnienie procesu dydaktycznego i programów studiów aktywizacja studentów oraz prowadzenie badań naukowych (zakres współpracy regulują podpisane umowy i porozumienia). PANS w Chełmie współpracuje z otoczeniem gospodarczym w różnych obszarach, szczególnie w zakresie doskonalenia programu studiów na kierunku Elektrotechnika. Bardzo ważnym elementem współpracy Uczelni z partnerami gospodarczymi jest kontakt z firmami oferującymi możliwość odbywania praktyk zawodowych, a także z innymi firmami, z którymi PANS w Chełmie ściśle współpracuje na zasadzie działalności usługowo-badawczej. Dzięki współpracy ze środowiskiem gospodarczym tematy wielu prac dyplomowych są związane z konkretnymi zagadnieniami z praktyki elektrycznej. W zakresie kształtowania procesu dydaktycznego Uczelnia systematycznie współpracuje z organizacjami zawodowymi takimi, jak: Stowarzyszenie Elektryków Polskich czy Naczelna Organizacja Techniczna, których kadre zarządzającą stanowią także nauczyciele akademiccy Państwowej Akademii Nauk Stosowanych w Chełmie. Uczelnia aktywnie współdziała w zakresie dydaktyki z Wydziałem Oświaty, Kultury i Sportu Urzędu Miasta Chełm, Kuratorium Oświaty w Chełmie oraz szkołami z regionu. Udostępnia lokalnym organizacjom aule i salę sportową, organizuje konferencje i wykłady otwarte, w których aktywnie uczestniczą również mieszkańcy Chełma, poszerzając swoją wiedzę w zakresie nauk technicznych. Duży wkład we współpracę z otoczeniem kulturalnym Uczelni wnosi Uczelniana Rada Samorządu Studentów, która zajmuje się organizacją wielu przedsięwzięć

w tym zakresie. Samorząd studentów na stałe współpracuje z instytucjami i ośrodkami kultury i sportu – lokalnymi oraz ogólnopolskimi.

Studenci kierunku Elektrotechnika mają możliwości wyboru specjalności w zależności od zainteresowań i predyspozycji. Proponowane ścieżki kształcenia oraz oferta programowa są efektem konsultacji z partnerami zewnętrznymi oraz propozycji zgłaszanych przez studentów i absolwentów. Podniesieniu jakości oferty kształcenia sprzyja to, że znaczna grupa nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia ma bogate, praktyczne doświadczenie zawodowe. Jako przykład można podać udział nauczycieli akademickich (A. Waca-Włodarczyka, R. Golemana, K. Nalewaja, M. Majki, G. Komarzyńca) w badaniach skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w dwóch znajdujących się w pobliżu Chełma Cukrowniach: Cukrowni Krasnystaw i Cukrowni Werbkowice. Doskonalenie procesu kształcenia związane jest z elastycznym reagowaniem na zmiany zachodzące na rynku pracy oraz z potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego. Reagując na nie, wprowadzono specjalność „*Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne*”.

Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa dąży do stałego rozwijania współpracy z czołowymi zakładami przemysłowymi z Polski i regionu, której celem jest stworzenie korzystnych warunków odbywania praktyk studenckich, unowocześniania procesu dydaktycznego, programów kształcenia, aktywizacja studentów oraz prowadzenie badań naukowych.

W ramach tworzenia, realizacji i doskonalenia programu studiów Uczelnia prowadzi konsultacje z następującymi podmiotami otoczenia gospodarczego:

- HABER Energia Sp. z o.o.
- Zakład Azart
- Mondi Dorohusk Sp. z o.o.
- CEMEX Polska
- P W "VER-SYSTEM" Jacek Wędzina
- ElektroLIS Leszek Lis
- AUTOELEKTRONIKA Artur Sapiaszko

Współpraca z interesariuszami zewnętrznymi przybiera zatem zróżnicowane formy i dotyczy: organizacji praktyk, udziału przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego w organizacji przedsięwzięć dydaktycznych (spotkania z praktykiem, warsztaty rozwoju personalnego itp.), udziału przedstawiciela pracodawców w pracach Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia na Kierunku Elektrotechnika, funkcjonowania przy Katedrze Kierunkowej Rady Interesariuszy Zewnętrznych (w jej skład wchodzi przedstawiciele pracodawców), udziału przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego w badaniach ankietowych.

Przedstawiciele pracodawców biorący udział w pracach komisji kierunkowej uczestniczą w ocenie poszczególnych obszarów jakości kształcenia na kierunku Elektrotechnika, w tym w ocenie programu studiów. Wnioski zgłaszane przez przedstawiciela pracodawców podczas posiedzeń komisji kierunkowej są uwzględniane przy modyfikacji programu studiów w celu dostosowania go do potrzeb rynku pracy. Opiniowanie programu studiów i wnioskowanie o wprowadzenie zmian w programie w celu dostosowania go do zmieniających się potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego jest jednym z celów Kierunkowej Rady Interesariuszy Zewnętrznych (KRIZ), w której skład



wchodzą przedstawiciele nauczycieli akademickich, przedstawiciele pracodawców oraz co najmniej jeden przedstawiciel wskazany przez organ uchwałodawczy samorządu studenckiego.

Przedstawiciele pracodawców uczestniczą także w badaniu ankietowym (ankieta została opracowana i przeprowadzona w ramach realizowanego od 1 X 2022 r. do 30 IX 2023 r. przez PANS w Chełmie projektu „Doskonałość dydaktyczna uczelni”). Celem ankiety jest ocena programu studiów na poszczególnych kierunkach, w tym na kierunku Elektrotechnika, a także ocena kluczowych kompetencji absolwentów. Raport z badania ankietowego jest przedmiotem analizy zespołu programowego oraz komisji kierunkowej. Planowane jest cykliczne przeprowadzanie ankiety wśród przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego (tj. pod koniec każdego roku akademickiego).

Program studiów jest również oceniany przez absolwentów kierunku. W ubiegłym roku akademickim – w ramach projektu „Doskonałość dydaktyczna uczelni” – została zmodyfikowana ankieta służąca monitorowaniu karier zawodowych absolwentów PANS w Chełmie (*Zarządzenie nr 55/2023 Rektora Państwowej Akademii Nauk Stosowanych w Chełmie z dnia 29 czerwca 2023 r. w sprawie zasad monitorowania karier zawodowych absolwentów Państwowej Akademii Nauk Stosowanych w Chełmie*). Dzięki wprowadzonym zmianom absolwenci mogą oceniać realizowany program studiów, mogą także wskazywać propozycje zmian w programie studiów.

Wpływ na obowiązujący na kierunku program studiów mają także studenci oraz nauczyciele akademicy (wchodzący w skład komisji kierunkowej oraz zespołu programowego; w skład ww. gremiów wchodzi również przedstawiciel studentów). Podczas spotkań wymienionych gremiów interesariusze wewnętrzni mogą zgłaszać propozycje zmian w programie studiów, mogą to również uczynić poprzez udział w ankietyzacji umożliwiającej wyrażanie opinii na temat programu studiów (ankiety są wypełniane za pośrednictwem systemu informatycznego Uczelni). Procedury przeprowadzania badań ankietowych wśród studentów i nauczycieli akademickich zostały wprowadzone następującymi zarządzeniami: *Zarządzeniem nr 111/2022 Rektora PANS w Chełmie z dnia 30 grudnia w sprawie wprowadzenia procedury przeprowadzania badań ankietowych wśród studentów PANS w Chełmie*; *Zarządzeniem nr 39/2023 Rektora Państwowej Akademii Nauk Stosowanych w Chełmie z dnia 5 maja 2023 r. w sprawie procedury przeprowadzania badań ankietowych wśród nauczycieli akademickich PANS w Chełmie*.

Raporty z badań ankietowych są przedmiotem analizy zespołu programowego oraz komisji kierunkowej, a wnioski wykorzystywane są w doskonaleniu jakości kształcenia na kierunku Elektrotechnika, w tym m.in. w doskonaleniu programu studiów.

#### 14. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy. Rozwój i doskonalenie form wsparcia

W PANS w Chełmie wsparcia w rozwoju społecznym oraz wejściu na rynek pracy udziela działające od 2002 r. Akademickie Biuro Karier. Komórka ta udziela studentom i absolwentom bezpłatnego wsparcia w procesie wchodzenia na rynek pracy, poprzez

doradztwo zawodowe, personalne oraz prawne. Pomaga w przygotowaniu i weryfikacji dokumentów rekrutacyjnych, przygotowuje symulowane rozmowy kwalifikacyjne, pośredniczy w kontaktach z pracodawcami w przypadku, jeśli studenci tego potrzebują. Wspiera w zakresie formalno-prawnym zakładanie własnej działalności gospodarczej przez studentów/absolwentów, opracowuje projekty umów przydatnych przy prowadzeniu działalności gospodarczej, szkoli z tego zakresu, wyszukuje informacje nt. możliwości sfinansowania własnego biznesu (przez sektor prywatny i/lub publiczny), udziela bezpłatnych porad prawnych, pomocy w wyborze studiów II stopnia i/lub innych form kształcenia w kraju i za granicą.

Biuro organizuje spotkania i wykłady otwarte dla społeczności akademickiej, w tym dla studentów cudzoziemców, pomagając w procesie adaptacji w Polsce. Prowadzi także szkolenia z zakresu: zakładania działalności gospodarczej, podstaw prawa pracy i autoprezentacji. Biuro organizuje spotkania z pracodawcami i instytucjami z różnych dziedzin, którzy rekrutują pracowników lub praktykantów oraz spotkania upowszechniające wiedzę (cyberbezpieczeństwo, bankowość, wizerunek, własny biznes)

Biuro posiada swój profil FB oraz stronę internetową. Kontakt bezpośredni z pracownikiem biura możliwy jest 4 razy w tygodniu w godzinach 7.30-15.30. Wszystkie usługi biura są bezpłatne. Krąg wsparcia, którego udzielamy studentom/absolwentom jest bardzo szeroki. Każdemu studentowi potrzebującemu pomocy/porady zawodowej staramy się pomóc osobiście lub skierować do miejsca, gdzie taką pomoc zdobędzie. Stale doskonalimy swoją ofertę i dostosowujemy się do potrzeb osób, które się do nas zwracają.

Biuro udziela informacji nt. oferty studiów podyplomowych i studiów II stopnia. Weryfikuje przygotowywane przez studentów wnioski o stypendia MNISW za osiągnięcia w nauce oraz poszukuje innych stypendiów w kraju i za granicą, które są przeznaczone dla studentów.

W Instytucie Nauk Technicznych i Lotnictwa funkcjonuje jedno koło naukowe przeznaczone głównie dla studentów Elektrotechniki – Studenckie Koło Elektryków SEP. Przez zaangażowanie się w ich działalność studenci mogą rozwijać swoje zainteresowania naukowe i zawodowe.

## 15. Ewaluacja i doskonalenie jakości kształcenia na kierunku

Sposób ewaluacji oraz doskonalenia jakości kształcenia na kierunku reguluje w szczególności Zarządzenie nr 90/2023 Rektora PANS w Chełmie z dnia 29 września 2023 r. w sprawie Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia w PANS w Chełmie. Zgodnie z § 2 załącznika do ww. zarządzenia, SZJK obejmuje analizę różnych aspektów procesu kształcenia oraz podejmowanie działań naprawczych służących doskonaleniu jakości kształcenia na poszczególnych kierunkach. W § 2 wskazane zostały różne obszary

podlegające ocenie, tj. monitorowanie oraz ocena programu studiów; ocena realizacji programu studiów; ocena warunków rekrutacji oraz weryfikacji zakładanych efektów uczenia się; analizę kompetencji, doświadczenia, kwalifikacji i liczebności kadry dydaktycznej oraz zakresu jej rozwoju i doskonalenia; ocena infrastruktury i zasobów edukacyjnych wykorzystywanych w procesie kształcenia oraz ich doskonalenie; ocena dostępności informacji na temat procesu kształcenia; ocena stopnia umiędzynarodowienia kształcenia oraz sposobów dążenia do intensyfikacji w tym zakresie; ocena wsparcia studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i sposobów doskonalenia form wsparcia; zapobieganie zjawiskom patologicznym; wdrażanie planów naprawczych.

Zadania z zakresu zapewnienia jakości kształcenia w Uczelni wykonuje Uczelniana Komisja ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia, Dyrektorzy Instytutów, Kierownicy Katedr oraz komisje kierunkowe, powołane przez Dyrektorów poszczególnych Instytutów na kierunkach prowadzonych w Uczelni i odgrywające nadrzędną rolę w zakresie monitorowania i doskonalenia procesu realizacji standardów akademickich na poszczególnych kierunkach. Zgodnie z § 14 ust. 1. załącznika do Zarządzenia Rektora w sprawie SZJK, komisje kierunkowe, w terminach określonych przez Uczelnianą Komisję ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia, sporządzają sprawozdanie obejmujące ocenę jakości kształcenia na danym kierunku, zawierające w szczególności słabe i mocne strony oraz propozycje w zakresie poprawy jakości kształcenia, w tym doskonalenia programów studiów ze szczególnym uwzględnieniem efektów uczenia się na poszczególnych kierunkach studiów oraz procesu dyplomowania.

Szczegółowe zasady oceny i monitorowania efektów uczenia się służące doskonaleniu programów studiów realizowanych na prowadzonych w Uczelni kierunkach studiów określa Zarządzenie Rektora PANS w Chełmie w sprawie zasad oceny i monitorowania efektów uczenia się w PANS w Chełmie. Zgodnie z § 2 ww. zarządzenia, ocena ta dokonywana jest w każdym roku akademickim i odbywa się ona na 3 poziomach: prowadzącego zajęcia, kierunkowych Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia oraz Uczelnianej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. W doskonaleniu programów studiów wykorzystuje się zatem wnioski wynikające z analizy prowadzących zajęcia, a także wnioski z analizy komisji kierunkowych, które formułowane są – zgodnie z §4 ust. 2 ww. zarządzenia, w szczególności w oparciu o opinie interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych na temat efektów uczenia się, wnioski z monitorowania karier zawodowych absolwentów Uczelni oraz wnioski z ankiety dotyczącej poziomu kształcenia studentów.

Na poziomie ogólnouczelnianym oceny jakości kształcenia dokonuje UKZJK, która – zgodnie z § 13 załącznika do Zarządzenia Rektora PANS w Chełmie w sprawie SZJK – m. in. opracowuje oraz przedkłada prorektorowi właściwemu ds. studenckich propozycje zmian w Systemie Zapewnienia Jakości Kształcenia, wnioskuje o dokonanie zmian w programach studiów, wprowadza innowacyjne metody nauczania, dokonuje analizy wyników ankiety przeprowadzanej wśród studentów, wyników hospitacji zajęć oraz wyników oceny nauczycieli akademickich, opracowuje i przedkłada projekty dotyczące organizacji zajęć oraz zasad oceny zajęć przez studentów, opracowuje i przedkłada projekty służące doskonaleniu zasad dokonywania oceny kadry dydaktycznej oraz służące podnoszeniu kwalifikacji kadry dydaktycznej.

Podstawą oceny i doskonalenia efektów uczenia się na poszczególnych kierunkach jest także monitorowanie stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia (odbywające się zgodnie z procedurą określoną w Zarządzeniu Rektora PANS w Chełmie w sprawie weryfikacji efektów uczenia się w PANS w Chełmie). Zgodnie z ww. zarządzeniem analizy osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się oraz sposobów ich weryfikacji dokonuje się na poszczególnych etapach procesu dydaktycznego, a wyniki tejsze oceny mogą być podstawą podejmowania działań służących doskonaleniu jakości kształcenia na kierunku.