PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W CHEŁMIE
INSTYTUT NAUK TECHNICZNYCH I LOTNICTWA
KATEDRA ELEKTROTECHNIKI

PROGRAM STUDIÓW

KIERUNEK *ELEKTROTECHNIKA*

SPECJALNOŚCI:
Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej
Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne
Automatyzacja i elektryfikacja kopalń
Odnawialne źródła energii

STUDIA I STOPNIA
PROFIL PRAKTYCZNY

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 6
5. Tabela efektów uczenia się z odniesieniem do charakterystyk drugiego stopnia PRK 9
   5.1.Tabela efektów uczenia się w zakresie specjalności w odniesieniu do kierunkowych efektów uczenia się 14
   5.2.Tabela efektów uczenia się z odniesieniem do charakterystyk drugiego stopnia PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich 32
   5.3.Opis efektów uczenia się 36
6. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się 44
7. Program studiów dla kierunku 45
8. Sylabusy 108
9. Praktyki zawodowe 968
10. Opis kwalifikacji uzyskiwanych lub możliwych do uzyskania po ukończeniu studiów ora możliwości zatrudnienia 969
11. Wymogi związane z ukończeniem studiów 972
12. Rola interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów 975
13. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy. Rozwój i doskonalenie form wsparcia 977
14. Ewaluacja i doskonalenie jakości kształcenia na kierunku 978

1. Koncepcja kształcenia na kierunku

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

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie prowadzi kształcenie na kierunku Elektrotechnika od roku akademickiego 2005/2006.

Kształcenie na kierunku Elektrotechnika jest wypełnieniem misji i realizacją strategii rozwoju Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Chełmie, zgodnie z którymi Uczelnia, we współpracy ze środowiskiem lokalnym, wpływa na rozwój miasta Chełm i regionu lubelskiego poprzez kształcenie na najwyższym poziomie. Misja Uczelni oraz strategia rozwoju została określona w Uchwale Senatu PWSZ w Chełmie Nr 12/LXVI/2011 z dnia 29 września 2011. Charakter oferty dydaktyczno-badawczej oraz aktywność rozwojowa PWSZ w Chełmie wypełnia zamierzenia władz Uczelni, którymi są utrzymanie pozycji wiodącego ośrodka wyższego kształcenia zawodowego na Lubelszczyźnie i we 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,
- współdziałaniem 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,
- rozwojem 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. Doskonalenia procesu kształcenia polegać ma na elastycznym reagowaniem 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.,
- Hulanicki-Bednarek 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 szczególny nacisk stawiany jest na stałe unowocześniania bazy laboratoryjnej. W związku z nowymi wyzwaniami związanymi z zagrożeniem epidemiologicznym koronawirusem SARS-COV-2 Instytut wprowadza metody i techniki kształcenia na odległość.

W związku z tym zgodnie z decyzją Senatu PWSZ w Chełmie w ramach kierunku Elektrotechnika studenci przyjęci na pierwszy rok studiów od roku akademickiego 2020/21 mogą w trakcie studiów wybrać jedną z następujących specjalności:

- Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej,
- Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne,
- Automatyzacja i elektryfikacja kopalń,
- Odnawialne źródła energii.

Kierunek Elektrotechnika daje studentom możliwość szerokiego wyboru specjalności w zależności od zainteresowań i predyspozycji. Proponowane specjalności oraz oferta programowa jest 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.

O przyjęcie na studia na kierunku Elektrotechnika mogę ubiegać się osoby spełniające wymogi określone w odpowiedniej uchwale Senatu Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Chełmie. Uchwała taka określa między innymi, że na studia pierwszego stopnia, prowadzone w formie studiów stacjonarnych i niestacjonarnych w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Chełmie, może być przyjęta osoba posiadająca:

1. świadectwo dojrzałości albo świadectwo dojrzałości i zaświadczenie o wynikach egzaminu maturalnego z poszczególnych przedmiotów, o których mowa w przepisach o systemie oświaty;
2. świadectwo lub inny dokument uznany w Rzeczypospolitej Polskiej za dokument uprawniający do ubiegania się o przyjęcie na studia zgodnie z art. 93 ust. 3 ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2018 r. poz. 1457 i 1560);
3. świadectwo i inny dokument lub dyplom, o których mowa w art. 93 ust. 1 ustawy, o której mowa w pkt 2;
4. świadectwo lub dyplom uznany w Rzeczypospolitej Polskiej za dokument uprawniający do ubiegania się o przyjęcie na studia zgodnie z umową bilateralną o wzajemnym uznawaniu wykształcenia;
5. świadectwo lub inny dokument uznany za równorzędny polskiemu świadectwu dojrzałości na podstawie przepisów obowiązujących do dnia 31 marca 2015 r.

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)

Koncepcja kształcenia na kierunku Elektrotechnika jest w pełni zgodna z misją i *Strategią rozwoju PWSZ w Chełmie na lata 2012-2020*. Kierunek studiów został przyporządkowany do obszaru kształcenia: nauki techniczne, dziedziny nauki: nauki inżynieryjno-techniczne oraz dyscyplin naukowych: automatyka, elektronika i elektrotechnika. 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.

Koncepcja kierunku obejmowała prowadzenia kształcenia na specjalności Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej, a program studiów był konsultowany z przedstawicielami firm z terenu Chełma i okolic w zakresie dostosowania go do potrzeb rynku oraz ze Stowarzyszeniem Elektryków Polskich.

Działania władz zmierzają do realizacji strategicznych kierunków rozwoju Uczelni poprzez m.in. poprawę 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.

Dalszy rozwój kierunku wymaga systematycznego podnoszenia jakości nauczania, poprawy konkurencyjności oferty kształcenia dla kandydatów z regionu lubelskiego, jak również zwiększenia umiędzynarodowienia kierunku. Rozwój kierunku jest silnie związany ze zmianami w otoczeniu Uczelni – zwłaszcza w kontekście zapowiedzianej budowy kopalni na Lubelszczyźnie oraz rozwojem odnawialnych źródeł energii. W związku z tym poszerzono w ostatnich latach ofertę kształcenia o dwie specjalności: Odnawialne Źródła Energii oraz Automatyzacja i Elektryfikacja Kopalń - ich rozwój wymaga systematycznego podnoszenia jakości kształcenia i rozwoju kadry we współpracy z przedsiębiorstwami branżowymi. 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 podjęcia pracy w lokalnych firmach branży elektrotechnicznej, głownie z regionu lubelskiego.

Ponadto 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).

PWSZ 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 PWSZ 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. Celem jest również wyrobienie w studentach interdyscyplinarnego, systemowego podejścia do rozwiązywania problemów technicznych, umiejętności posługiwania się nowoczesnymi narzędziami komputerowo wspomaganego procesu projektowania, wytwarzania i eksploatacji. Studenci przyswajają wiedzę z zakresu układów napędowych maszyn i urządzeń opartych o napędy elektryczne i pneumatyczne. Absolwent poszerza znajomość języka obcego do poziomu pozwalającego na sprawne porozumiewanie się oraz czytanie ze zrozumieniem katalogów, instrukcji urządzeń elektrycznych oraz podobnych dokumentów. Student nabywa umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia. Nie mniej ważnym celem jest wyrobienie postaw świadomości ekonomicznych i społecznych uwarunkowań wykonywania zawodu inżyniera, oraz potrzeby ciągłego doskonalenia się. Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia.

4. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa instytutu realizującego program	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Katedra Elektrotechniki	
Forma studiów	stacjonarne/niestacjonarne	
zba 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	▪ Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej: 2820 ▪ Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne: 2820	▪ Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej: 1692 ▪ Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne: 1692

	▪ Automatyzacja i elektryfikacja kopalń: 2820 ▪ Odnawialne źródła energii: 2820 Uwaga: Podana liczba godzin nie uwzględnia praktyk zawodowych.	▪ Automatyzacja i elektryfikacja kopalń: 1692 ▪ Odnawialne źródła energii: 1692 Uwaga: Podana liczba godzin nie uwzględnia praktyk zawodowych.
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	▪ Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej: 155 (64,6%) ▪ Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne: 155 (64,6%) ▪ Automatyzacja i elektryfikacja kopalń: 155 (64,6%) ▪ Odnawialne źródła energii: 155 (64,6%)	▪ Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej: 155 (64,6%) ▪ Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne: 88 (64,6%) ▪ Automatyzacja i elektryfikacja kopalń: 88 (64,6%) ▪ Odnawialne źródła energii: 88 (64,6%)
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	5	5
Ilość punktów ECTS przypisana zajęciom do wyboru przez studenta	▪ Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej: 77 (32%) ▪ Automatyka przemysłowa i systemy	▪ Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej: 77 (32%)

	mechatroniczne: 77 (32%) ▪ Automatyzacja i elektryfikacja kopalń: 77 (32%) ▪ Odnawialne źródła energii: 77 (32%)	▪ Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne: (32%) ▪ Automatyzacja i elektryfikacja kopalń: (32%) ▪ Odnawialne źródła energii: (32%)
Określenie dyscyplin oraz procentowego udziału liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin przyporządkowanej dla kierunku	Dziedzina: Nauki Inżynieryjno-techniczne Dyscyplina: automatyka, elektronika i elektrotechnika – 100%	
Liczba punktów ECTS przyporządkowanych do zajęć kształcących umiejętności praktyczne	▪ Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej: 1275 ▪ Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne: 1275 ▪ Automatyzacja i elektryfikacja kopalń: 1275 ▪ Odnawialne źródła energii: 1275	▪ Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej: 1275 ▪ Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne: 1275 ▪ Automatyzacja i elektryfikacja kopalń: 1275 ▪ Odnawialne źródła energii: 1275
W przypadku studiów I stopnia – łączna liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego – studia stacjonarne	60	

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

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK poziom 6
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - WIEDZA (W) –absolwent zna i rozumie:			
E1P_W01 E1P_W02 E1P_W03 E1P_W04 E1P_W05 E1P_W06 E1P_W07 E1P_W09 E1P_W10 E1P_W11 E1P_W12 E1P_W13 E1P_W14 E1P_W15 E1P_W16 E1P_W17 E1P_W18 E1P_W19 E1P_W20	Zakres i głębia – kompletność perspektywy poznawczej i zależności	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu — wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej — właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym — również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem	P6S_WG

E1P_W23 E1P_W24 E1P_W26 E1P_W27 E1P_W28 E1P_W29 E1P_W30 E1P_W31 E1P_W32 E1P_W34 E1P_W35 E1P_W36 E1P_W37 E1P_W38 E1P_W41 E1P_W42			
E1P_W22 E1P_W25 E1P_W33 E1P_W39	Kontekst uwarunkowania i skutki	Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	P6S_WK
E1P_W08 E1P_W21		Absolwent zna i rozumie podstawowe ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z nadaną kwalifikacją, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	
E1P_W08 E1P_W40 E1P_W42		Absolwent zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	

Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - UMIEJĘTNOŚCI (U) –absolwent potrafi:			
E1P_U01 E1P_U08 E1P_U13 E1P_U15 E1P_U16 E1P_U17 E1P_U22 E1P_U23 E1P_U24 E1P_U28 E1P_U32 E1P_U34 E1P_U35 E1P_U36	Wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: – właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT)	P6S_UW
E1P_U21 E1P_U27 E1P_U37 E1P_U38 E1P_U41		Absolwent potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, – dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	
E1P_U02 E1P_U04 E1P_U11 E1P_U14		Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	

E1P_U06 E1P_U09 E1P_U12 E1P_U30 E1P_U34		Absolwent potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania	
E1P_U10 E1P_U18 E1P_U19 E1P_U31 E1P_U33		Absolwent potrafi zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	
E1P_U39	Komunikowanie się – odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym	Absolwent potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii	P6S_UK
E1P_U25		Absolwent potrafi brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich	
E1P_U05		Absolwent potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	
E1P_U03 E1P_U20 E1P_U26	Organizacja pracy – planowanie i praca zespołowa	Absolwent potrafi planować i organizować pracę – indywidualną oraz w zespole	P6S_UO
E1P_U07		Absolwent stosuje przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy	
E1P_U29	Uczenie się – planowanie	Absolwent potrafi podnosić swoje kompetencje zawodowe poprzez samokształcenie.	P6S_UU

	własnego rozwoju i rozwoju innych osób		
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K) –absolwent jest gotów do:			
E1P_K01 E1P_K07 E1P_K10 E1P_K12	Oceny – krytyczne podejście	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz jest świadomy konieczności sięganie do wiedzy i doświadczenia ekspertów przy rozwiązywaniu złożonych problemów.	P6S_KK
E1P_K02 E1P_K08	Odpowiedzialność – wypełnianie zobowiązań społecznych i działalność na rzecz interesu publicznego	Absolwent jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P6S_KO
E1P_K06 E1P_K09		Absolwent jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego	
E1P_K05 E1P_K11		Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	
E1P_K03 E1P_K04	Rola zawodowa – niezależność i rozwój etosu	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, – dbałości o dorobek i tradycje zawodu	P6S_KR

5.1. Tabela efektów uczenia się w zakresie specjalności w odniesieniu do kierunkowych efektów uczenia się

5.1.1. Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Symbol specjalnościo-wych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - WIEDZA (W) –absolwent zna i rozumie:			
E01_W01	Zakres i głębia – kompletność perspektywy poznawczej i zależności	ma wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej w elektrotechnice	*E1P_W06*
E01_W02		ma wiedzę z zakresu elektroenergetyki	*E1P_W15*
E01_W03		ma wiedzę z zakresu sieci elektroenergetycznych	*E1P_W15*
E01_W04		ma wiedzę z zakresu techniki wysokich napięć	*E1P_W13*
E01_W05		ma wiedzę z zakresu automatyki i zabezpieczeń elektroenergetycznych	*E1P_W19*
E01_W06		ma wiedzę z zakresu gospodarki elektroenergetycznej	*E1P_W26*

E01_W07		ma wiedzę z zakresu inteligentnych instalacji elektrycznych	*E1P_W27*
E01_W08		ma wiedzę z zakresu systemów automatyki w nowoczesnym budownictwie	*E1P_W27*
E01_W9		ma wiedzę z zakresu projektowania procesów technologicznych na obrabiarki CNC	*E1P_W31*
E01_W10		ma wiedzę z zakresu odnawialnych źródeł energii	*E1P_W24*
E01_W11	Kontekst uwarunkowania i skutki	Zna i rozumie podstawowe ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z przetwarzaniem i użytkowaniem energii elektrycznej, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	*E1P_W21*
E01_W12		zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w zakresie przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej	*E1P_W40*
E01_W13		orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych w zakresie wytwarzania, przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej	*E1P_W25*
E01_W14		ma wiedzę w zakresie prawa budowlanego w branży elektrotechnicznej	*E1P_W21*
E01_W15		ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w zakładach przemysłowych	*E1P_W09*
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - UMIEJĘTNOŚCI (U) –absolwent potrafi:			
E01_U01	Wykorzystanie wiedzy –	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu inżynierii materiałowej w elektrotechnice	*E1P_U14*

E01_U02	rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu elektroenergetyki	*E1P_U09*
E01_U03		posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń z zakresu elektroenergetyki	*E1P_U16*
E01_U04		potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu sieci elektroenergetycznych	*E1P_U22*
E01_U05		posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń z zakresu sieci elektroenergetycznych	*E1P_U18*
E01_U06		potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu techniki wysokich napięć	*E1P_U08*
E01_U07		potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu automatyki i zabezpieczeń elektroenergetycznych	*E1P_U08*
E01_U09		posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń z zakresu gospodarki elektroenergetycznej	*E1P_U21*
E01_U09		posiada umiejętności projektowania inteligentnych instalacji elektrycznych	*E1P_U07*
E01_U10		posiada umiejętności projektowania systemów automatyki w nowoczesnym budownictwie	*E1P_U07*
E01_U11		potrafi zaprojektować proces technologiczny dla obrabiarki CNC i dobrać urządzenia oraz dobrać lub zaprojektować narzędzia do jego realizacji	*E1P_U31*
E01_U12		potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu odnawialnych źródeł energii	*E1P_U06*
E01_U13		posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń z zakresu odnawialnych źródeł energii	*E1P_U18*

E01_U14	Komunikowanie się – odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym	potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej	*E1P_U39*
E01_U15		potrafi przygotować dokumentację oraz analizę dotyczącą realizacji przedstawionego zadania w szczególności zawierającą wyniki badań laboratoryjnych	*E1P_U10*
E01_U16		gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie	*E1P_U25*
E01_U17		potrafi komunikować się w języku obcym z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej	*E1P_U05*
E01_U18	Organizacja pracy – planowanie i praca zespołowa	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogramem prac zapewniającym dotrzymanie terminów	*E1P_U26*
E01_U19		ma przygotowanie niezbędne do pracy w zakładzie przemysłowym specjalizującym się w szeroko rozumianej elektrotechnice	*E1P_U22*
E01_U20		stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie przetwarzania energii elektrycznej, jest świadomy specyficznych zagrożeń występujących w zakładach przemysłowych	*E1P_U07*
E01_U21	Uczenie się – planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	ma umiejętność samokształcenia w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej	*E1P_U29*
E01_U22		dzięki doświadczaniu zdobytemu na zajęciach praktycznych oraz w przedsiębiorstwach zajmujących się działalnością inżynierską potrafi z uwzględnieniem norm, standardów, zgodnie z sztuką inżynierską rozwiązać samodzielnie powierzone zadania oraz zaprezentować gotowe rozwiązanie innym osobom	*E1P_U07*
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K) –absolwent jest gotów do:			

E01_K01	Oceny – krytyczne podejście	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej	*E1P_K01*
E01_K02	Odpowiedzialność – wypełnianie zobowiązań społecznych i działalność na rzecz interesu publicznego	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem nowoczesnych maszyn i urządzeń, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko	*E1P_K02*
E01_K03		ma świadomość wagi pracy w zespole jak i wykonywania indywidualnie przydzielonych zadań i ponoszenia za nie odpowiedzialności przy realizacji różnorodnych zadań w przemyśle ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	*E1P_K03*
E01_K04	Rola zawodowa – niezależność i rozwój etosu	potrafi myśleć, działać twórczo i nieszablonowo oraz wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania	*E1P_K09*

5.1.2. Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - WIEDZA (W) –absolwent zna i rozumie:			
E02_W01		ma wiedzę w zakresie różnych języków programowania i systemów informatycznych	*E1P_W03*

Symbol specjalnościo-wych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
E02_W02	Zakres i głębia – kompletność perspektywy poznawczej i zależności	ma podstawową wiedzę w zakresie mechatroniki	*E1P_W32*
E02_W03		ma podstawową wiedzę w zakresie pneumatyki	*E1P_W37*
E02_W04		ma wiedzę w zakresie mechatroniki pojazdowej	*E1P_W35*
E02_W05		ma wiedzę w zakresie zabezpieczeń elektrycznych	*E1P_W19*
E02_W06		ma wiedzę w zakresie systemów SCADA	*E1P_W42*
E02_W07		ma wiedzę w zakresie programowalnych systemów automatyki budynkowej	*E1P_W27*
E02_W08		ma wiedzę w zakresie elektronicznych systemów inteligentnych	*E1P_W27*
E02_W9		ma wiedzę w zakresie podstaw programowania CNC	*E1P_W31*
E02_W10		ma wiedzę w zakresie sterowników przemysłowych	*E1P_W32*
E02_W11		Zna i rozumie podstawowe ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z automatyką, robotyką i mechatroniką, w tym	*E1P_W21*

Symbol specjalnościo-wych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
	Kontekst uwarunkowania i skutki	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	
E02_W12		zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki	*E1P_W40*
E02_W13		orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych w zakresie automatyki, robotyki, mechatroniki stosowanej w przemyśle	*E1P_W25*
E02_W14		ma wiedzę w zakresie prawa budowlanego w branży elektrotechnicznej	*E1P_W40*
E02_W15		ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w zakładach przemysłowych	*E1P_W09*
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - UMIEJĘTNOŚCI (U) –absolwent potrafi:			
E02_U01	Wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	potrafi sprawnie posługiwać się przynajmniej jednym językiem programowania oraz systemami informatycznymi	*E1P_U35*
E02_U02		potrafi właściwe dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami z zakresu mechatroniki	*E1P_U34*
E02_U03		potrafi zaprojektować układy napędowe i układy sterowania maszyn CNC, robotów i innych urządzeń mechatronicznych oraz wyposażenie w postaci czujników i sensorów	*E1P_U33*

Symbol specjalnościo-wych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
E02_U04		potrafi zaplanować i przeprowadzić badania układów pneumatycznych	*E1P_U30*
E02_U05		potrafi zaprojektować układ pneumatyczny	*E1P_U30*
E02_U06		potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami oraz urządzeniami pomiarowymi w tym układami diagnostycznymi stosowanymi w warsztatach samochodowych i stacjach diagnostycznych	*E1P_U40*
E02_U07		potrafi zaplanować i przeprowadzić badania zabezpieczeń elektrycznych	*E1P_U39*
E02_U08		potrafi zaprojektować i przeprowadzić symulację aplikacji w systemie SCADA	*E1P_U36*
E02_U09		posiada umiejętności zaprojektowania programowalnych systemów automatyki budynkowej	*E1P_U07*
E02_U10		posiada umiejętności projektowania elektronicznych systemów inteligentnych w instalacjach elektrycznych	*E1P_U07*
E02_U11		potrafi zaprojektować proces technologiczny dla obrabiarki CNC i dobrać urządzenia oraz dobrać lub zaprojektować narzędzia do jego realizacji	*E1P_U31*
E02_U12		potrafi posługiwać się językami programowania sterowników przemysłowych	*E1P_U33*
E02_U13		potrafi zaprojektować układ sterowania o zadanej funkcjonalności	*E1P_U33*

Symbol specjalnościo-wych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
E02_U14	Komunikowanie się – odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym	potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu automatyki przemysłowej i systemów mechatronicznych	*E1P_U39*
E02_U15		potrafi przygotować dokumentację oraz analizę dotyczącą realizacji przedstawionego zadania w szczególności zawierającą wyniki badań laboratoryjnych	*E1P_U10*
E02_U16		gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie	*E1P_U01*
E02_U17		potrafi komunikować się w języku obcym z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu automatyki przemysłowej i systemów mechatronicznych	*E1P_U05*
E02_U18	Organizacja pracy – planowanie i praca zespołowa	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania, ale potrafi pracować także w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogramem prac zapewniającym dotrzymanie terminów	*E1P_U26*
E02_U19		ma przygotowanie niezbędne do pracy w zakładzie przemysłowym specjalizującym się w automatyce, robotyce, mechatronice	*E1P_U23*
E02_U20		stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, jest świadomy specyficznych zagrożeń występujących w zakładach przemysłowych	*E1P_U07*
E02_U21	Uczenie się – planowanie własnego rozwoju	ma umiejętność samokształcenia w celu podążania za trendami rozwojowymi w dziedzinie automatyki przemysłowej	*E1P_U29*
E02_U22		dzięki doświadczaniu zdobytemu na zajęciach praktycznych oraz w przedsiębiorstwach zajmujących się działalnością inżynierską potrafi z uwzględnieniem norm, standardów,	*E1P_U24*

Symbol specjalnościo-wych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
	i rozwoju innych osób	zgodnie z sztuką inżynierską rozwiązać samodzielnie powierzone zadania oraz zaprezentować gotowe rozwiązanie innym osobom	
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K) –absolwent jest gotów do:			
E02_K01	Oceny – krytyczne podejście	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki	*E1P_K01*
E02_K02	Odpowiedzialność – wypełnianie zobowiązań społecznych i działalność na rzecz interesu publicznego	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem nowoczesnych maszyn i urządzeń, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko	*E1P_K02*
E02_K03		ma świadomość wagi pracy w zespole jak i wykonywania indywidualnie przydzielonych zadań i ponoszenia za nie odpowiedzialności przy realizacji różnorodnych zadań w przemyśle ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	*E1P_ K03*
E02_K04	Rola zawodowa – niezależność i rozwój etosu	potrafi myśleć, działać twórczo i nieszablonowo oraz wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania	*E1P_K09*

5.1.3. Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Symbol specjalnościo-wych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - WIEDZA (W) –absolwent zna i rozumie:			
E03_W01	Zakres i głębia – kompletność perspektywy poznawczej i zależności	ma wiedzę w zakresie techniki łączności i sygnalizacji w górnictwie	*E1P_W14*
E03_W02		zna problematykę bezpiecznego użytkowania i eksploatowania energii elektrycznej oraz ochrony przeciwporażeniowej w kopalni	*E1P_W09*
E03_W03		ma wiedzę w zakresie podstaw pneumatyki stosowanej w urządzeniach górniczych	*E1P_W37*
E03_W04		ma wiedzę w zakresie aparatury i urządzeń wysokonapięciowych stosowanych w przemyśle wydobywczym	*E1P_W13*
E03_W05		ma wiedzę związaną z bezpieczeństwem kopalnianego systemu elektroenergetycznego oraz zjawisk w nim zachodzących, potrafi zaprojektować urządzenia zabezpieczające i sterującego jego pracą	*E1P_W19*
E03_W06		ma wiedzę w zakresie automatyki napędu używanych w różnych gałęziach przemysłu wydobywczego	*E1P_W32*
E03_W07		ma wiedzę w zakresie maszyn i urządzeń górniczych stosowanych w przemyśle wydobywczym	*E1P_W12*
E03_W08		ma wiedzę w zakresie transportu dołowego i maszyn wyciągowych stosowanych w przemyśle górniczym	*E1P_W12*

E03_W09		ma wiedzę z zakresu specjalistycznych technologii stosowanych w górnictwie	*E1P_W25*
E03_W10		ma wiedzę w zakresie zabezpieczeń stosowanych w przemyśle wydobywczym	*E1P_W19*
E03_W11	Kontekst uwarunkowania i skutki	Zna i rozumie podstawowe ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z automatyzacją i elektryfikacją kopalń, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	*E1P_W21*
E03_W12		zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w zakresie automatyzacji w przemyśle wydobywczym	*E1P_W40*
E03_W13		orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych w zakresie automatyki i elektryfikacji stosowanej w przemyśle górniczym	*E1P_W25*
E03_W14		ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy	*E1P_W22*
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - UMIEJĘTNOŚCI (U) –absolwent potrafi:			
E03_U01	Wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację z zakresu techniki łączności i sygnalizacji stosowanych w przemyśle górniczym	*E1P_U06*
E03_U02		Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu elektryfikacji w przemyśle wydobywczym	*E1P_U08*
E03_U03		Posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń z zakresu elektrotechniki w przemyśle górniczym	*E1P_U04*
E03_U04		potrafi zaplanować i przeprowadzić badania układów pneumatycznych	*E1P_U30*

E03_U05		potrafi zaprojektować układ pneumatyczny	*E1P_U04*
E03_U06		potrafi przeprowadzić diagnostykę aparatów elektrycznych w zakresie podstawowych badań ich parametrów	*E1P_U12*
E03_U07		potrafi przeprowadzić badania metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi, których celem jest ocena funkcjonowania górniczych urządzeń elektrycznych i elektronicznych	*E1P_U06*
E03_U08		potrafi posłużyć się różnorodnymi narzędziami informatycznymi służącymi do symulacji procesów i działań oraz projektowania i oceny elementów oraz zespołów napędowych w zakresie automatyzacji stosowanych w przemyśle górniczym	*E1P_U04*
E03_U09		potrafi dokonać obliczeń podstawowych parametrów transformatorów, maszyn i urządzeń górniczych na podstawie ich danych znamionowych oraz wyników próby zwarcia i stanu jałowego.	*E1P_U08*
E03_U10		potrafi dokonać obliczeń i określić zachowanie się maszyn i urządzeń elektrycznych w warunkach pracy znamionowej oraz innych niż znamionowa w przemyśle wyciągowym	*E1P_U13*
E03_U11		potrafi zaprojektować proces technologiczny, dobrać urządzenia i badać różnorodne układy napędowe oraz układy sterowania maszyn górniczych do urabiania, transportu, przeróbki oraz w zakresie wentylacji i odwadniania	*E1P_U34*
E03_U12		potrafi określić zachowanie się elementów systemu elektroenergetycznego w warunkach pracy znamionowej oraz innych niż znamionowa (zaburzenia, zakłócenia)	*E1P_U13*
E03_U13		potrafi zaprojektować, zbudować i przetestować prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem urządzeń analogowych i cyfrowych do badania zespołów automatyki zabezpieczeniowej w przemyśle górniczym	*E1P_U19*
E03_U14	Komunikowanie się – odbieranie	potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu automatyzacji i elektryfikacji kopalń	*E1P_U39*

E03_U15	i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym	potrafi przygotować dokumentację oraz analizę dotyczącą realizacji przedstawionego zadania w szczególności zawierającą wyniki badań laboratoryjnych	*E1P_U10*
E03_U16		gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie	*E1P_U01*
E03_U17		potrafi komunikować się w języku obcym z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu automatyzacji i elektryfikacji kopalń	*E1P_U05*
E03_U18	Organizacja pracy – planowanie i praca zespołowa	Potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogramem prac zapewniającym dotrzymanie terminów	*E1P_U26*
E03_U19		ma przygotowanie niezbędne do pracy w zakładzie górniczym;	*E1P_U22*
E03_U20		stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w górnictwie, jest świadomy specyficznych zagrożeń występujących w zakładach górniczych	*E1P_U07*
E03_U21	Uczenie się – planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	podejmuje działania służące samokształceniu, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych pozwalających na zdobywanie kolejnych stopni górniczych i kwalifikacji górniczych;	*E1P_U29*
E03_U22		dzięki doświadczaniu zdobytemu na zajęciach praktycznych oraz w przedsiębiorstwach zajmujących się działalnością inżynierską potrafi z uwzględnieniem norm, standardów, zgodnie z sztuką inżynierską rozwiązać samodzielnie powierzone zadania oraz zaprezentować gotowe rozwiązanie innym osobom	*E1P_U24*
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się – KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K) –absolwent jest gotów do:			
E03_K01	Oceny – krytyczne podejście	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w górnictwie;	*E1P_ K01*

E03_K02	Odpowiedzialność – wypełnianie zobowiązań społecznych i działalność na rzecz interesu publicznego	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem wpływu zakładów górniczych na ludzi i środowisko;	*E1P_K02*
E03_K03		ma świadomość wagi pracy w zespole jak i wykonywania indywidualnie przydzielonych zadań i ponoszenia za nie odpowiedzialności przy realizacji różnorodnych zadań w przemyśle, ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	*E1P_K03*
E03_K04	Rola zawodowa – niezależność i rozwój etosu	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;	*E1P_ K09*

5.1.4. Odnawialne źródła energii

Symbol specjalnościo-wych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - WIEDZA (W) –absolwent zna i rozumie:			
E04_W01	Zakres i głębia – kompletność perspektywy	ma wiedzę z zakresu ogniw i systemów fotowoltaicznych	*E1P_W24*
E04_W02		ma wiedzę z zakresu elektroenergetyki w OZE	*E1P_W15*

E04_W03	poznawczej i zależności	ma wiedzę z zakresu pomp ciepła	*E1P_W24*
E04_W04		ma wiedzę z zakresu wykorzystania biopaliw i biogazu	*E1P_W24*
E04_W05		ma wiedzę z zakresu zabezpieczeń OZE	*E1P_W19*
E04_W06		ma wiedzę z zakresu energetyki wiatrowej	*E1P_W24*
E04_W07		ma wiedzę z zakresu energetyki wodnej	*E1P_W24*
E04_W08		ma wiedzę z podstaw hydroenergetyki	*E1P_W24*
E04_W09		ma wiedzę z zakresu metod finansowania i wspierania rozwoju instalacji OZE	*E1P_W08*
E04_W10		ma wiedzę z zakresu współpracy OZE z siecią elektroenergetyczną	*E1P_W15*
E04_W11	Kontekst uwarunkowania i skutki	Zna i rozumie podstawowe ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z odnawialnymi źródłami energii, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	*E1P_W21*
E04_W12		zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w zakresie odnawialnych źródeł energii	*E1P_W40*
E04_W13		orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych w zakresie odnawialnych źródeł energii	*E1P_W25*
E04_W14		ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy	*E1P_W22*

Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - UMIEJĘTNOŚCI (U) –absolwent potrafi:			
E04_U01	Wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu ogniw i systemów fotowoltaicznych	*E1P_U02*
E04_U02		potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu elektroenergetyki	*E1P_U08*
E04_U03		posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń z zakresu elektroenergetyki	*E1P_U04*
E04_U04		potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu pomp ciepła	*E1P_U17*
E04_U05		posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania analiz możliwości zastosowania pompy ciepła w miejsce konwencjonalnych źródeł energii	*E1P_U04*
E04_U06		potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu wykorzystania biopaliw i biogazu	*E1P_U17*
E04_U07		potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu zabezpieczeń elektroenergetycznych stosowanych w branży OZE	*E1P_U06*
E04_U08		posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń z zakresu energetyki wiatrowej	*E1P_U04*
E04_U09		posiada umiejętności projektowania, obliczania zasobów energetycznych przekroju rzecznego, oraz określenia mocy instalacyjnej turbiny wodnej	*E1P_U04*
E04_U10		posiada umiejętności projektowania i obliczania produkcji energii w hydroelektrowni	*E1P_U04*
E04_U11		potrafi omówić i wyjaśnić potrzebę wykorzystania OZE w zależności od specyfiki regionu, posiada umiejętności złożenia wniosku o dofinansowanie w zakresie OZE	*E1P_U27*

E04_U12		potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu wpływu odnawialnych źródeł energii na SEE	*E1P_U09*
E04_U13		posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń z zakresu odnawialnych źródeł energii i energetyki prosumenckiej	*E1P_U09*
E04_U14	Komunikowanie się – odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym	potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu odnawialnych źródeł energii	*E1P_U39*
E04_U15		potrafi przygotować dokumentację oraz analizę dotyczącą realizacji przedstawionego zadania w szczególności zawierającą wyniki badań laboratoryjnych	*E1P_U10*
E04_U16		gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie	*E1P_U01*
E04_U17		potrafi komunikować się w języku obcym z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu odnawialnych źródeł energii	*E1P_U05*
E04_U18	Organizacja pracy – planowanie i praca zespołowa	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów;	*E1P_U26*
E04_U19		ma przygotowanie niezbędne do pracy w branży OZE	*E1P_U22*
E04_U20		stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, jest świadomy specyficznych zagrożeń występujących w zakładach zajmujących się energetyką i OZE	*E1P_U07*
E04_U21	Uczenie się – planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi w branży OZE	*E1P_U29*
E04_U22		dzięki doświadczaniu zdobytemu na zajęciach praktycznych oraz w przedsiębiorstwach zajmujących się działalnością inżynierską potrafi z uwzględnieniem norm, standardów,	*E1P_U24*

		zgodnie z sztuką inżynierską rozwiązać samodzielnie powierzone zadania oraz zaprezentować gotowe rozwiązanie innym osobom	
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K) –absolwent jest gotów do:			
E04_K01	Oceny – krytyczne podejście	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie odnawialnych źródeł energii	*E1P_ K01*
E04_K02	Odpowiedzialność – wypełnianie zobowiązań społecznych i działalność na rzecz interesu publicznego	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem nowoczesnych maszyn i urządzeń, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko	*E1P_K02*
E04_K03		ma świadomość wagi pracy w zespole jak i wykonywania indywidualnie przydzielonych zadań i ponoszenia za nie odpowiedzialności przy realizacji różnorodnych zadań w przemyśle ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	*E1P_K03*
E04_K04	Rola zawodowa – niezależność i rozwój etosu	potrafi myśleć, działać twórczo i nieszablonowo oraz wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania	*E1P_ K09*

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

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK poziom 6
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - WIEDZA (W) –absolwent zna i rozumie:			
E1P_W01 E1P_W02 E1P_W03 E1P_W04 E1P_W05 E1P_W06 E1P_W07 E1P_W09 E1P_W10 E1P_W11 E1P_W12 E1P_W13 E1P_W14 E1P_W15 E1P_W16 E1P_W17 E1P_W18 E1P_W19 E1P_W20 E1P_W21 E1P_W23	Zakres i głębia – kompletność perspektywy poznawczej i zależności	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	P6S_WG

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK poziom 6
E1P_W24 E1P_W25 E1P_W26 E1P_W27 E1P_W28 E1P_W29 E1P_W30 E1P_W31 E1P_W32 E1P_W33 E1P_W34 E1P_W35 E1P_W36 E1P_W37 E1P_W38 E1P_W39			
E1P_W08 E1P_W22 E1P_W40	Kontekst uwarunkowania i skutki	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P6S_WK
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - UMIEJĘTNOŚCI (U) –absolwent potrafi:			

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK poziom 6
E1P_U02 E1P_U04 E1P_U08 E1P_U11 E1P_U14 E1P_U28	Wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6S_UW
E1P_U06 E1P_U16 E1P_U21 E1P_U27 E1P_U37 E1P_U38		przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, – dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	
E1P_U09 E1P_U12 E1P_U30		dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania	
E1P_U07 E1P_U10 E1P_U18 E1P_U19 E1P_U31 E1P_U32 E1P_U33		zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK poziom 6
E1P_U34 E1P_U35 E1P_U36			
E1P_U01 E1P_U03 E1P_U05 E1P_U15 E1P_U17 E1P_U20 E1P_U23 E1P_U24 E1P_U25 E1P_U26 E1P_U29 E1P_U39		rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	
E1P_U13 E1P_U22 E1P_U40		wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla kierunku studiów	

5.3. Opis efektów uczenia się

Poziom kształcenia:	studia pierwszego stopnia
Profil kształcenia:	praktyczny
	w zakresie wiedzy
E1P_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, analizę oraz elementy geometrii analitycznej, w tym metody matematyczne umożliwiające stosowanie tej wiedzy w zagadnieniach występujących w różnych obszarach właściwych dla kierunku elektrotechnika
E1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
E1P_W03	ma wiedzę w zakresie podstaw informatyki, architektury komputerów, technologii informacyjnych, pozyskiwania informacji z użyciem nowoczesnych technik informacyjnych oraz bezpieczeństwa informacji
E1P_W04	ma wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania
E1P_W05	ma elementarną wiedzę dotyczącą pól i fal elektromagnetycznych, ich wykorzystania w innych obszarach działalności inżynierskiej oraz oddziaływania na otaczające środowisko; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie
E1P_W06	ma wiedzę dotyczącą podstaw mechaniki technicznej oraz właściwości materiałów stosowanych w przemyśle elektrotechnicznym, elektronicznym i informatycznym
E1P_W07	zna zasady oraz standardy i normy techniczne dotyczące graficznego zapisu konstrukcji; umie posługiwać się programami typu CAD; ma wiedzę w zakresie wykorzystania programów komputerowych do realizacji projektów technicznych
E1P_W08	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania i ekonomii niezbędną do rozumienia społecznych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej
E1P_W09	zna problematykę bezpiecznego użytkowania i eksploatowania energii elektrycznej, ochrony przeciwporażeniowej, oraz ma podstawową wiedzę w zakresie obowiązujących standardów
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W11	ma wiedzę o aktualnym stanie teorii i techniki sterowania, obszarach zastosowań i osiągnięciach
E1P_W12	ma wiedzę dotyczącą budowy, właściwości i eksploatacji maszyn elektrycznych i układów napędowych oraz ich zastosowań w różnych dziedzinach techniki

E1P_W13	ma podstawową wiedzę dotyczącą zjawisk związanych z występowaniem wysokiego napięcia – zwłaszcza wiedzę z zakresu wysokonapięciowych urządzeń elektroenergetycznych i stosowanej izolacji; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie
E1P_W14	ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji oraz systemów łączności i sygnalizacji
E1P_W15	zna zasadę działania systemu elektroenergetycznego oraz znaczenie poszczególnych jego elementów składowych
E1P_W16	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; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie
E1P_W17	ma wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, optoelektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, zna podstawy techniki mikroprocesorowej
E1P_W18	zna i rozumie problematykę cyklu życia urządzeń elektronicznych, elektrycznych i energetycznych
E1P_W19	ma wiedzę związaną z bezpieczeństwem systemu elektroenergetycznego oraz zjawisk w nim zachodzących, potrafi zaprojektować urządzenia zabezpieczające i sterującego jego pracą; zna obowiązujące standardy i normy obowiązujące w tym zakresie
E1P_W20	ma wiedzę w zakresie wytwarzania energii elektrycznej, zna elementy składowe źródeł wytwórczych oraz etapy pozyskiwania energii elektrycznej
E1P_W21	ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej, prawa budowlanego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej
E1P_W22	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym zagrożeń ekologicznych; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
E1P_W23	posiada wiedzę o zjawiskach cieplnych związanych z wytwarzaniem i przetwarzaniem energii elektrycznej
E1P_W24	ma wiedzę w zakresie pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych
E1P_W25	orientuje się w najnowszych trendach w branży elektrotechnicznej
E1P_W26	zna podstawy rachunku ekonomicznego w energetyce; zna obowiązujące standardy i normy obowiązujące w tym zakresie
E1P_W27	ma szczegółową wiedzę na temat projektowania nowoczesnych instalacji elektrycznych i oświetleniowych oraz wykorzystywanych nowoczesnych rozwiązaniach w tym zakresie; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie

E1P_W28	ma wiedzę z fizyki, mechaniki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy tworzeniu algorytmów sterowania oraz programowaniu obrabiarek, robotów i sterowników PLC oraz systemów SCADA
E1P_W29	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych i wirtualnych systemów pomiarowych, obejmującą nowoczesne metody i przyrządy pomiarowe, a także w zakresie inżynierii odwrotnej w CAD stosowane w elektrotechnice
E1P_W30	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania instalacji i podzespołów elektrycznych z użyciem systemów CAD
E1P_W31	ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych w szczególności o sterowaniu CNC, robotów, maszyn i ramion pomiarowych, skanerów 3D, a także podstaw ich programowania
E1P_W32	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie układów sterowania oraz automatyzacji z uwzględnieniem różnorodnych napędów oraz czujników i układów pomiarowych
E1P_W33	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych automatyki, robotyki i mechatroniki
E1P_W34	ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki oraz metrologii elektrycznej, z uwzględnieniem ich zastosowań w budowie i diagnostyce pojazdów
E1P_W35	potrafi tworzyć i wykorzystywać układy i algorytmy sterownia dla poszczególnych układów pojazdu samochodowego oraz dla obrabiarek CNC
E1P_W36	ma wiedzę w zakresie sporządzania kosztorysu, na podstawie rodzaju kosztorysu i jego zakresu
E1P_W37	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie układów sterowania oraz automatyzacji z uwzględnieniem różnorodnych napędów, czujników, układów pomiarowych i systemów pneumatycznych
E1P_W38	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik i systemów pomiarowych oraz komputerowych z uwzględnieniem ich zastosowań w OZE
E1P_W39	zna pojęcia związane z komunikacją interpersonalną, w tym m. in. rodzaje, model oraz cele komunikowania, zna repertuar środków i technik umożliwiających skuteczną komunikację (werbalną i niewerbalną) w różnych sytuacjach zawodowych i prywatnych.
E1P_W40	ma wiedzę na temat rynku pracy pod kątem branży elektrotechnicznej
E1P_W41	ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle elektrotechnicznym, oraz wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju elektrotechniki

E1P_W42	Absolwent zna i rozumie teorie oraz ogólną metodologię badań w zakresie zarządzania, w tym zarządzania projektami, ze szczególnym uwzględnieniem systemów i procesów zarządzania
E1P_W43	ma wiedzę na temat technologii wydobywania surowców
	w zakresie umiejętności
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej
E1P_U06	potrafi przeprowadzić badania metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi, których celem jest ocena funkcjonowania urządzeń elektrycznych i elektronicznych
E1P_U07	rozumie i potrafi przedstawić zagadnienia dotyczące projektowania i eksploatacji systemów sterowania, systemów automatyki budynkowej i systemów przetwarzania energii elektrycznej; stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
E1P_U08	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i modelami umożliwiającymi przeprowadzenie pomiarów i/lub symulacji komputerowych podstawowych wielkości charakteryzujących procesy w elektrotechnice
E1P_U09	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi technikami informatycznymi do analizy i oceny funkcjonowania systemu elektroenergetycznego
E1P_U10	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
E1P_U11	potrafi dobrać odpowiednie przyrządy, metody i układy pomiarowe do przeprowadzenia badań właściwości maszyn elektrycznych i układów napędowych

E1P_U12	potrafi dokonać krytycznej analizy systemów i urządzeń elektrycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne
E1P_U13	potrafi określić zachowanie się maszyn i urządzeń elektrycznych w warunkach pracy znamionowej oraz innych niż znamionowa
E1P_U14	posiada praktyczne umiejętności z zakresu badań materiałów elektrotechnicznych i ich wytrzymałości elektrycznej
E1P_U15	potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o znajomość praw teorii obwodów elektrycznych
E1P_U16	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
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
E1P_U18	posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń sieci i systemów elektroenergetycznych z zastosowaniem metod komputerowego wspomagania projektowania i symulacji
E1P_U19	potrafi zaprojektować, zbudować i przetestować prosty układ z wykorzystaniem urządzeń elektronicznych, optoelektronicznych, energoelektronicznych lub elektrycznych
E1P_U20	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
E1P_U21	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich
E1P_U22	ma doświadczenie w zakresie eksploatacji i utrzymania urządzeń elektrycznych
E1P_U23	potrafi w praktyce rozwiązywać zadania inżynierskie – w tym w środowisku przemysłowym
E1P_U24	ma doświadczenie w praktycznym wykorzystywaniu norm i standardów w rozwiązywaniu zadań inżynierskich
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogramem prac zapewniającym dotrzymanie terminów
E1P_U27	potrafi samodzielnie wykonać kosztorys na podstawie projektu i założeń inwestorskich
E1P_U28	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_U29	ma umiejętność samokształcenia w celu podążania za trendami rozwojowymi w dziedzinie elektrotechniki

E1P_U30	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania parametrów obrabiarek CNC oraz robotów i innych układów mechatronicznych i pneumatycznych
E1P_U31	potrafi zaprojektować proces technologiczny dla obrabiarki CNC i dobrać rodzaj urządzenia oraz dobrać lub zaprojektować narzędzia do jego realizacji, jak również zastosować metody inżynierii odwrotnej
E1P_U32	potrafi właściwie dobierać znormalizowane elementy w tym napędy i czujniki z katalogów, norm krajowych oraz międzynarodowych w uwzględnieniem ich parametrów;
E1P_U33	potrafi tworzyć i wykorzystywać układy i algorytmy sterownia dla obrabiarek CNC, robotów, maszyn i ramion pomiarowych, skanerów 3D oraz sterowników mikroprocesorowych i PLC;
E1P_U34	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_U35	potrafi posługiwać się różnymi językami programowania
E1P_U36	potrafi posługiwać się systemami SCADA
E1P_U37	posiada umiejętności z zakresu gospodarki energią elektryczną
E1P_U38	potrafi zadbać o swoją kondycję fizyczną
E1P_U39	w swoich wypowiedziach posługuje się specjalistyczną terminologią z zakresu elektrotechniki
E1P_U40	ma umiejętności w zakresie mechatroniki pojazdowej
E1P_U41	Absolwent potrafi identyfikować i interpretować podstawowe zjawiska i procesy społeczne z wykorzystaniem wiedzy z zakresu zarządzania, ze szczególnym uwzględnieniem uwarunkowań zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym oraz zarządzania projektami
E1P_U42	Posiada umiejętność z zakresu projektowania instalacji OZE
E1P_U43	Posiada umiejętności z zakresu projektowania urządzeń wykorzystywanych przy wydobywaniu surowców
	w zakresie kompetencji społecznych
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka

E1P_ K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
E1P_ K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały
E1P_ K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
E1P_ K08	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
E1P_ K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;
E1P_ K10	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie szeroko pojętej motoryzacji
E1P_ K11	rozumie potrzebę i zna możliwości wykonywania kosztorysów

Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się

Podstawą końcowej oceny z przedmiotu jest wynik procesu oceniania, na który składają się elementy oceniania kształtującego, wspierającego pracę studentów oraz oceniania podsumowującego. Ocenie podlegają kompetencje studenta, które są rezultatem jego procesu uczenia się. Nabyte przez studenta kompetencje potwierdzają osiągnięcie przez studenta założonych efektów uczenia się.

Ocenę pozytywną otrzymuje student, który osiągnął wszystkie zamierzone efekty uczenia się. Potwierdzeniem nabycia przez studenta kompetencji są otrzymane przez niego oceny możliwie ściśle określonych szczegółowych wymagań i wyrażone w skali: bardzo dobry, dobry plus, dobry, dostateczny plus, dostateczny.

Ocenę niedostateczny otrzymuje student, który nie osiągnął zamierzonych efektów uczenia się

Według powyższych zasad oceniane są kompetencje studenta w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencje społeczne.

Na ocenę końcową mogą składać się wyniki: prac pisemnych, wypowiedzi ustnych bądź pisemnych, zestawów zadań, zadań praktycznych, ponadto: prezentacje, analizy, raporty, sprawozdania, eseje, projekty, aktywność studentów podczas zajęć, przygotowanie do zajęć, portfolio, ocena koleżeńska, samoocena, itp.

Uszczegółowienia wskaźników, kryteriów i sposobów oceniania dokonują osoby odpowiedzialne za realizację zajęć z przedmiotu.

PROGRAM STUDIÓW DLA KIERUNKU

ELEKTROTECHNIKA

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 i elektrotechnika.

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 kształcenia odnoszących się w większości do dyscypliny naukowej – automatyka, elektronika i elektrotechnika 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: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń
Specjalność: Odnawialne źródła energii

Legenda:

Typ przedmiotu:

- *HS* – *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 2020/2021 do 2023/2024

studia stacjonarne

Semestr I

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E01_1 – a	Matematyka I		30				Egzamin	3
2.	E01_1 – b				30			Ocena	2
3.	E02_1 – a	Fizyka I		30				Egzamin	3
4.	E02_1 – b				30			Ocena	2
5.	E03_1 – a	Teoria obwodów I		30				Egzamin	3

6.	E03_1 – b		*P*		30			Ocena	2
7.	E04_1 – a	Informatyka I		15				Ocena	1
8.	E04_1 – b		*P*			30		Ocena	2
9.	E05 – a	Elektrochemia		15				Egzamin	2
10.	E05 – b		*P*			30		Ocena	2
11.	E06 – a	Geometria i grafika inżynierska		15				Ocena	1
12.	E06 – b		*P*				30	Ocena	2
13.	E07	Technologia informacyjna	*P*			30		Ocena	2
14.	E08	BHP i ergonomia		15				Ocena	1
15.	E09	Historia elektrotechniki	*HS*	15				Ocena	1
16.	E10_1	Lektorat języka obcego I	*OB*		30			Ocena	1
17.	E11_1	Wychowanie fizyczne I			30			Ocena	–
Suma godzin				165	150	90	30		
Razem godzin w semestrze				435					30
Suma punktów ECTS									

Semestr II

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E01_2 – a	Matematyka II		30				Egzamin	2
2.	E01_2 – b				30			Ocena	2
3.	E02_2 – a	Fizyka II		30				Egzamin	2
4.	E02_2 – b				30			Ocena	2
5.	E02_2 – c					15		Ocena	1
6.	E03_2 – a	Teoria obwodów II		30				Egzamin	2
7.	E03_2 – b		*P*		30			Ocena	2
8.	E03_2 – c		*P*			15		Ocena	1
9.	E04_2 – a	Informatyka II		15				Egzamin	2
10.	E04_2 – b		*P*			30		Ocena	2
11.	E10_2	Lektorat języka obcego II	*OB*		30			Ocena	1

12.	E11_2	Wychowanie fizyczne II			30			Ocena	–
13.	E12	Wprowadzenie do praktyk zawodowych		15				Ocena	1
Suma godzin				120	150	60	0		20
Razem godzin w semestrze				330					
14	E13_1	Praktyka I	*OB*	300				Ocena	10
Suma punktów ECTS									30

Semestr III

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E03_3 – a	Teoria obwodów III		15				Egzamin	2
2.	E03_3 – b		*P*		15			Ocena	1
3.	E03_3 – c		*P*			15		Ocena	1
4.	E10_3	Lektorat języka obcego III	*OB*		30			Ocena	1
5.	E14 – a	Podstawy mechaniki		15				Ocena	1
6.	E14 – b				15			Ocena	1
7.	E15 – a	Metody numeryczne w elektrotechnice		15				Ocena	1
8.	E15 – b		*P*			15		Ocena	1
9.	E16 – a	Teoria pola elektromagnetycznego		30				Egzamin	3
10.	E16 – b		*P*		30			Ocena	2
11.	E16 – c		*P*			15		Ocena	1
12.	E17	Przemiany energetyczne		15				Ocena	1
13.	E18 – a	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych		30				Ocena	2
14.	E18 – b		*P*			15		Ocena	1
15.	E19_1 – a	Elektronika I		30				Egzamin	3
16.	E19_1 – b		*P*		30			Ocena	2
17.	E19_1 – c		*P*			30		Ocena	2
18.	E20_1 – a	Metrologia elektryczna I		30				Egzamin	2

19.	E20_1 – b		*P*		15			Ocena	1
20.	E21	Przedmiot obieralny I	*HS* / *OB*	15				Ocena	1
Suma godzin				195	135	90	0		30
Razem godzin w semestrze				420					
Suma punktów ECTS									

Semestr IV

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E10_4	Lektorat języka obcego IV	*OB*		30			Egzamin	2
2.	E19_2 – a	Elektronika II		15				Egzamin	1
3.	E19_2 – b		*P*			30		Ocena	2
4.	E20_2 – a	Metrologia elektryczna II		30				Egzamin	2
5.	E20_2 – b		*P*			30		Ocena	2
6.	E22_1 – a	Maszyny elektryczne I		30				Egzamin	2
7.	E22_1 – b		*P*		30			Ocena	2
8.	E23 – a	Podstawy automatyki		15				Ocena	1
9.	E23 – b		*P*			15		Ocena	1
10.	E24	CAD	*P*			30		Ocena	2
11.	E25 – a	Komputerowe metody analizy pól i obwodów		15				Ocena	1
	E25 – b		*P*			30		Ocena	2
Suma godzin				105	60	135	0		20
Razem godzin w semestrze				300					
12.	E13_2	Praktyka II	*OB*	300				Ocena	10
Suma punktów ECTS									30

Nr modułu	Nazwa przedmiotu (modułu)	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
			Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		

			ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
Semestr I								
Lektorat języka obcego I								
E10_1_1	Lektorat języka angielskiego I	*OB*		30			Ocena	1
E10_1_2	Lektorat języka niemieckiego I							
Semestr II								
Lektorat z języka obcego II								
E10_2_1	Lektorat języka angielskiego II	*OB*		30			Ocena	1
E10_2_2	Lektorat języka niemieckiego II							
Praktyka zawodowa								
E13_1	Praktyka I	*OB*	300				Ocena	10
Semestr III								
Lektorat języka obcego III								
E10_3_1	Lektorat języka angielskiego III	*OB*		30			Ocena	1
E10_3_2	Lektorat języka niemieckiego III							
Przedmiot obieralny I								
E21_1	Ochrona własności intelektualnej	*HS OB*	15				Ocena	1
E21_2	Sztuka komunikowania się							
Semestr IV								
Lektorat języka obcego IV								
E10_4_1	Lektorat z języka angielskiego IV	*OB*		30			Egzamin	2
E10_4_2	Lektorat z języka niemieckiego IV							
Praktyka zawodowa								
E13_2	Praktyka II	*OB*	300				Ocena	10
Suma obieranych punktów ECTS								26

Moduły obieralne

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Semestr V

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E20_3	Metrologia elektryczna III				30		Ocena	2
2.	E22_2 – a	Maszyny elektryczne II		30				Egzamin	3
3.	E22_2 – b		*P*		15			Ocena	1
4.	E22_2 – c		*P*			30		Ocena	2
5.	E26_P – a	Inżynieria materiałowa		15				Ocena	1
6.	E26_P – b		*P*			30		Ocena	2
7.	E27_P – a	Podstawy elektroenergetyki		30				Egzamin	3
8.	E27_P – b		*P*			15		Ocena	1
9.	E27_P – c		*P*				30	Ocena	2
10.	E28 – a	Procesy i urządzenia elektrotermiczne		15				Egzamin	2
11.	E28 – b		*P*			15		Ocena	1
12.	E28 – c		*P*				15	Ocena	1
13.	E29 – a	Podstawy techniki mikroprocesorowej		15				Ocena	1
14.	E29 – b		*P*			30		Ocena	2
15.	E30 – a	Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe		15				Ocena	1
16.	E30 – b		*P*				30	Ocena	2
17.	E31_1	Instalacje i oświetlenie I	*P*	30				Egzamin	3
Suma godzin				150	15	150	75		30
Razem godzin w semestrze				390					
Suma punktów ECTS									

Semestr VI

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E31_2 – a	Instalacje i oświetlenie II	P			15		Ocena	1
2.	E31_2 – b		P				15	Ocena	1
3.	E32 – a	Urządzenia elektryczne		30				Egzamin	2
4.	E32 – b		P			15		Ocena	1
5.	E32 – c		P				30	Ocena	1
6.	E33_P – a	Sieci elektroenergetyczne		15				Egzamin	1
7.	E33_P – b		P			15		Ocena	1
8.	E33_P – c		P				30	Ocena	2
9.	E34_P – a	Technika wysokich napięć		30				Egzamin	2
10.	E34_P – b		P			30		Ocena	2
11.	E35 – a	Przedmiot obieralny II	OB	30				Ocena	2
12.	E35 – b		OB P			15		Ocena	1
13.	E36	Przedmiot obieralny III	HS OB	15				Ocena	1
Suma godzin				120	0	90	75		18
Razem godzin w semestrze				285					
14	E13_3	Praktyka III	OB	360				Ocena	12
Suma punktów ECTS									30

Semestr VII

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E37 – a	Napęd elektryczny		30				Egzamin	2
2.	E37 – b		P			30		Ocena	2

3.	E38 – a	Programowanie sterowników PLC		15				Egzamin	1
4.	E38 – b		P			15		Ocena	1
5.	E38 – c		P				15	Ocena	1
6.	E39_P – a	Gospodarka elektroenergetyczna		30				Egzamin	2
7.	E39_P – b		P				30	Ocena	2
8.	E40 – a	Kompatybilność elektromagnetyczna		15				Ocena	1
9.	E40 – b		P			15		Ocena	1
10.	E41 – a	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I		15				Ocena	1
11.	E41 – b		P			30		Ocena	2
12.	E42_1	Warsztaty specjalistyczne I	OB P				30	Ocena	2
13.	E43 – a	Podstawy robotyki		15				Ocena	1
14.	E43 – b		P			15		Ocena	1
15.	E43 – c		P				15	Ocena	1
16.	E44_P – a	Przedmiot obieralny IV		15				Ocena	1
17.	E44_P – b		P				30	Ocena	2
18.	E45	Przedmiot obieralny V	HS OB	15				Ocena	1
19.	E46_1	Seminarium dyplomowe I	OB P		30			Ocena	5
Suma godzin				150	30	105	120		30
Razem godzin w semestrze				405					
Suma punktów ECTS									

Semestr VIII

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E42_2	Warsztaty specjalistyczne II	OB P				30	Ocena	2
2.	E46_2	Seminarium dyplomowe II	OB P		30			Ocena	15
3.	E47_P – a	Projektowanie procesów technologicznych obrabiarek CNC		15				Ocena	1
4.	E47_P – b		P				30	Ocena	2

5.	E48_P – a	Odnawialne źródła energii		15				Ocena	1
6.	E48_P – b		*P*			15		Ocena	1
7.	E48_P – c		*P*				15	Ocena	1
8.	E49 – a	Przedmiot obieralny VI	*OB*	15				Ocena	1
9.	E49 – b		*P*			15		Ocena	1
10.	E50 – a	Przedmiot obieralny VII	*OB*	15				Ocena	1
11.	E50 – b		*P*				15	Ocena	1
12.	E51 – a	Przedmiot obieralny VIII	*OB*				30	Ocena	2
13.	E51 – b		*P*						
14.	E52	Przedmiot obieralny IX	*HS OB*	15				Ocena	1
Suma godzin				75	30	30	120		30
Razem godzin w semestrze				255					
Suma punktów ECTS									

Moduły obieralne

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu (modułu)	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
	Semestr VI								
	Przedmiot obieralny II								
	E35_P_1	Automatyka i zabezpieczenia elektroenergetyczne	*OB*	30		15		Ocena	3
	E35_2	Techniki i systemy pomiarowe							
	Przedmiot obieralny III								
	E36_1	Podstawy ekonomii	*HS OB*	15				Ocena	1
	E36_2	Socjologia							
	Praktyka zawodowa								
	E13_3	Praktyka zawodowa III	*OB*	360				Ocena	12
	Semestr VII								
	E42_1	Warsztaty specjalistyczne I	*OB*				30	Ocena	2
	Przedmiot obieralny IV								
	E44_P_1	Inteligentne instalacje elektryczne	*OB*	15			30	Ocena	3

	E44_P_2	Systemy automatyki w nowoczesnym budownictwie							
	Przedmiot obieralny V								
	E45_1	Podstawy przedsiębiorczości	HS OB	15				Ocena	1
	E45_2	Elementy rynku pracy							
	Seminarium dyplomowe								
	E46_1	Seminarium dyplomowe I	OB		30			Ocena	5
	Semestr VIII								
	E42_2	Warsztaty specjalistyczne II	OB				30	Ocena	2
	Przedmiot obieralny VI								
	E49_1 – a	Termoelektronowe przetworniki energii	OB	15		15		Ocena	2
	E49_2 – b	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe II							
	Przedmiot obieralny VII								
	E50_1 – a	Wytwarzanie energii elektrycznej	OB	15			15	Ocena	2
	E50_2 – b	Technika światłowodowa							
	Przedmiot obieralny VIII								
	E51_1 – a	Efektywność energetyczna	OB				30	Ocena	2
	E51_2 – b	Kosztorysowanie							
	Przedmiot obieralny IX								
	E52_1	Zarządzanie projektami	HS	15				Ocena	1
	E52_2	Prawo budowalne	OB						
	Seminarium dyplomowe								
	E46_2	Seminarium II	OB		30			Ocena	15
Suma obieranych punktów ECTS									51

Podsumowanie

Semestr	*I*	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*
Rok akademicki	*2020/2021*		*2021/2022*		*2022/2023*		*2023/2024*	
Ilość godzin dydaktycznych w poszczególnych semestrach	*435*	*330*	*420*	*300*	*390*	*285*	*405*	*255*
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	*1*	*11*	*2*	*12*	*0*	*16*	*11*	*24*
	77							
Ilość godzin praktyk zawodowych w roku akademickim	*300*		*300*		*360*			
Ilość godzin praktyk zawodowych w całym cyklu kształcenia	*960*							
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych	*150*	*90*	*180*	*165*	*225*	*165*	*255*	*195*
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w roku akademickim	*240*		*345*		*390*		*450*	
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w całym cyklu kształcenia	*1425*							
Ilość godzin dydaktycznych w roku akademickim	*765*		*720*		*675*		*660*	
Ilość godzin dydaktycznych w całym cyklu kształcenia	*2820*							

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Semestr V

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E20_3	Metrologia elektryczna III				30		Ocena	2
2.	E22_2 – a	Maszyny elektryczne II		30				Egzamin	3
3.	E22_2 – b		*P*		15			Ocena	1
4.	E22_2 – c		*P*			30		Ocena	2
5.	E26_A – a	Języki programowania i systemy informatyczne		15				Ocena	1
6.	E26_A – b		*P*			30		Ocena	2
7.	E27_A – a	Podstawy mechatroniki		30				Egzamin	3
8.	E27_A – b		*P*			15		Ocena	1
9.	E27_A – c		*P*				30	Ocena	2
10.	E28 – a	Procesy i urządzenia elektrotermiczne		15				Egzamin	2
11.	E28 – b		*P*			15		Ocena	1
12.	E28 – c		*P*				15	Ocena	1
13.	E29 – a	Podstawy techniki mikroprocesorowej		15				Ocena	1
14.	E29 – b		*P*			30		Ocena	2
15.	E30 – a	Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe		15				Ocena	1
16.	E30 – b		*P*				30	Ocena	2
17.	E31_1	Instalacje i oświetlenie I		30				Egzamin	3
Suma godzin				150	15	150	75		30
Razem godzin w semestrze				390					
Suma punktów ECTS									

Semestr VI

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E31_2 – a	Instalacje i oświetlenie II	P			15		Ocena	1
2.	E31_2 – b		P				15	Ocena	1
3.	E32 – a	Urządzenia elektryczne		30				Egzamin	2
4.	E32 – b		P			15		Ocena	1
5.	E32 – c		P				30	Ocena	1
6.	E33_A – a	Podstawy pneumatyki		15				Egzamin	1
7.	E33_A – b		P			15		Ocena	1
8.	E33_A – c		P				30	Ocena	2
9.	E34_A – a	Mechatronika pojazdowa		30				Egzamin	2
10.	E34_A – b		P			30		Ocena	2
11.	E35 – a	Przedmiot obieralny II	OB	30				Ocena	2
12.	E35 – b		OB P			15		Ocena	1
13.	E36	Przedmiot obieralny III	HS OB	15				Ocena	1
Suma godzin				120	0	90	75		18
Razem godzin w semestrze				285					
14	E13_3	Praktyka III	OB	360				Ocena	12
Suma punktów ECTS									30

Semestr VII

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E37 – a	Napęd elektryczny I		30				Egzamin	2
2.	E37 – b		P			30		Ocena	2

3.	E38 – a	Programowanie sterowników PLC		15				Egzamin	1
4.	E38 – b		P			15		Ocena	1
5.	E38 – c		P				15	Ocena	1
6.	E39_A – a	Systemy SCADA		30				Egzamin	2
7.	E39_A – b		P				30	Ocena	2
8.	E40 – a	Kompatybilność elektromagnetyczna		15				Ocena	1
9.	E40 – b		P			15		Ocena	1
10.	E41 – a	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I		15				Ocena	1
11.	E41 – b		P			30		Ocena	2
12.	E42_1	Warsztaty specjalistyczne I	OB P				30	Ocena	2
13.	E43 – a	Podstawy robotyki		15				Ocena	1
14.	E43 – b		P			15		Ocena	1
15.	E43 – c		P				15	Ocena	1
16.	E44_A – a	Przedmiot obieralny IV		15				Ocena	1
17.	E44_A – b		P				30	Ocena	2
18.	E45	Przedmiot obieralny V	HS OB	15				Ocena	1
19.	E46_1	Seminarium dyplomowe I	OB P		30			Ocena	5
Suma godzin				150	30	105	120		30
Razem godzin w semestrze				405					
Suma punktów ECTS									

Semestr VIII

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	*Typ*	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E42_2	Warsztaty specjalistyczne II	OB P				30	Ocena	2
2.	E46_2	Seminarium dyplomowe II	OB P		30			Ocena	15
3.	E47_A – a	Podstawy programowania CNC		15				Ocena	2
4.	E47_A – b		P				30	Ocena	1

5.	E48_A – a	Sterowniki przemysłowe		15				Ocena	1
6.	E48_A – b		P			15		Ocena	1
7.	E48_A – c		P				15	Ocena	1
8.	E49 – a	Przedmiot obieralny VI	OB	15				Ocena	1
9.	E49 – b		P			15		Ocena	1
10.	E50 – a	Przedmiot obieralny VII	OB	15				Ocena	1
11.	E50 – b		P				15	Ocena	1
12.	E51 – a	Przedmiot obieralny VIII	OB				30	Ocena	2
13.	E51 – b		P						
14.	E52	Przedmiot obieralny IX	HS OB	15				Ocena	1
Suma godzin				75	30	30	120		30
Razem godzin w semestrze				255					
Suma punktów ECTS									

Moduły obieralne

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu (modułu)	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
	Semestr VI								
	Przedmiot obieralny II								
	E35_A_1	Zabezpieczenia elektryczne	OB	30		15		Ocena	3
	E35_2	Techniki i systemy pomiarowe							
	Przedmiot obieralny III								
	E36_1	Podstawy ekonomii	HS	15				Ocena	1
	E36_2	Socjologia	OB						
	Praktyka zawodowa								
	E13_3	Praktyka zawodowa III	OB	320				Ocena	12
	Semestr VII								
	E42_1	Warsztaty specjalistyczne I	OB				30	Ocena	2
	Przedmiot obieralny IV								
	E44_A_1	Programowalne systemy automatyki budynkowej	OB	15			30	Ocena	3

	E44_A_2	Elektroniczne systemy inteligentne							
	Przedmiot obieralny V								
	E45_1	Podstawy przedsiębiorczości	*HS* *OB*	15				Ocena	1
	E45_2	Elementy rynku pracy							
	Seminarium dyplomowe								
	E46_1	Seminarium I	*OB*		30			Ocena	5
	Semestr VIII								
	E42_2	Warsztaty specjalistyczne II	*OB*				30	Ocena	2
	Przedmiot obieralny VI								
	E49_1 – a	Termoelektronowe przetworniki energii	*OB*	15		15		Ocena	2
	E49_2 – b	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe II							
	Przedmiot obieralny VII								
	E50_1 – a	Wytwarzanie energii elektrycznej	*OB*	15			15	Ocena	2
	E50_2 – b	Technika światłowodowa							
	Przedmiot obieralny VIII								
	E51_1 – a	Efektywność energetyczna	*OB*				30	Ocena	2
	E51_2 – b	Kosztorysowanie							
	Przedmiot obieralny IX								
	E52_1	Zarządzanie projektami	*HS* *OB*	15				Ocena	1
	E52_2	Prawo budowalne							
	Seminarium dyplomowe								
	E46_2	Seminarium II	*OB*		30			Ocena	15
Suma obieranych punktów ECTS									51

Podsumowanie

Semestr	*I*	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*
Rok akademicki	*2020/2021*		*2021/2022*		*2022/2023*		*2023/2024*	
Ilość godzin dydaktycznych w poszczególnych semestrach	*435*	*330*	*420*	*300*	*390*	*285*	*405*	*255*
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	*1*	*11*	*2*	*12*	*0*	*16*	*11*	*24*
	77							
Ilość godzin praktyk zawodowych w roku akademickim	*300*		*300*		*360*			
Ilość godzin praktyk zawodowych w całym cyklu kształcenia	*960*							
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych	*150*	*90*	*180*	*165*	*225*	*165*	*255*	*195*
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w roku akademickim	*240*		*345*		*390*		*450*	
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w całym cyklu kształcenia	*1425*							
Ilość godzin dydaktycznych w roku akademickim	*765*		*720*		*675*		*660*	
Ilość godzin dydaktycznych w całym cyklu kształcenia	*2820*							

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Semestr V

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E20_3	Metrologia elektryczna III				30		Ocena	2
2.	E22_2 – a	Maszyny elektryczne II		30				Egzamin	3
3.	E22_2 – b		*P*		15			Ocena	1
4.	E22_2 – c		*P*			30		Ocena	2
5.	E26_K – a	Technika łączności i sygnalizacji w górnictwie		15				Ocena	1
6.	E26_K – b		*P*			30		Ocena	2
7.	E27_K – a	Elektryfikacja podziemi kopalń I		30				Egzamin	3
8.	E27_K – b		*P*			15		Ocena	1
9.	E27_K – c		*P*				30	Ocena	2
10.	E28 – a	Procesy i urządzenia elektrotermiczne		15				Egzamin	2
11.	E28 – b		*P*			15		Ocena	1
12.	E28 – c		*P*				15	Ocena	1
13.	E29 – a	Podstawy techniki mikroprocesorowej		15				Ocena	1
14.	E29 – b		*P*			30		Ocena	2
15.	E30 – a	Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe		15				Ocena	1
16.	E30 – b		*P*				30	Ocena	2
17.	E31_1	Instalacje i oświetlenie I	*P*	30				Egzamin	3
Suma godzin				150	15	150	75		30
Razem godzin w semestrze				390					
Suma punktów ECTS									

Semestr VI

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E31_2 – a	Instalacje i oświetlenie II	P			15		Ocena	1
2.	E31_2 – b		P				15	Ocena	1
3.	E32 – a	Urządzenia elektryczne		30				Egzamin	2
4.	E32 – b		P			15		Ocena	1
5.	E32 – c		P				30	Ocena	1
6.	E33_K – a	Podstawy pneumatyki		15				Egzamin	1
7.	E33_K – b		P			15		Ocena	1
8.	E33_K – c		P				30	Ocena	2
9.	E34_K – a	Automatyka napędu w górnictwie		30				Egzamin	2
10.	E34_K – b		P			30		Ocena	2
11.	E35 – a	Przedmiot obieralny II	OB	30				Ocena	2
12.	E35 – b		OB P			15		Ocena	1
13.	E36	Przedmiot obieralny III	HS OB	15				Ocena	1
Suma godzin				120	0	90	75		18
Razem godzin w semestrze				285					
14	E13_3	Praktyka III	OB	360				Ocena	12
Suma punktów ECTS									30

Semestr VII

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E37 – a	Napęd elektryczny I		30				Egzamin	2
2.	E37 – b		P			30		Ocena	2

3.	E38 – a	Programowanie sterowników PLC		15				Egzamin	1
4.	E38 – b		P			15		Ocena	1
5.	E38 – c		P				15	Ocena	1
6.	E39_K – a	Aparaty i urządzenia wysokonapięciowe		30				Egzamin	2
7.	E39_K – b		P				30	Ocena	2
8.	E40 – a	Kompatybilność elektromagnetyczna		15				Ocena	1
9.	E40 – b		P			15		Ocena	1
10.	E41 – a	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I		15				Ocena	1
11.	E41 – b		P			30		Ocena	2
12.	E42_1	Warsztaty specjalistyczne I	OB P				30	Ocena	2
13.	E43 – a	Podstawy robotyki		15				Ocena	1
14.	E43 – b		P			15		Ocena	1
15.	E43 – c		P				15	Ocena	1
16.	E44_K – a	Przedmiot obieralny IV		15				Ocena	1
17.	E44_K – b		P				30	Ocena	2
18.	E45	Przedmiot obieralny V	HS OB	15				Ocena	1
19.	E46_1	Seminarium dyplomowe I	OB P		30			Ocena	5
Suma godzin				150	30	105	120		30
Razem godzin w semestrze				405					
Suma punktów ECTS									

Semestr VIII

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E42_2	Warsztaty specjalistyczne II	OB P				30	Ocena	2
2.	E46_2	Seminarium dyplomowe II	OB P		30			Ocena	15
3.	E47_K – a	Technologie wydobycia surowców		15				Ocena	2
4.	E47_K – b		P				30	Ocena	1

5.	E48_K – a	Zabezpieczenia górnicze		15				Ocena	1
6.	E48_K – b		P			15		Ocena	1
7.	E48_K – c		P				15	Ocena	1
8.	E49 – a	Przedmiot obieralny VI	OB	15				Ocena	1
9.	E49 – b		P			15		Ocena	1
10.	E50 – a	Przedmiot obieralny VII	OB	15				Ocena	1
11.	E50 – b		P				15	Ocena	1
12.	E51 – a	Przedmiot obieralny VIII	OB				30	Ocena	2
13.	E51 – b		P						
14.	E52	Przedmiot obieralny IX	HS OB	15				Ocena	1
Suma godzin				75	30	30	120		30
Razem godzin w semestrze				255					
Suma punktów ECTS									

Moduły obieralne

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu (modułu)	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
	Semestr VI								
	Przedmiot obieralny II								
	E35_K_1	Elektryfikacja podziemi kopalń II	OB	30		15		Ocena	3
	E35_2	Techniki i systemy pomiarowe							
	Przedmiot obieralny III								
	E36_1	Podstawy ekonomii	HS	15				Ocena	1
	E36_2	Socjologia	OB						
	Praktyka zawodowa								
	E13_3	Praktyka zawodowa III	OB	360				Ocena	12
	Semestr VII								
	E42_1	Warsztaty specjalistyczne I	OB				30	Ocena	2
	Przedmiot obieralny IV								
	E44_K_1	Maszyny i urządzenia górnicze	OB	15			30	Ocena	3

	E44_K_2	Transport dołowy i maszyny wyciągowe							
	Przedmiot obieralny V								
	E45_1	Podstawy przedsiębiorczości	*HS*	15				Ocena	1
	E45_2	Elementy rynku pracy	*OB*						
	Seminarium dyplomowe								
	E46_1	Seminarium I	*OB*		30			Ocena	5
	Semestr VIII								
	E42_2	Warsztaty specjalistyczne II	*OB*				30	Ocena	2
	Przedmiot obieralny V								
	E49_1 – a	Termoelektronowe przetworniki energii	*OB*	15		15		Ocena	2
	E49_2 – b	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe II							
	Przedmiot obieralny VI								
	E50_1 – a	Wytwarzanie energii elektrycznej	*OB*	15			15	Ocena	2
	E50_2 – b	Technika światłowodowa							
	Przedmiot obieralny VII								
	E51_1 – a	Efektywność energetyczna	*OB*				30	Ocena	2
	E51_2 – b	Kosztorysowanie							
	Przedmiot obieralny VIII								
	E52_1	Zarządzanie projektami	*HS*	15				Ocena	1
	E52_2	Prawo budowalne	*OB*						
	Seminarium dyplomowe								
	E46_2	Seminarium II	*OB*		30			Ocena	15
Suma obieranych punktów ECTS									51

Podsumowanie

Semestr	*I*	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*
Rok akademicki	*2020/2021*		*2021/2022*		*2022/2023*		*2023/2024*	
Ilość godzin dydaktycznych w poszczególnych semestrach	*435*	*330*	*420*	*300*	*390*	*285*	*405*	*255*
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	*1*	*11*	*2*	*12*	*0*	*16*	*11*	*24*
	77							
Ilość godzin praktyk zawodowych w roku akademickim	*300*		*300*		*360*			
Ilość godzin praktyk zawodowych w całym cyklu kształcenia	*960*							
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych	*150*	*90*	*180*	*165*	*225*	*165*	*255*	*195*
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w roku akademickim	*240*		*345*		*390*		*450*	
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w całym cyklu kształcenia	*1425*							
Ilość godzin dydaktycznych w roku akademickim	*765*		*720*		*675*		*660*	
Ilość godzin dydaktycznych w całym cyklu kształcenia	*2820*							

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Semestr V

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E20_3	Metrologia elektryczna III				30		Ocena	2
2.	E22_2 – a	Maszyny elektryczne II		30				Egzamin	3
3.	E22_2 – b		*P*		15			Ocena	1
4.	E22_2 – c		*P*			30		Ocena	2
5.	E26_O – a	Ogniwa i systemy fotowoltaiczne		15				Ocena	1
6.	E26_O – b		*P*			30		Ocena	2
7.	E27_O – a	Elektroenergetyka		30				Egzamin	3
8.	E27_O – b		*P*			15		Ocena	1
9.	E27_O – c		*P*				30	Ocena	2
10.	E28 – a	Procesy i urządzenia elektrotermiczne		15				Egzamin	2
11.	E28 – b		*P*			15		Ocena	1
12.	E28 – c		*P*				15	Ocena	1
13.	E29 – a	Podstawy techniki mikroprocesorowej		15				Ocena	1
14.	E29 – b		*P*			30		Ocena	2
15.	E30 – a	Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe		15				Ocena	1
16.	E30 – b		*P*				30	Ocena	2
17.	E31_1	Instalacje i oświetlenie I	*P*	30				Egzamin	3
Suma godzin				150	15	150	75		30
Razem godzin w semestrze				390					
Suma punktów ECTS									

Semestr VI

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E31_2 – a	Instalacje i oświetlenie II	P			15		Ocena	1
2.	E31_2 – b		P				15	Ocena	1
3.	E32 – a	Urządzenia elektryczne		30				Egzamin	2
4.	E32 – b		P			15		Ocena	1
5.	E32 – c		P				30	Ocena	1
6.	E33_O – a	Pompy ciepła		15				Egzamin	1
7.	E33_O – b		P			15		Ocena	1
8.	E33_O – c		P				30	Ocena	2
9.	E34_O – a	Energetyka wiatrowa		30				Egzamin	2
10.	E34_O – b		P			30		Ocena	2
11.	E35 – a	Przedmiot obieralny II	OB	30				Ocena	2
12.	E35 – b		OB P			15		Ocena	1
13.	E36	Przedmiot obieralny III	HS OB	15				Ocena	1
Suma godzin				120	0	90	75		18
Razem godzin w semestrze				285					
14	E13_3	Praktyka III	OB	360				Ocena	12
Suma punktów ECTS									30

Semestr VII

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E37 – a	Napęd elektryczny		30				Egzamin	2
2.	E37 – b		P			30		Ocena	2

3.	E38 – a	Programowanie sterowników PLC		15				Egzamin	1
4.	E38 – b		P			15		Ocena	1
5.	E38 – c		P				15	Ocena	1
6.	E39_O – a	Generacja energii przy wykorzystaniu biopaliw		30				Egzamin	2
7.	E39_O – b		P				30	Ocena	2
8.	E40 – a	Kompatybilność elektromagnetyczna		15				Ocena	1
9.	E40 – b		P			15		Ocena	1
10.	E41 – a	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I		15				Ocena	1
11.	E41 – b		P			30		Ocena	2
12.	E42_1	Warsztaty specjalistyczne I	OB P				30	Ocena	2
13.	E43 – a	Podstawy robotyki		15				Ocena	1
14.	E43 – b		P			15		Ocena	1
15.	E43 – c		P				15	Ocena	1
16.	E44_O – a	Przedmiot obieralny IV		15				Ocena	1
17.	E44_O – b		P				30	Ocena	2
18.	E45	Przedmiot obieralny V	HS OB	15				Ocena	1
19.	E46_1	Seminarium dyplomowe I	OB P		30			Ocena	5
Suma godzin				150	30	105	120		30
Razem godzin w semestrze				405					
Suma punktów ECTS									

Semestr VIII

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	E42_2	Warsztaty specjalistyczne II	OB P				30	Ocena	2
2.	E46_2	Seminarium dyplomowe II	OB P		30			Ocena	15
3.	E47_O – a	Projektowanie instalacji OZE		15				Ocena	1
4.	E47_O – b		P				30	Ocena	2

5.	E48_O – a	Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym		15				Ocena	1
6.	E48_O – b		P			15		Ocena	1
7.	E48_O – c		P				15	Ocena	1
8.	E49 – a	Przedmiot obieralny VI	OB	15				Ocena	1
9.	E49 – b		P			15		Ocena	1
10.	E50 – a	Przedmiot obieralny VII	OB	15				Ocena	1
11.	E50 – b		P				15	Ocena	1
12.	E51 – a	Przedmiot obieralny VIII	OB				30	Ocena	2
13.	E51 – b		P						
14.	E52	Przedmiot obieralny IX	HS OB	15				Ocena	1
Suma godzin				75	30	60	105		30
Razem godzin w semestrze				255					
Suma punktów ECTS									

Moduły obieralne

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu (modułu)	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
	Semestr VI								
	Przedmiot obieralny II								
	E35_O_1	Zabezpieczenia elektroenergetyczne	OB	30		15		Ocena	3
	E35_2	Techniki i systemy pomiarowe							
	Przedmiot obieralny III								
	E36_1	Podstawy ekonomii	HS	15				Ocena	1
	E36_2	Socjologia	OB						
	Praktyka zawodowa								
	E13_3	Praktyka zawodowa III	OB	360				Ocena	12
	Semestr VII								
	E42_1	Warsztaty specjalistyczne I	OB				30	Ocena	2
	Przedmiot obieralny IV								
	E44_O_1	Mała energetyka wodna	OB	15			30	Ocena	3

	E44_O_2	Podstawy hydroenergetyki							
	Przedmiot obieralny V								
	E45_1	Podstawy przedsiębiorczości	HS OB	15				Ocena	1
	E45_2	Elementy rynku pracy							
	Seminarium dyplomowe								
	E46_1	Seminarium dyplomowe I	OB		30			Ocena	2
	Semestr VIII								
	E42_2	Warsztaty specjalistyczne II	OB				30	Ocena	2
	Przedmiot obieralny VI								
	E49_1 – a	Termoelektronowe przetworniki energii	OB	15		15		Ocena	2
	E49_2 – b	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe II							
	Przedmiot obieralny VII								
	E50_1 – a	Wytwarzanie energii elektrycznej	OB	15			15	Ocena	2
	E50_2 – b	Technika światłowodowa							
	Przedmiot obieralny VIII								
	E51_1 – a	Efektywność energetyczna	OB				30	Ocena	2
	E51_2 – b	Kosztorysowanie							
	Przedmiot obieralny IX								
	E52_1	Zarządzanie projektami	HS OB	15				Ocena	1
	E52_2	Prawo budowalne							
	Seminarium dyplomowe								
	E46_2	Seminarium II	OB		30			Ocena	15
Suma obieranych punktów ECTS									51

Podsumowanie

Semestr	*I*	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*
Rok akademicki	*2020/2021*		*2021/2022*		*2022/2023*		*2023/2024*	
Ilość godzin dydaktycznych w poszczególnych semestrach	*435*	*330*	*420*	*300*	*390*	*285*	*405*	*255*
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	*1*	*11*	*2*	*12*	*0*	*16*	*11*	*24*
	77							
Ilość godzin praktyk zawodowych w roku akademickim	*300*		*300*		*360*			
Ilość godzin praktyk zawodowych w całym cyklu kształcenia	*960*							
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych	*150*	*90*	*180*	*165*	*225*	*165*	*255*	*195*
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w roku akademickim	*240*		*345*		*390*		*450*	
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w całym cyklu kształcenia	*1425*							
Ilość godzin dydaktycznych w roku akademickim	*765*		*720*		*675*		*660*	
Ilość godzin dydaktycznych w całym cyklu kształcenia	*2820*							

Specjalnościowe moduły obieralne

Lp.	Nr moduł u	Nazwa specjalności			
		Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej	Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne	Automatyzacja i elektryfikacja kopalń	Odnawialne źródła energii
		P	A	K	O
	Semestr V				
1.	E26	Inżynieria materiałowa	Języki programowania i systemy informatyczne	Technika łączności i sygnalizacji w górnictwie	Ogniwa i systemy fotowoltaiczne
2.	E27	Podstawy elektroenergetyki	Podstawy mechatroniki	Elektryfikacja podziemi kopalń I	Elektroenergetyka
	Semestr VI				
3.	E33	Sieci elektroenergetyczne	Podstawy pneumatyki	Podstawy pneumatyki	Pompy ciepła
4.	E34	Technika wysokich napięć	Mechatronika pojazdowa	Aparaty i urządzenia wysokonapięciowe	Energetyka wiatrowa
5.	E35	Automatyka i zabezpieczenia elektroenergetyczne	Zabezpieczenia elektryczne	Elektryfikacja podziemi kopalń II	Zabezpieczenia elektroenergetyczne
		Techniki i systemy pomiarowe			
	Semestr VII				
6.	E39	Gospodarka elektroenergetyczna	Systemy SCADA	Automatyka napędu w górnictwie	Generacja energii przy wykorzystaniu biopaliw
7.	E44	Inteligentne instalacje elektryczne	Programowalne systemy automatyki budynkowej	Maszyny i urządzenia górnicze	Mała energetyka wodna
		Systemy automatyki w nowoczesnym budownictwie	Elektroniczne systemy inteligentne	Transport dołowy i maszyny wyciągowe	Podstawy hydroelektrowni
	Semestr VIII				
8.	E47	Projektowanie procesów	Podstawy programowania CNC	Technologie wydobycia surowców	Projektowanie instalacji OZE

		technologicznych obrabiarek CNC			
9.	E48	Odnawialne źródła energii	Sterowniki przemysłowe	Zabezpieczenia górnicze	Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym

Plan studiów

Kierunek: Elektrotechnika

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej
Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne
Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń
Specjalność: Odnawialne źródła energii

Legenda:

Typ przedmiotu:

HS *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 2020/2021 do 2023/2024

studia niestacjonarne

Semestr I

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En01_1 – a	Matematyka I		18				Egzamin	3
2.	En01_1 – b				18			Ocena	2
3.	En02_1 – a	Fizyka I		18				Egzamin	3
4.	En02_1 – b				18			Ocena	2
5.	En03_1 – a	Teoria obwodów I		18				Egzamin	3

6.	En03_1 – b		*P*		18			Ocena	2
7.	En04_1 – a	Informatyka I		9				Ocena	1
8.	En04_1 – b		*P*			18		Ocena	2
9.	En05 – a	Elektrochemia		9				Egzamin	2
10.	En05 – b		*P*			18		Ocena	2
11.	En06 – a	Geometria i grafika inżynierska		9				Ocena	1
12.	En06 – b		*P*				18	Ocena	2
13.	En07	Technologia informacyjna	*P*			18		Ocena	2
14.	En08	BHP i ergonomia		9				Ocena	1
15.	En09	Historia elektrotechniki	*HS*	9				Ocena	1
16.	En10_1	Lektorat języka obcego I	*OB*		18			Ocena	1
Suma godzin				99	72	54	18		
Razem godzin w semestrze				243					30
Suma punktów ECTS									

Semestr II

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En01_2 – a	Matematyka II		18				Egzamin	2
2.	En01_2 – b				18			Ocena	2
3.	En02_2 – a	Fizyka II		18				Egzamin	2
4.	En02_2 – b				18			Ocena	2
5.	En02_2 – c					9		Ocena	1
6.	En03_2 – a	Teoria obwodów II		18				Egzamin	2
7.	En03_2 – b		*P*		18			Ocena	2
8.	En03_2 – c		*P*			9		Ocena	1

9.	En04_2 – a	Informatyka II		9				Egzamin	2
10.	En04_2 – b		*P*			18		Ocena	2
11.	En10_2	Lektorat języka obcego II	*OB*		18			Ocena	1
12.	En12	Wprowadzenie do praktyk zawodowych		9	18			Ocena	1
Suma godzin				72	90	36	0		20
Razem godzin w semestrze				198					
14	En13_1	Praktyka I	*OB*	300				Ocena	10
Suma punktów ECTS									30

Semestr III

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En03_3 – a	Teoria obwodów III		9				Egzamin	2
2.	En03_3 – b		*P*		9			Ocena	1
3.	En03_3 – c		*P*			9		Ocena	1
4.	En10_3	Lektorat języka obcego III	*OB*		18			Ocena	1
5.	En14 – a	Podstawy mechaniki		9				Ocena	1
6.	En14 – b				9			Ocena	1
7.	En15 – a	Metody numeryczne w elektrotechnice		9				Ocena	1
8.	En15 – b		*P*			9		Ocena	1
9.	En16 – a	Teoria pola elektromagnetycznego		18				Egzamin	3
10.	En16 – b		*P*		18			Ocena	2
11.	En16 – c		*P*			9		Ocena	1
12.	En17	Przemiany energetyczne		9				Ocena	1
13.	En18 – a	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych		18				Ocena	2
14.	En18 – b		*P*			9		Ocena	1
15.	En19_1 – a	Elektronika I		18				Egzamin	3
16.	En19_1 – b		*P*		18			Ocena	2

17.	En19_1 – c		*P*			18		Ocena	2
18.	En20_1 – a	Metrologia elektryczna I		18				Egzamin	2
19.	En20_1 – b		*P*		9			Ocena	1
20.	En21	Przedmiot obieralny I	*HS*	9				Ocena	1
			OB					Ocena	
Suma godzin				117	81	54	0		30
Razem godzin w semestrze				252					
Suma punktów ECTS									

Semestr IV

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En10_4	Lektorat języka obcego IV	*OB*		18			Egzamin	2
2.	En19_2 – a	Elektronika II		9				Egzamin	1
3.	En19_2 – b		*P*			18		Ocena	2
4.	En20_2 – a	Metrologia elektryczna II		18				Egzamin	2
5.	En20_2 – b		*P*			18		Ocena	2
6.	En22_1 – a	Maszyny elektryczne I		18				Egzamin	2
7.	En22_1 – b		*P*		18			Ocena	2
8.	En23 – a	Podstawy automatyki		9				Ocena	1
9.	En23 – b		*P*			9		Ocena	1
10.	En24	CAD	*P*			18		Ocena	2
11.	En25 – a	Komputerowe metody analizy pól i obwodów		9				Ocena	1
	En25 – b		*P*			18		Ocena	2
Suma godzin				63	36	81	0		20
Razem godzin w semestrze				180					
12.	En13_2	Praktyka II	*OB*	300				Ocena	10
Suma punktów ECTS									30

Moduły obieralne

Nr modułu	Nazwa przedmiotu (modułu)	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
			Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
			ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
Semestr I								
Lektorat języka obcego I								
En10_1_1	Lektorat języka angielskiego I	*OB*		18			Ocena	1
En10_1_2	Lektorat języka niemieckiego I							
Semestr II								
Lektorat z języka obcego II								
En10_2_1	Lektorat języka angielskiego II	*OB*		18			Ocena	1
En10_2_2	Lektorat języka niemieckiego II							
Praktyka zawodowa								
En13_1	Praktyka I	*OB*	300				Ocena	10
Semestr III								
Lektorat języka obcego III								
En10_3_1	Lektorat języka angielskiego III	*OB*		18			Ocena	1
En10_3_2	Lektorat języka niemieckiego III							
Przedmiot obieralny I								
En21_1	Ochrona własności intelektualnej	*HS OB*	9				Ocena	1
En21_2	Sztuka komunikowania się							
Semestr IV								
Lektorat języka obcego IV								
En10_4_1	Lektorat z języka angielskiego IV	*OB*		18			Egzamin	2
En10_4_2	Lektorat z języka niemieckiego IV							
Praktyka zawodowa								
En13_2	Praktyka II	*OB*	300				Ocena	10
Suma obieranych punktów ECTS								26

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Semestr V

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En20_3	Metrologia elektryczna III				18		Ocena	2
2.	En22_2 – a	Maszyny elektryczne II		18				Egzamin	3
3.	En22_2 – b		P		9			Ocena	1
4.	En22_2 – c		P			18		Ocena	2
5.	En26_P – a	Inżynieria materiałowa		9				Ocena	1
6.	En26_P – b		P			18		Ocena	2
7.	En27_P – a	Podstawy elektroenergetyki		18				Egzamin	3
8.	En27_P – b		P			9		Ocena	1
9.	En27_P – c		P				18	Ocena	2
10.	En28 – a	Procesy i urządzenia elektrotermiczne		9				Egzamin	2
11.	En28 – b		P			9		Ocena	1
12.	En28 – c		P				9	Ocena	1
13.	En29 – a	Podstawy techniki mikroprocesorowej		9				Ocena	1
14.	En29 – b		P			18		Ocena	2
15.	En30 – a	Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe		9				Ocena	1
16.	En30 – b		P				18	Ocena	2
17.	En31_1	Instalacje i oświetlenie I	P	18				Egzamin	3
Suma godzin				90	9	90	45		
Razem godzin w semestrze				264					30
Suma punktów ECTS									

Semestr VI

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		

				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En31_2 – a	Instalacje i oświetlenie II	*P*			9		Ocena	1
2.	En31_2 – b		*P*				9	Ocena	1
3.	En32 – a	Urządzenia elektryczne		18				Egzamin	2
4.	En32 – b		*P*			9		Ocena	1
5.	En32 – c		*P*				18	Ocena	1
6.	En33_P – a	Sieci elektroenergetyczne		9				Egzamin	1
7.	En33_P – b		*P*			9		Ocena	1
8.	En33_P – c		*P*				18	Ocena	2
9.	En34_P – a	Technika wysokich napięć		18				Egzamin	2
10.	En34_P – b		*P*			18		Ocena	2
11.	En35 – a	Przedmiot obieralny II	*OB*	18				Ocena	2
12.	En35 – b		*OB P*			9		Ocena	1
13.	En36	Przedmiot obieralny III	*HS OB*	9				Ocena	1
Suma godzin				72	0	54	45		18
Razem godzin w semestrze				171					
14	En13_3	Praktyka III	*OB*	360				Ocena	12
Suma punktów ECTS									30

Semestr VII

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En37 – a	Napęd elektryczny		18				Egzamin	2
2.	En37 – b		*P*			18		Ocena	2
3.	En38 – a	Programowanie sterowników PLC		9				Egzamin	1
4.	En38 – b		*P*			9		Ocena	1

5.	En38 – c		P				9	Ocena	1
6.	En39_P – a	Gospodarka elektroenergetyczna		18				Egzamin	2
7.	En39_P – b		P				18	Ocena	2
8.	En40 – a	Kompatybilność elektromagnetyczna		9				Ocena	1
9.	En40 – b		P			9		Ocena	1
10.	En41 – a	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I		9				Ocena	1
11.	En41 – b		P			18		Ocena	2
12.	En42_1	Warsztaty specjalistyczne I	OB P				18	Ocena	2
13.	En43 – a	Podstawy robotyki		9				Ocena	1
14.	En43 – b		P			9		Ocena	1
15.	En43 – c		P				9	Ocena	1
16.	En44_P – a	Przedmiot obieralny IV		9				Ocena	1
17.	En44_P – b		P				18	Ocena	2
18.	En45	Przedmiot obieralny V	HS OB	9				Ocena	1
19.	En46_1	Seminarium dyplomowe I	OB P		18			Ocena	5
Suma godzin				90	18	63	72		
Razem godzin w semestrze				243					30
Suma punktów ECTS									

Semestr VIII

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En42_2	Warsztaty specjalistyczne II	OB P				18	Ocena	2
2.	En46_2	Seminarium dyplomowe II	OB P		18			Ocena	15
3.	En47_P – a	Projektowanie procesów technologicznych obrabiarek CNC		9				Ocena	1
4.	En47_P – b		P				18	Ocena	2

5.	En48_P – a	Odnawialne źródła energii		9				Ocena	1
6.	En48_P – b		*P*			9		Ocena	1
7.	En48_P – c		*P*				9	Ocena	1
8.	En49 – a	Przedmiot obieralny VI	*OB*	9				Ocena	1
9.	En49 – b		*P*			9		Ocena	1
10.	En50 – a	Przedmiot obieralny VII	*OB*	9				Ocena	1
11.	En50 – b		*P*				9	Ocena	1
12.	En51 – a	Przedmiot obieralny VIII	*OB*				18	Ocena	1
13.	En51 – b		*P*						1
14.	En52	Przedmiot obieralny IX	*HS OB*	9				Ocena	1
Suma godzin				45	18	18	72		30
Razem godzin w semestrze				153					
Suma punktów ECTS									

Moduły obieralne

L p.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu (modułu)	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
	Semestr VI								
	Przedmiot obieralny II								
	En35_P_1	Automatyka i zabezpieczenia elektroenergetyczne	*OB*	18		9		Ocena	3
	En35_2	Techniki i systemy pomiarowe							
	Przedmiot obieralny III								
	En36_1	Podstawy ekonomii	*HS OB*	9				Ocena	1
	En36_2	Socjologia							
	Praktyka zawodowa								
	En13_3	Praktyka zawodowa III	*OB*	360				Ocena	12
	Semestr VII								
	En42_1	Warsztaty specjalistyczne I	*OB*				18	Ocena	2
	Przedmiot obieralny IV								
	En44_P_1	Inteligentne instalacje elektryczne	*OB*	9			18	Ocena	3

	En44_P_2	Systemy automatyki w nowoczesnym budownictwie							
	Przedmiot obieralny V								
	En45_1	Podstawy przedsiębiorczości	HS OB	9				Ocena	1
	En45_2	Elementy rynku pracy							
	Seminarium dyplomowe								
	En46_1	Seminarium I	OB		18			Ocena	5
	Semestr VIII								
	En42_2	Warsztaty specjalistyczne II	OB				18	Ocena	2
	Przedmiot obieralny VI								
	En49_1 – a	Termoelektronowe przetworniki energii	OB	9		9		Ocena	2
	En49_2 – b	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe II							
	Przedmiot obieralny VII								
	En50_1 – a	Wytwarzanie energii elektrycznej	OB	9			9	Ocena	2
	En50_2 – b	Technika światłowodowa							
	Przedmiot obieralny VIII								
	En51_1 – a	Efektywność energetyczna	OB				18	Ocena	2
	En51_2 – b	Kosztorysowanie							
	Przedmiot obieralny IX								
	En52_1	Zarządzanie projektami	HS	9				Ocena	1
	En52_2	Prawo budowalne	OB						
	Seminarium dyplomowe								
	En46_2	Seminarium II	OB		18			Ocena	15
Suma obieranych punktów ECTS									51

Podsumowanie

Semestr	*I*	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*
Rok akademicki	*2020/2021*		*2021/2022*		*2022/2023*		*2023/2024*	
Ilość godzin dydaktycznych w poszczególnych semestrach	*261*	*198*	*252*	*180*	*234*	*171*	*243*	*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	*1*	*11*	*2*	*12*	*0*	*16*	*11*	*24*
	77							
Ilość godzin praktyk zawodowych w roku akademickim	*300*		*300*		*360*			
Ilość godzin praktyk zawodowych w całym cyklu kształcenia	*960*							
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych	*90*	*54*	*108*	*99*	*135*	*99*	*153*	*117*
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w roku akademickim	*144*		*207*		*234*		*270*	
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w całym cyklu kształcenia	*855*							
Ilość godzin dydaktycznych w roku akademickim	*459*		*432*		*405*		*396*	
Ilość godzin dydaktycznych w całym cyklu kształcenia	*1692*							

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Semestr V

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En20_3	Metrologia elektryczna III				18		Ocena	2
2.	En22_2 – a	Maszyny elektryczne II		18				Egzamin	3
3.	En22_2 – b		*P*		9			Ocena	1
4.	En22_2 – c		*P*			18		Ocena	2
5.	En26_A – a	Języki programowania i systemy informatyczne		9				Ocena	1
6.	En26_A – b		*P*			18		Ocena	2
7.	En27_A – a	Podstawy mechatroniki		18				Egzamin	3
8.	En27_A – b		*P*			9		Ocena	1
9.	En27_A – c		*P*				18	Ocena	2
10.	En28 – a	Procesy i urządzenia elektrotermiczne		9				Egzamin	2
11.	En28 – b		*P*			9		Ocena	1
12.	En28 – c		*P*				9	Ocena	1
13.	En29 – a	Podstawy techniki mikroprocesorowej		9				Ocena	1
14.	En29 – b		*P*			18		Ocena	2
15.	En30 – a	Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe		9				Ocena	1
16.	En30 – b		*P*				18	Ocena	2
17.	En31_1	Instalacje i oświetlenie I		18				Egzamin	3
Suma godzin				90	9	90	45		
Razem godzin w semestrze				264					30
Suma punktów ECTS									

Semestr VI

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En31_2 – a	Instalacje i oświetlenie II	P			9		Ocena	1
2.	En31_2 – b		P				9	Ocena	1
3.	En32 – a	Urządzenia elektryczne		18				Egzamin	2
4.	En32 – b		P			9		Ocena	1
5.	En32 – c		P				18	Ocena	1
6.	En33_A – a	Podstawy pneumatyki		9				Egzamin	1
7.	En33_A – b		P			9		Ocena	1
8.	En33_A – c		P				18	Ocena	2
9.	En34_A – a	Mechatronika pojazdowa		18				Egzamin	2
10.	En34_A – b		P			18		Ocena	2
11.	En35 – a	Przedmiot obieralny II	OB	18				Ocena	2
12.	En35 – b		OB P			9		Ocena	1
13.	En36	Przedmiot obieralny III	HS OB	9				Ocena	1
Suma godzin				72	0	54	45		18
Razem godzin w semestrze				171					
14	En13_3	Praktyka III	OB	360				Ocena	12
Suma punktów ECTS									30

Semestr VII

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En37 – a	Napęd elektryczny I		18				Egzamin	2

2.	En37 – b		P			18		Ocena	2
3.	En38 – a	Programowanie sterowników PLC		9				Egzamin	1
4.	En38 – b		P			9		Ocena	1
5.	En38 – c		P				9	Ocena	1
6.	En39_A – a	Systemy SCADA		18				Egzamin	2
7.	En39_A – b		P				18	Ocena	2
8.	En40 – a	Kompatybilność elektromagnetyczna		9				Ocena	1
9.	En40 – b		P			9		Ocena	1
10.	En41 – a	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I		9				Ocena	1
11.	En41 – b		P			18		Ocena	2
12.	En42_1	Warsztaty specjalistyczne I	OB P				18	Ocena	2
13.	En43 – a	Podstawy robotyki		9				Ocena	1
14.	En43 – b		P			9		Ocena	1
15.	En43 – c		P				9	Ocena	1
16.	En44_A – a	Przedmiot obieralny IV		9				Ocena	1
17.	En44_A – b		P				18	Ocena	2
18.	En45	Przedmiot obieralny V	HS OB	9				Ocena	1
19.	En46_1	Seminarium dyplomowe I	OB P		18			Ocena	5
Suma godzin				90	18	63	72		
Razem godzin w semestrze				243					30
Suma punktów ECTS									

Semestr VIII

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	*Typ*	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En42_2	Warsztaty specjalistyczne II	OB P				18	Ocena	2

2.	En46_2	Seminarium dyplomowe II	OB	P		18			Ocena	15
3.	E47_A – a	Podstawy programowania CNC			9				Ocena	1
4.	En47_A – b		P					18	Ocena	2
5.	En48_A – a	Sterowniki przemysłowe			9				Ocena	1
6.	En48_A – b		P				9		Ocena	1
7.	En48_A – c		P					9	Ocena	1
8.	En49 – a	Przedmiot obieralny VI	OB		9				Ocena	1
9.	En49 – b			P			9		Ocena	1
10.	En50 – a	Przedmiot obieralny VII	OB		9				Ocena	1
11.	En50 – b			P				9	Ocena	1
12.	En51 – a	Przedmiot obieralny VIII	OB						Ocena	1
13.	En51 – b			P				18	Ocena	1
14.	En52	Przedmiot obieralny IX	HS OB		9				Ocena	1
Suma godzin					45	18	18	72		30
Razem godzin w semestrze					153					
Suma punktów ECTS										

Moduły obieralne

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu (modułu)	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
	Semestr VI								
	Przedmiot obieralny II								
	En35_A_1	Zabezpieczenia elektryczne	OB	18		9		Ocena	3
	En35_2	Techniki i systemy pomiarowe							
	Przedmiot obieralny III								
	En36_1	Podstawy ekonomii	HS	9				Ocena	1
	En36_2	Socjologia	OB						
	Praktyka zawodowa								
	En13_3	Praktyka zawodowa III	OB	360				Ocena	12
	Semestr VII								

	En42_1	Warsztaty specjalistyczne I	*OB*				18	Ocena	2
	Przedmiot obieralny IV								
	En44_A_1	Programowalne systemy automatyki budynkowej	*OB*	9			18	Ocena	3
	En44_A_2	Elektroniczne systemy inteligentne							
	Przedmiot obieralny V								
	En45_1	Podstawy przedsiębiorczości	*HS* *OB*	9				Ocena	1
	En45_2	Elementy rynku pracy							
	Seminarium dyplomowe								
	En46_1	Seminarium I	*OB*		18			Ocena	5
	Semestr VIII								
	En42_2	Warsztaty specjalistyczne II	*OB*				18	Ocena	2
	Przedmiot obieralny VI								
	En49_1 – a	Termoelektronowe przetworniki energii	*OB*	9		9		Ocena	2
	En49_2 – b	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe II							
	Przedmiot obieralny VII								
	En50_1 – a	Wytwarzanie energii elektrycznej	*OB*	9			9	Ocena	2
	En50_2 – b	Technika światłowodowa							
	Przedmiot obieralny VIII								
	En51_1 – a	Efektywność energetyczna	*OB*				18	Ocena	2
	En51_2 – b	Kosztorysowanie							
	Przedmiot obieralny IX								
	En52_1	Zarządzanie projektami	*HS* *OB*	9				Ocena	1
	En52_2	Prawo budowalne							
	Seminarium dyplomowe								
	En46_2	Seminarium II	*OB*		18			Ocena	15
Suma obieranych punktów ECTS									51

Podsumowanie

Semestr	*I*	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*
Rok akademicki	*2020/2021*		*2021/2022*		*2022/2023*		*2023/2024*	
Ilość godzin dydaktycznych w poszczególnych semestrach	*261*	*198*	*252*	*180*	*234*	*171*	*243*	*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	*1*	*11*	*2*	*12*	*0*	*16*	*11*	*24*
	77							
Ilość godzin praktyk zawodowych w roku akademickim	*300*		*300*		*360*			
Ilość godzin praktyk zawodowych w całym cyklu kształcenia	*960*							
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych	*90*	*54*	*108*	*99*	*135*	*99*	*153*	*117*
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w roku akademickim	*144*		*207*		*234*		*270*	
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w całym cyklu kształcenia	*855*							
Ilość godzin dydaktycznych w roku akademickim	*459*		*432*		*405*		*396*	
Ilość godzin dydaktycznych w całym cyklu kształcenia	*1692*							

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Semestr V

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En20_3	Metrologia elektryczna III				18		Ocena	2
2.	En22_2 – a	Maszyny elektryczne II		18				Egzamin	3
3.	En22_2 – b		*P*		9			Ocena	1
4.	En22_2 – c		*P*			18		Ocena	2
5.	En26_K – a	Technika łączności i sygnalizacji w górnictwie		9				Ocena	1
6.	En26_K – b		*P*			18		Ocena	2
7.	En27_K – a	Elektryfikacja podziemi kopalń I		18				Egzamin	3
8.	En27_K – b		*P*			9		Ocena	1
9.	En27_K – c		*P*				18	Ocena	2
10.	En28 – a	Procesy i urządzenia elektrotermiczne		9				Egzamin	2
11.	En28 – b		*P*			9		Ocena	1
12.	En28 – c		*P*				9	Ocena	1
13.	En29 – a	Podstawy techniki mikroprocesorowej		9				Ocena	1
14.	En29 – b		*P*			18		Ocena	2
15.	En30 – a	Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe		9				Ocena	1
16.	En30 – b		*P*				18	Ocena	2
17.	En31_1	Instalacje i oświetlenie I	*P*	18				Egzamin	3
Suma godzin				90	9	90	45		
Razem godzin w semestrze				264					30
Suma punktów ECTS									

Semestr VI

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En31_2 – a	Instalacje i oświetlenie II	P			9		Ocena	1
2.	En31_2 – b		P				9	Ocena	1
3.	En32 – a	Urządzenia elektryczne		18				Egzamin	2
4.	En32 – b		P			9		Ocena	1
5.	En32 – c		P				18	Ocena	1
6.	En33_K – a	Podstawy pneumatyki		9				Egzamin	1
7.	En33_K – b		P			9		Ocena	1
8.	En33_K – c		P				18	Ocena	2
9.	En34_K – a	Automatyka napędu w górnictwie		18				Egzamin	2
10.	En34_K – b		P			18		Ocena	2
11.	En35 – a	Przedmiot obieralny II	OB	18				Ocena	2
12.	En35 – b		OB P			9		Ocena	1
13.	En36	Przedmiot obieralny III	HS OB	9				Ocena	1
Suma godzin				72	0	54	45		18
Razem godzin w semestrze				171					
14	En13_3	Praktyka III	OB	360				Ocena	12
Suma punktów ECTS									30

Semestr VII

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En37 – a	Napęd elektryczny I		18				Egzamin	2

2.	En37 – b		P			18		Ocena	2
3.	En38 – a	Programowanie sterowników PLC		9				Egzamin	1
4.	En38 – b		P			9		Ocena	1
5.	En38 – c		P				9	Ocena	1
6.	En39_K – a	Aparaty i urządzenia wysokonapięciowe		18				Egzamin	2
7.	En39_K – b		P				18	Ocena	2
8.	En40 – a	Kompatybilność elektromagnetyczna		9				Ocena	1
9.	En40 – b		P			9		Ocena	1
10.	En41 – a	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I		9				Ocena	1
11.	En41 – b		P			18		Ocena	2
12.	En42_1	Warsztaty specjalistyczne I	OB P				18	Ocena	2
13.	En43 – a	Podstawy robotyki		9				Ocena	1
14.	En43 – b		P			9		Ocena	1
15.	En43 – c		P				9	Ocena	1
16.	En44_K – a	Przedmiot obieralny IV		9				Ocena	1
17.	En44_K – b		P				18	Ocena	2
18.	En45	Przedmiot obieralny V	HS OB	9				Ocena	1
19.	En46_1	Seminarium dyplomowe I	OB P		18			Ocena	5
Suma godzin				90	18	63	72		
Razem godzin w semestrze				243					30
Suma punktów ECTS									

Semestr VIII

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	*Typ*	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En42_2	Warsztaty specjalistyczne II	OB P				18	Ocena	2

2.	En46_2	Seminarium dyplomowe II	OB	P		18			Ocena	15
3.	En47_K – a	Technologie wydobycia surowców			9				Ocena	1
4.	En47_K – b		P					18	Ocena	2
5.	En48_K – a	Zabezpieczenia górnicze			9				Ocena	1
6.	En48_K – b		P				9		Ocena	1
7.	En48_K – c		P					9	Ocena	1
8.	En49 – a	Przedmiot obieralny VI	OB		9				Ocena	1
9.	En49 – b			P			9		Ocena	1
10.	En50 – a	Przedmiot obieralny VII	OB		9				Ocena	1
11.	En50 – b			P				9	Ocena	1
12.	En51 – a	Przedmiot obieralny VIII	OB						Ocena	1
13.	En51 – b			P				18	Ocena	1
14.	En52	Przedmiot obieralny IX	HS OB		9				Ocena	1
Suma godzin					45	18	18	72		30
Razem godzin w semestrze					153					
Suma punktów ECTS										

Moduły obieralne

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu (modułu)	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
	Semestr VI								
	Przedmiot obieralny II								
	En35_K_1	Elektryfikacja podziemi kopalń II	OB	18		9		Ocena	3
	En35_2	Techniki i systemy pomiarowe							
	Przedmiot obieralny III								
	En36_1	Podstawy ekonomii	HS	9				Ocena	1
	En36_2	Socjologia	OB						
	Praktyka zawodowa								
	En13_3	Praktyka zawodowa III	OB	360				Ocena	12
	Semestr VII								

	En42_1	Warsztaty specjalistyczne I	*OB*				18	Ocena	2
	Przedmiot obieralny IV								
	En44_K_1	Maszyny i urządzenia górnicze	*OB*	9			18	Ocena	3
	En44_K_2	Transport dołowy i maszyny wyciągowe							
	Przedmiot obieralny V								
	En45_1	Podstawy przedsiębiorczości	*HS* *OB*	9				Ocena	1
	En45_2	Elementy rynku pracy							
	Seminarium dyplomowe								
	En46_1	Seminarium I	*OB*		18			Ocena	5
	Semestr VIII								
	En42_2	Warsztaty specjalistyczne II	*OB*				18	Ocena	2
	Przedmiot obieralny V								
	En49_1 – a	Termoelektronowe przetworniki energii	*OB*	9		9		Ocena	2
	En49_2 – b	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe II							
	Przedmiot obieralny VI								
	En50_1 – a	Wytwarzanie energii elektrycznej	*OB*	9			9	Ocena	2
	En50_2 – b	Technika światłowodowa							
	Przedmiot obieralny VII								
	En51_1 – a	Efektywność energetyczna	*OB*				18	Ocena	2
	En51_2 – b	Kosztorysowanie							
	Przedmiot obieralny VIII								
	En52_1	Zarządzanie projektami	*HS* *OB*	9				Ocena	1
	En52_2	Prawo budowalne							
	Seminarium dyplomowe								
	En46_2	Seminarium II	*OB*		18			Ocena	15
Suma obieranych punktów ECTS									51

Podsumowanie

Semestr	*I*	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*
Rok akademicki	*2020/2021*		*2021/2022*		*2022/2023*		*2023/2024*	
Ilość godzin dydaktycznych w poszczególnych semestrach	*261*	*198*	*252*	*180*	*234*	*171*	*243*	*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	*1*	*11*	*2*	*12*	*0*	*16*	*11*	*24*
	77							
Ilość godzin praktyk zawodowych w roku akademickim	*300*		*300*		*360*			
Ilość godzin praktyk zawodowych w całym cyklu kształcenia	*960*							
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych	*90*	*54*	*108*	*99*	*135*	*99*	*153*	*117*
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w roku akademickim	*144*		*207*		*234*		*270*	
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w całym cyklu kształcenia	*855*							
Ilość godzin dydaktycznych w roku akademickim	*459*		*432*		*405*		*396*	
Ilość godzin dydaktycznych w całym cyklu kształcenia	*1692*							

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Semestr V

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En20_3	Metrologia elektryczna III				18		Ocena	2
2.	En22_2 – a	Maszyny elektryczne II		18				Egzamin	3
3.	En22_2 – b		*P*		9			Ocena	1
4.	En22_2 – c		*P*			18		Ocena	2
5.	En26_O – a	Ogniwa i systemy fotowoltaiczne		9				Ocena	1
6.	En26_O – b		*P*			18		Ocena	2
7.	En27_O – a	Elektroenergetyka		18				Egzamin	3
8.	En27_O – b		*P*			9		Ocena	1
9.	En27_O – c		*P*				18	Ocena	2
10.	En28 – a	Procesy i urządzenia elektrotermiczne		9				Egzamin	2
11.	En28 – b		*P*			9		Ocena	1
12.	En28 – c		*P*				9	Ocena	1
13.	En29 – a	Podstawy techniki mikroprocesorowej		9				Ocena	1
14.	En29 – b		*P*			18		Ocena	2
15.	En30 – a	Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe		9				Ocena	1
16.	En30 – b		*P*				18	Ocena	2
17.	En31_1	Instalacje i oświetlenie I	*P*	18				Egzamin	3
Suma godzin				90	9	90	45		
Razem godzin w semestrze				264					30
Suma punktów ECTS									

Semestr VI

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En31_2 – a	Instalacje i oświetlenie II	P			9		Ocena	1
2.	En31_2 – b		P				9	Ocena	1
3.	En32 – a	Urządzenia elektryczne		18				Egzamin	2
4.	En32 – b		P			9		Ocena	1
5.	En32 – c		P				18	Ocena	1
6.	En33_O – a	Pompy ciepła		9				Egzamin	1
7.	En33_O – b		P			9		Ocena	1
8.	En33_O – c		P				18	Ocena	2
9.	En34_O – a	Energetyka wiatrowa		18				Egzamin	2
10.	En34_O – b		P			18		Ocena	2
11.	En35 – a	Przedmiot obieralny II	OB	18				Ocena	2
12.	En35 – b		OB P			9		Ocena	1
13.	En36	Przedmiot obieralny III	HS OB	9				Ocena	1
Suma godzin				72	0	54	45		18
Razem godzin w semestrze				171					
14	En13_3	Praktyka III	OB	360				Ocena	12
Suma punktów ECTS									30

Semestr VII

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En37 – a	Napęd elektryczny		18				Egzamin	2

2.	En37 – b		P			18		Ocena	2
3.	En38 – a	Programowanie sterowników PLC		9				Egzamin	1
4.	En38 – b		P			9		Ocena	1
5.	En38 – c		P				9	Ocena	1
6.	En39_O – a	Generacja energii przy wykorzystaniu biopaliw		18				Egzamin	2
7.	En39_O – b		P				18	Ocena	2
8.	En40 – a	Kompatybilność elektromagnetyczna		9				Ocena	1
9.	En40 – b		P			9		Ocena	1
10.	En41 – a	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I		9				Ocena	1
11.	En41 – b		P			18		Ocena	2
12.	En42_1	Warsztaty specjalistyczne I	OB P				18	Ocena	2
13.	En43 – a	Podstawy robotyki		9				Ocena	1
14.	En43 – b		P			9		Ocena	1
15.	En43 – c		P				9	Ocena	1
16.	En44_O – a	Przedmiot obieralny IV		9				Ocena	1
17.	En44_O – b		P				18	Ocena	2
18.	En45	Przedmiot obieralny V	HS OB	9				Ocena	1
19.	En46_1	Seminarium dyplomowe I	OB P		18			Ocena	5
Suma godzin				90	18	63	72		
Razem godzin w semestrze				243					30
Suma punktów ECTS									

Semestr VIII

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu – modułu	*Typ*	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
1.	En42_2	Warsztaty specjalistyczne II	OB P				18	Ocena	2

2.	En46_2	Seminarium dyplomowe II	OB	P		18			Ocena	15
3.	En47_O – a	Projektowanie instalacji OZE			9				Ocena	1
4.	En47_O – b		P					18	Ocena	2
5.	En48_O – a	Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym			9				Ocena	1
6.	En48_O – b		P				9		Ocena	1
7.	En48_O – c		P					9	Ocena	1
8.	En49 – a	Przedmiot obieralny VI	OB		9				Ocena	1
9.	En49 – b			P			9		Ocena	1
10.	En50 – a	Przedmiot obieralny VII	OB		9				Ocena	1
11.	En50 – b			P				9	Ocena	1
12.	En51 – a	Przedmiot obieralny VIII	OB						Ocena	2
13.	En51 – b			P				18	Ocena	
14.	En52	Przedmiot obieralny IX	HS OB		9				Ocena	1
Suma godzin					45	18	18	72		30
Razem godzin w semestrze					153					
Suma punktów ECTS										

Moduły obieralne

Lp.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu (modułu)	Typ	Typ zajęć i suma godzin				Forma zaliczenia	Punkty ECTS
				Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Ćwiczenia projektowe		
				ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin	ilość godzin		
	Semestr VI								
	Przedmiot obieralny II								
	En35_O_1	Zabezpieczenia elektroenergetyczne	OB	18		9		Ocena	3
	En35_2	Techniki i systemy pomiarowe							
	Przedmiot obieralny III								
	En36_1	Podstawy ekonomii	HS	9				Ocena	1
	En36_2	Socjologia	OB						
	Praktyka zawodowa								
	En13_3	Praktyka zawodowa III	OB	360				Ocena	12

				Semestr VII					
	En42_1	Warsztaty specjalistyczne I	*OB*				18	Ocena	2
	Przedmiot obieralny IV								
	En44_O_1	Mała energetyka wodna	*OB*	9			18	Ocena	3
	En44_O_2	Podstawy hydroenergetyki							
	Przedmiot obieralny V								
	En45_1	Podstawy przedsiębiorczości	*HS OB*	9				Ocena	1
	En45_2	Elementy rynku pracy							
	Seminarium dyplomowe								
	En46_1	Seminarium dyplomowe I	*OB*		18			Ocena	2
				Semestr VIII					
	En42_2	Warsztaty specjalistyczne II	*OB*				18	Ocena	2
	Przedmiot obieralny VI								
	En49_1 – a	Termoelektronowe przetworniki energii	*OB*	9		9		Ocena	2
	En49_2 – b	Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe II							
	Przedmiot obieralny VII								
	En50_1 – a	Wytwarzanie energii elektrycznej	*OB*	9			9	Ocena	2
	En50_2 – b	Technika światłowodowa							
	Przedmiot obieralny VIII								
	En51_1 – a	Efektywność energetyczna	*OB*				18	Ocena	2
	En51_2 – b	Kosztorysowanie							
	Przedmiot obieralny IX								
	En52_1	Zarządzanie projektami	*HS OB*	9				Ocena	1
	En52_2	Prawo budowalne							
	Seminarium dyplomowe								
	En46_2	Seminarium dyplomowe II	*OB*		18			Ocena	15
Suma obieranych punktów ECTS									51

Podsumowanie

Semestr	*I*	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*
Rok akademicki	*2020/2021*		*2021/2022*		*2022/2023*		*2023/2024*	
Ilość godzin dydaktycznych w poszczególnych semestrach	*261*	*198*	*252*	*180*	*234*	*171*	*243*	*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	*1*	*11*	*2*	*12*	*0*	*16*	*11*	*24*
	77							
Ilość godzin praktyk zawodowych w roku akademickim	*300*		*300*		*360*			
Ilość godzin praktyk zawodowych w całym cyklu kształcenia	*960*							
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych	*90*	*54*	*108*	*99*	*135*	*99*	*153*	*117*
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w roku akademickim	*144*		*207*		*234*		*270*	
Ilość godzin dydaktycznych praktycznych w całym cyklu kształcenia	*855*							
Ilość godzin dydaktycznych w roku akademickim	*459*		*432*		*405*		*396*	
Ilość godzin dydaktycznych w całym cyklu kształcenia	*1692*							

Specjalnościowe moduły obieralne

Lp.	Nr moduł u	Nazwa specjalności			
		Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej	Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne	Automatyzacja i elektryfikacja kopalń	Odnawialne źródła energii
		P	A	K	O
	Semestr V				
1	E26	Inżynieria materiałowa	Języki programowania i systemy informatyczne	Technika łączności i sygnalizacji w górnictwie	Ogniwa i systemy fotowoltaiczne
2.	E27	Podstawy elektroenergetyki	Podstawy mechatroniki	Elektryfikacja podziemi kopalń I	Elektroenergetyka
	Semestr VI				
3.	E33	Sieci elektroenergetyczne	Podstawy pneumatyki	Podstawy pneumatyki	Pompy ciepła
4.	E34	Technika wysokich napięć	Mechatronika pojazdowa	Automatyka napędu w górnictwie	Energetyka wiatrowa
5.	E35	Automatyka i zabezpieczenia elektroenergetyczne	Zabezpieczenia elektryczne	Elektryfikacja podziemi kopalń II	Zabezpieczenia elektroenergetyczne
		Techniki i systemy pomiarowe			
	Semestr VII				
6.	E39	Gospodarka elektroenergetyczna	Systemy SCADA	Aparaty i urządzenia wysokonapięciowe	Generacja energii przy wykorzystywaniu biopaliw
7.	E44	Inteligentne instalacje elektryczne	Programowalne systemy automatyki budynkowej	Maszyny i urządzenia górnicze	Mała energetyka wodna
		Systemy automatyki w nowoczesnym budownictwie	Elektroniczne systemy inteligentne	Transport dołowy i maszyny wyciągowe	Podstawy hydroelektrowni
	Semestr VIII				
8.	E47	Projektowanie procesów	Podstawy programowania CNC	Technologie wydobycia surowców	Projektowanie instalacji OZE

		technologicznych obrabiarek CNC			
9.	E48	Odnawialne źródła energii	Sterowniki przemysłowe	Zabezpieczenia górnicze	Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym

Sylabusy

Przedmioty ogólne

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Matematyka I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E01_1-a	En01_1-a
Przedmiot w języku angielskim: Mathematics I		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej.
2	Znajomość fizyki na poziomie szkoły średniej.
3	Umiejętność wykonywania obliczeń i działań matematycznych.

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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, analizę oraz elementy geometrii analitycznej w tym metody matematyczne umożliwiające stosowanie tej wiedzy w zagadnieniach występujących w różnych obszarach właściwych dla kierunku elektrotechnika
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie egzaminu pisemnego i ustnego.	Zaliczenie egzaminu pisemnego i ustnego.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Funkcje trygonometryczne i wielomiany – uzupełnienia.	1	1
W2	Ciągi liczbowe, zbieżność i twierdzenia o granicach ciągów.	2	1
W3	Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.	2	1
W4	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej.	3	2
W5	Twierdzenia rachunku różniczkowego, pojęcie różniczki.	4	2
W6	Rozwinięcie funkcji w szereg Taylora.	1	1
W7	Badanie przebiegu zmienności funkcji.	5	2
W8	Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej – metody całkowania.	4	3
W9	Całka Riemanna i jej zastosowania.	2	1
W10	Algebra liniowa – macierze i wyznaczniki oraz ich zastosowania.	3	2
W11	Wartości i wektory własne tw. Cayleya – Hamiltona.	3	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład, środki audiowizualne – rzutnik.	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	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	20	22	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	40	50	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	90	90	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
w tym: 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
3	Żakowski W., Decewicz G.: *„Matematyka. Cz. 1. Analiza matematyczna”*, Wyd. 18, WNT, Warszawa 2003
4	Żakowski W., Kołodziej W.: *„Matematyka. Cz. 2. Analiza matematyczna”*, Wyd. 15, WNT, Warszawa 2003
5	Trajdos T.: *„Matematyka. Cz. 3. Liczby zespolone; Wektory; Macierze; Wyznaczniki; Geometria analityczna i różniczkowa”*, Wyd. 11, WNT, Warszawa 2004
6	Żakowski W., Leksiński W.: *„Matematyka. Cz. 4. Równania różniczkowe; Funkcje zmiennej zespolonej; Przekształcenie całkowe”*, Wyd. 11, WNT, Warszawa 2002

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Matematyka I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E01_1-b	En01_1-b
Przedmiot w języku angielskim: Mathematics I		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

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

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy na temat funkcji jednej zmiennej.
C2	Zapoznanie z rachunkiem różniczkowym funkcji jednej zmiennej.
C3	Wykształcenie intuicyjnego rozumienia omawianych pojęć.

C4	Nabycie umiejętności praktycznego posługiwania się rachunkiem różniczkowym funkcji jednej zmiennej przy rozwiązywaniu zagadnień matematycznych i fizycznych.
C5	Wykształcenie umiejętności rozwiązywania równań liniowych i ich interpretowania w terminach wektorów i odwzorowań liniowych; obliczania wyznaczników; znajdowania macierzy przekształceń liniowych w różnych bazach; obliczania wartości własnych i sprowadzania przekształceń/macierzy do postaci kanonicznej,
C6	Poznanie ciała liczb zespolonych jako rozszerzenie liczb rzeczywistych.
C7	Przekazanie studentom umiejętności posługiwania się podstawowymi narzędziami geometrii analitycznej w rozwiązywaniu zagadnień matematycznych, fizycznych i technicznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, analizę oraz elementy geometrii analitycznej w tym metody matematyczne umożliwiające stosowanie tej wiedzy w zagadnieniach występujących w różnych obszarach właściwych dla kierunku elektrotechnika
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U16	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
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

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

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne

ĆW1	Interpretacja geometryczna, argument liczby zespolonej, postać trygonometryczna, wzory Eulera i de Moivre'a, geometryczna interpretacja działań w zbiorze liczb zespolonych.	2	1
ĆW2	Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych, pierwiastki pierwotne z jedności. Rozwiązywanie równań w zbiorze liczb zespolonych.	2	1
ĆW3	Operacje elementarne na macierzach. Obliczanie wyznaczników – metoda Sarrusa, rozwinięcie Laplace'a, operacje elementarne.	2	2
ĆW4	Zastosowania wyznaczników: rząd macierzy, macierze osobliwe i odwracalne, macierz odwrotna.	2	1
ĆW5	Metody rozwiązywania układów równań liniowych: operacje elementarne na wierszach macierzy dołączonej, wzory Cramera, metoda macierzy odwrotnej, zbiory rozwiązań jednorodnego i niejednorodnego układu równań liniowych.	2	1
ĆW6	Metody rozwiązywania układów równań liniowych: operacje elementarne na wierszach macierzy dołączonej, wzory Cramera, metoda macierzy odwrotnej, zbiory rozwiązań jednorodnego i niejednorodnego układu równań liniowych.	2	2
ĆW7	Ciągi liczbowe i ich własności. Granice ciągów.	2	1
ĆW8	Granice funkcji: w punkcie, jednostronne, w nieskończoności. Ciągłość funkcji.	2	1
ĆW9	Pochodna funkcji jednej zmiennej. Monotoniczność i ekstremum funkcji jednej zmiennej. Wklęsłość, wypukłość i punkty przegięcia wykresu funkcji.	2	1
ĆW10	Wyrażenia nieoznaczone. Reguła de L'Hospitala. Asymptoty wykresu funkcji.	2	1
ĆW11	Badanie przebiegu zmienności funkcji.	2	2
ĆW12	Zadania optymalizacyjne.	2	1
ĆW13	Iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy, iloczyn mieszany.	2	1
ĆW14	Proste i płaszczyzny w przestrzeni 3-wymiarowej, wzajemne położenie.	2	1
ĆW15	Kolokwium.	2	1
	Suma godzin:	30	18

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

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

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	15	12	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	15	30	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Gewert M., Skoczylas Z.: *„Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania”*, GiS, Wrocław 2003
2	Krysicki W., Włodarski L: *„Analiza matematyczna w zadaniach. Część I”*, PWN, Warszawa 2002
3	Jurlewicz T., Skoczylas Z.: *„Algebra liniowa 1. Przykłady i zadania”*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003
4	Rutkowski J.: *„Algebra liniowa w zadaniach”*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Fizyka I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E02_1-a	En02_1-a
Przedmiot w języku angielskim: Physics I		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Analizowanie podstawowych zjawisk fizycznych w oparciu o wiedzę z fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej.
2	Umiejętność doboru i zastosowania odpowiednich praw do analizy i opisu zjawisk fizycznych.
3	Tworzenie i weryfikacja modeli świata rzeczywistego oraz posługiwanie się nimi.

Cele przedmiotu	
C1	Praktyczne zaznajomienie studentów z podstawami fizyki na poziomie wyższym.

C2	Pokazanie związków między różnymi dziedzinami fizyki.
C3	Zrozumienie zjawisk i procesów fizycznych zachodzących w przyrodzie oraz technice.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	W zakresie wiedzy:
E1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
E1P_W05	ma elementarną wiedzę dotyczącą pól i fal elektromagnetycznych, ich wykorzystania w innych obszarach działalności inżynierskiej oraz oddziaływania na otaczające środowisko; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie
E1P_W28	ma wiedzę z fizyki, mechaniki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy tworzeniu algorytmów sterowania oraz programowaniu obrabiarek, robotów i sterowników PLC
	W zakresie umiejętności:
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U20	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogramem prac zapewniającym dotrzymanie terminów
	W zakresie kompetencji społecznych:
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny (ocena uzyskana z egzaminu pisemnego obejmującego trzy pytania egzaminacyjne z dostarczonego wcześniej zestawu pytań). Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wcześniejsze zaliczenie ćwiczeń z fizyki.	Egzamin pisemny (ocena uzyskana z egzaminu pisemnego obejmującego trzy pytania egzaminacyjne z dostarczonego wcześniej zestawu pytań). Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wcześniejsze zaliczenie ćwiczeń z fizyki.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Ruch jednowymiarowy • Położenie • Prędkość • Przyspieszenie • Ruch jednostajnie przyspieszony (opóźniony)	2	1
W2	Ruch w dwóch wymiarach • Wektory • Ruch pocisku, jako przykład rzutu ukośnego • Ruch jednostajny po okręgu • Pierwsza prędkość kosmiczna. Satelity Ziemi	2	1
W3	Dynamika • Definicja masy ciała, siły i pędu oraz ich jednostki • Układ inercjalny i nieinercjalny • Zasady dynamiki Newtona • Siły tarcia • Zasada zachowania pędu	2	1
W4	Ciążenie powszechne • Prawo powszechnego ciążenia • Prawo Keplera ruchu planet • Ciężar ciała • Natężenie pola grawitacyjnego	2	1
W5	Praca, energia i moc • Praca, energia i moc oraz ich jednostki • Energia kinetyczna • Energia potencjalna	2	1

	• Grawitacyjna energia potencjalna		
W6	Zasada zachowania energii • Zasada zachowania energii mechanicznej • Pęd i popęd • Zderzenia sprężyste i niesprężyste • Druga prędkość kosmiczna	2	1
W7	Ruch obrotowy • Przesunięcie kątowe • Prędkość kątowa • Przyspieszenie kątowe • Moment pędu. Zasada zachowania momentu pędu • Dynamika ruchu obrotowego • Środek masy • Moment bezwładności • Zasady dynamiki Newtona dla ruchu obrotowego	2	2
W8	Ruch drgający • Siła sprężystości. Prawo Hooke'a • Położenie, prędkość, przyspieszenie i siła w ruchu harmonicznym • Wahadło fizyczne i matematyczne	2	1
W9	Kinetyczna teoria gazów • Ciśnienie i hydrostatyka • Prawo gazu doskonałego • Przemiany gazowe • Temperatura • Zasada ekwipartycji energii • Energia wewnętrzna gazu	2	2
W10	Termodynamika • Pierwsza zasada termodynamiki • Ciepło właściwe • Silnik benzynowy • Silnik Carnota • Druga zasada termodynamiki • Entropia	2	1
W11	Elektrostatyka • Ładunek elektryczny • Prawo Coulomba • Pole elektryczne • Prawo Gaussa	2	1
W12	• Energia potencjalna ładunku. Potencjał elektryczny • Pojemność elektryczna • Dielektryki	2	1
W13	Prąd elektryczny • Natężenie i gęstość prądu • Prawo Ohma • Praca i moc prądu	2	2

	• Siła elektromotoryczna • Łączenie oporów • Prawa Kirchhoffa		
W14	Magnetyzm • Pole magnetyczne • Siła magnetyczna (siła Lorenza) • Prawo Ampere´a	2	1
W15	• Prawo Biota – Savarta • Siła działająca na przewodnik z polem magnetycznym • Dwa równoległe przewodniki z prądem	2	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład tradycyjny wspomagany prezentacjami multimedialnymi	Wykład tradycyjny wspomagany prezentacjami multimedialnymi

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2	2	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	58	70	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	90	90	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Orear J.: *„Fizyka”,* t. I i II, WNT, Warszawa 1998
2	Resnick R., Halliday D.: *„Fizyka”,* t. I i II, PWN, Warszawa 1994
3	Resnick R., Halliday D., Walker J.: *„Fizyka”,* t. I i V, PWN, Warszawa 2005
4	Sawieliew W.: *„Wykłady z fizyki”,* t. I-III, PWN, Warszawa 2000
5	Hewitt P. G.: *„Fizyka wokół nas”*, PWN, Warszawa 1999
6	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

Nazwa przedmiotu: Fizyka I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E02_1-b	En02_1-b
Przedmiot w języku angielskim: Physics I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Analizowanie podstawowych zjawisk fizycznych w oparciu o wiedzę z fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej.
2	Umiejętność doboru i zastosowania odpowiednich praw do analizy i opisu zjawisk fizycznych.
3	Tworzenie i weryfikacja modeli świata rzeczywistego oraz posługiwanie się nimi.

Cele przedmiotu	
C1	Praktyczne zaznajomienie studentów z podstawami fizyki na poziomie wyższym.

C2	Pokazanie związków między różnymi dziedzinami fizyki.
C3	Zrozumienie zjawisk i procesów fizycznych zachodzących w przyrodzie oraz technice.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	W zakresie wiedzy:
E1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
E1P_W05	ma elementarną wiedzę dotyczącą pól i fal elektromagnetycznych, ich wykorzystania w innych obszarach działalności inżynierskiej oraz oddziaływania na otaczające środowisko; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie
E1P_W28	ma wiedzę z fizyki, mechaniki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy tworzeniu algorytmów sterowania oraz programowaniu obrabiarek, robotów i sterowników PLC
	W zakresie umiejętności:
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U20	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów
	W zakresie kompetencji społecznych:
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opnie w sposób powszechnie zrozumiały

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie (na ostateczną ocenę zaliczającą ćwiczenia składają się oceny cząstkowe uzyskane w trakcie trwania ćwiczeń oraz oceny z dwóch kolokwiów)	Zaliczenie (na ostateczną ocenę zaliczającą ćwiczenia składają się oceny cząstkowe uzyskane w trakcie trwania ćwiczeń oraz oceny z dwóch kolokwiów)

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Ruch jednowymiarowy - zadania	2	1
ĆW2	Ruch w dwóch wymiarach - zadania	2	1
ĆW3	Dynamika - zadania	2	1
ĆW4	Ciążenie powszechne - zadania	2	1
ĆW5	Praca, energia i moc - zadania	2	1
ĆW6	Zasada zachowania energii - zadania	2	1
ĆW7	Ruch obrotowy - zadania	1	1
	Kolokwium pierwsze	1	1
ĆW8	Ruch drgający - zadania	2	1
ĆW9	Kinetyczna teoria gazów - zadania	2	1
ĆW10	Termodynamika - zadania	2	1
ĆW11	Elektrostatyka - zadania	2	1
ĆW12	Elektrostatyka - zadania	2	1
ĆW13	Prąd elektryczny - zadania	2	2
ĆW14	Magnetyzm - zadania	2	1
ĆW15	Magnetyzm - zadania	1	1
	Kolokwium drugie	1	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Analiza wybranych zagadnień z wykładu; rozwiązywanie zadań; prezentacje multimedialne w oparciu o aplikacje zamieszczone na stronach internetowych wiodących uczelni zagranicznych	Analiza wybranych zagadnień z wykładu; rozwiązywanie zadań; prezentacje multimedialne w oparciu o aplikacje zamieszczone na stronach internetowych wiodących uczelni zagranicznych

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	27	39	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Orear J.: *„Fizyka”,* t. I i II, WNT, Warszawa 1998
2	Resnick R., Halliday D.: *„Fizyka”,* t. I i II, PWN, Warszawa 1994
3	Resnick R., Halliday D., Walker J.: *„Fizyka”,* t. I i V, PWN, Warszawa 2005
4	Sawieliew W.: *„Wykłady z fizyki”,* t. I-III, PWN, Warszawa 2000
5	Hewitt P. G.: *„Fizyka wokół nas”*, PWN, Warszawa 1999
6	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

Nazwa przedmiotu: Teoria obwodów I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E03_1-a	En03_1-a
Przedmiot w języku angielskim: Circuit theory I		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość matematyki na poziomie wyższym - algebra liniowa, liczby zespolone, rachunek różniczkowy.
2	Znajomość fizyki - z zakresu elektryczności i magnetyzmu.

Cele przedmiotu

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	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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W04	ma wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny i ustny sprawdzający wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego analizowania obwodów elektrycznych.	Egzamin pisemny i ustny sprawdzający wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego analizowania obwodów elektrycznych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Ustalenia porządkowe. Podstawowe prawa elektrotechniki – pojęcia ładunku, prądu elektrycznego, potencjału, napięcia, energii i mocy. Układy jednostek. Właściwości i stałe charakteryzujące środowisko przewodzące.	2	1
W2	Elementy obwodów elektrycznych, klasyfikacja, elementy pasywne i aktywne – sterowane i niesterowane. Prawa i właściwości obwodów elektrycznych – liniowość, stacjonarność i pasywność obwodu.	2	1
W3	Obwody liniowe prądu stałego. Elementy topologii obwodów – węzeł, gałąź, oczko, schemat i graf obwodu. Prawo Ohma.	2	2

W4	Prawo Ohma. Połączenie szeregowe i równoległe. Rezystancja zastępcza. Prawa Kirchhoffa.	2	2
W5	Rzeczywiste źródło prądu i napięcia – reguła dzielnika prądu i napięcia.	2	1
W6	Schematy źródeł energii i ich przekształcanie. Moc w obwodach prądu stałego. Bilans mocy. Dopasowanie odbiornika do źródła, sprawność.	2	2
W7	Twierdzenia o zastępczych źródłach energii (Thevenin'a i Nortona). Twierdzenia ułatwiające analizę i przekształcanie obwodów rozgałęzionych: zasada superpozycji, twierdzenie o włączaniu dodatkowych źródeł energii, twierdzenie o wzajemności, transfiguracja gwiazda - trójkąt.	4	2
W8	Metody analizy obwodów liniowych prądu stałego. Obwody rozgałęzione. Metoda praw Kirchhoffa. Metoda prądów oczkowych i potencjałów węzłowych.	4	2
W9	Metody analizy obwodów nieliniowych. Rezystancja statyczna i dynamiczna. Metody graficzne analizy obwodów nieliniowych prądu stałego.	2	1
W10	Obwody magnetyczne. Podstawowe wielkości pola magnetostatycznego, jednostki. Charakterystyki ciał ferromagnetycznych.	2	1
W11	Podstawowe równania obwodów magnetycznych. Analogie między obwodem elektrycznym i magnetycznym. Obliczanie nierozgałęzionych obwodów magnetycznych.	4	2
W12	Obliczanie obwodów magnetycznych rozgałęzionych. Metody analityczne i graficzne. Obwody z magnesami trwałymi.	2	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny.	Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	50	66	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	90	90	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bolkowski S.: *„Teoria obwodów elektrycznych”*, WNT, Warszawa 2005
2	Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: *„Teoria obwodów elektrycznych, zadania”*, WNT, Warszawa 2003
3	Cieśla A.: *„Elektrotechnika. Elektryczność i magnetyzm w przykładach i zadaniach”*, AGH, Kraków 2008
4	Krakowski M.: *„Obwody liniowe i nieliniowe”*, Wyd. 6, PWN, Warszawa 1999
5	Osowski S., Siwek K., Śmiałek M.: *„Teoria obwodów”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Teoria obwodów I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E03_1-b	En03_1-b
Przedmiot w języku angielskim: Circuit theory I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość matematyki na poziomie wyższym - algebra liniowa, liczby zespolone, rachunek różniczkowy.
2	Znajomość fizyki - z zakresu elektryczności i magnetyzmu.

Cele przedmiotu	
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	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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U15	potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o znajomość praw teorii obwodów elektrycznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
▪ Bieżąca ocena przy tablicy ▪ Zadawanie zadań do rozwiązania w domu i sprawdzanie poprawności rozwiązania ▪ Sprawdziany bieżące w postaci krótkich sprawdzianów pisemnych i 2 kolokwiów	▪ Bieżąca ocena przy tablicy ▪ Zadawanie zadań do rozwiązania w domu i sprawdzanie poprawności rozwiązania ▪ Sprawdziany bieżące w postaci krótkich sprawdzianów pisemnych i 2 kolokwiów

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Wyznaczanie rezystancji, indukcyjności i pojemności elementów. Zadania z zakresu zależności rezystancji od temperatury.	2	2
ĆW2	Wyznaczanie zastępczej rezystancji połączeń szeregowych, równoległych i mieszanych elementów pasywnych obwodu elektrycznego. Transfiguracja gwiazda- trójkąt.	2	2
ĆW3	Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem praw Ohma i Kirchhoff'a w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych.	2	2
ĆW4	Wyznaczanie charakterystyk zewnętrznych rzeczywistych źródeł napięcia i prądu. Dopasowanie odbiornika do źródła.	2	
ĆW5	Obliczenia mocy i sprawności źródeł. Przekształcenia rzeczywistych źródeł energii na równoważne i przykłady zastosowania tych przekształceń w analizie obwodów.	2	2
ĆW6	Przykłady obliczeniowe zastosowania twierdzeń o włączaniu dodatkowych źródeł energii.	2	-
ĆW7	Przekształcanie obwodów elektrycznych metodami wynikającymi z twierdzeń o zastępczych źródłach energii: Thevenin'a i Nortona. Zastosowanie zasady superpozycji.	4	2
ĆW8	I kolokwium	2	-
ĆW9	Obliczanie obwodów rozgałęzionych metodami: praw Kirchhoff'a, oczkową i węzłową.	2	2
ĆW10	Przykłady obliczeniowe analizy prostych obwodów nieliniowych. Graficzne wyznaczanie prądów i napięć. Zastosowanie twierdzenia Thevenin'a do obliczeń.	4	2

	Wyznaczanie rezystancji statycznej i dynamicznej.		
ĆW11	Obliczanie obwodów magnetycznych przy stałym strumieniu, obwody nierozgałęzione i rozgałęzione.	2	2
ĆW12	Przykłady obwodów z magnesami trwałymi	2	-
ĆW13	Kolokwium zaliczeniowe	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sala ćwiczeniowa wyposażona w stoliki do pracy w grupach 3-4 osobowych.	Sala ćwiczeniowa wyposażona w stoliki do pracy w grupach 3-4 osobowych.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	10	6
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	36	20	36
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bolkowski S.: *„Teoria obwodów elektrycznych”*, WNT, Warszawa 2005
2	Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: *„Teoria obwodów elektrycznych, zadania”*, WNT, Warszawa 2003

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
3	Cieśla A.: *„Elektrotechnika. Elektryczność i magnetyzm w przykładach i zadaniach”*, AGH, Kraków 2008
4	Krakowski M.: *„Obwody liniowe i nieliniowe”*, Wyd. 6, PWN, Warszawa 1999
5	Osowski S., Siwek K., Śmiałek M.: *„Teoria obwodów”*, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Informatyka I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E04_1-a	En04_1-a
Przedmiot w języku angielskim: Informatics I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z matematyki wyższej.
2	Znajomość obsługi komputera na poziomie podstawowym.

Cele przedmiotu	
C1	Biegłość w rozwiązywaniu zadań inżynierskich za pomocą technik komputerowych.
C2	Znajomość algorytmiki oraz biegłość formułowania uporządkowanego ciągu formalnych poleceń.
C3	Umiejętność wirtualizacji i definiowania dziedziny analizy.
C4	Znajomość zasad odpowiedzialnego stosowania narzędzi komputerowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W03	ma wiedzę w zakresie podstaw informatyki, architektury komputerów, technologii informacyjnych, pozyskiwania informacji z użyciem nowoczesnych technik informacyjnych oraz bezpieczeństwa informacji
E1P_W07	zna zasady oraz standardy i normy techniczne dotyczące graficznego zapisu konstrukcji; umie posługiwać się programami typu CAD; ma wiedzę w zakresie wykorzystania programów komputerowych do realizacji projektów technicznych
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U09	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi technikami informatycznymi do analizy i oceny funkcjonowania systemu elektroenergetycznego
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
E1P_U18	posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń sieci i systemów elektroenergetycznych z zastosowaniem metod komputerowego wspomagania projektowania i symulacji
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
E1P_U35	potrafi posługiwać się różnymi językami programowania
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin końcowy z zagadnień prezentowanych podczas wykładu.	Egzamin końcowy z zagadnień prezentowanych podczas wykładu.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	*Podstawowe pojęcia informatyki*: definicje pojęć stosowanych przy głoszeniu wykładu, określenie dziedziny analizy informatyki, podział zadań w informatyce.	1	1
W2	*Podstawy architektury komputerów* – Podstawy modelowania matematycznego: dziedzina analizy; obiekt rzeczywisty, próg obserwacji, czynniki zakłócające; dobór modelu matematycznego do postawionych zadań inżynierskich; przetwarzanie danych do identyfikacji parametrów modelu matematycznego.	2	1
W3	Programy graficznej interpretacji wyników analizy: Gnuplot – interpreter do wykonywania wykresów funkcji, Grapher – aplikacja do tworzenia wykresów.	2	1
W4	Oprogramowanie matematyczne: Mathematica, MathWorks. Oprogramowanie obliczeniowe – Scilab. Podstawy obliczeń inżynierskich.	2	1
W5	Podstawowe pojęcia algorytmiki.	1	1
W6	Sposoby reprezentacji algorytmów.	1	1
W7	Schematy zwarte.	1	1
W8	Podstawowe struktury danych, typy proste, typy złożone, problematyka obiektowości.	2	1
W9	Zapis formalny, pseudo code, języki programowania, interpretery, kompilatory, wprowadzenie do Object Pascal.	3	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Wykład w formie prezentacji multimedialnej • Sala wykładowa z ekranem, projektorem multimedialnym oraz sprzętem komputerowym • Programy komputerowe: MS Office, GNUPLOT, MS Visio, Scilab, Mathworks, Mathematica, Delphi	• Wykład w formie prezentacji multimedialnej • Sala wykładowa z ekranem, projektorem multimedialnym oraz sprzętem komputerowym • Programy komputerowe: MS Office, GNUPLOT, MS Visio, Scilab, Mathworks, Mathematica, Delphi

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – 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-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Wróblewski P.: *Algorytmy, struktury danych i techniki programowania*, Helion 2009
2	Wirth N.: *Algorytmy+Struktury danych=Programy*, WNT, Warszawa 2004
3	Boduch A.: *Delphi 2005. Kompendium programisty*, Helion 2005
4	Kwiatkowska A., Łukasik E.: *Schematy zwarte NS. Przykłady i zadania*, Wydawnictwo MIKOM, Warszawa, 2004
5	Sikorski W.: *Wykłady z podstaw informatyki*, Wydawnictwo MIKOM, Warszawa, 2005
6	Aho A. V., Hopcroft J. E., Ullman J. D.: *Algorytmy i struktury danych*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2003

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Informatyka I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E04_1-b	En04_1-b
Przedmiot w języku angielskim: Informatics I		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z matematyki wyższej
2	Znajomość obsługi komputera na poziomie podstawowym

Cele przedmiotu	
C1	Biegłość w rozwiązywaniu zadań inżynierskich za pomocą technik komputerowych

C2	Znajomość algorytmiki oraz biegłość formułowania uporządkowanego ciągu formalnych poleceń
C3	Umiejętność wirtualizacji i definiowania dziedziny analizy
C4	Znajomość zasad odpowiedzialnego stosowania narzędzi komputerowych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W03	ma wiedzę w zakresie podstaw informatyki, architektury komputerów, technologii informacyjnych, pozyskiwania informacji z użyciem nowoczesnych technik informacyjnych oraz bezpieczeństwa informacji
E1P_W07	zna zasady oraz standardy i normy techniczne dotyczące graficznego zapisu konstrukcji; umie posługiwać się programami typu CAD; ma wiedzę w zakresie wykorzystania programów komputerowych do realizacji projektów technicznych
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U09	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi technikami informatycznymi do analizy i oceny funkcjonowania systemu elektroenergetycznego
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
E1P_U18	posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń sieci i systemów elektroenergetycznych z zastosowaniem metod komputerowego wspomagania projektowania i symulacji
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
E1P_U35	potrafi posługiwać się różnymi językami programowania
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Aktywne uczestnictwo na zajęciach laboratoryjnych. Zaliczenie teorii związanej z ćwiczeniem laboratoryjnym. Ocena bieżących postępów prac (zadania wykonywane są sprawdzane przez prowadzącego pod koniec zajęć). Ocena zaliczeniowa z laboratorium na podstawie ocen cząstkowych z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych.	Aktywne uczestnictwo na zajęciach laboratoryjnych. Zaliczenie teorii związanej z ćwiczeniem laboratoryjnym. Ocena bieżących postępów prac (zadania wykonywane są sprawdzane przez prowadzącego pod koniec zajęć). Ocena zaliczeniowa z laboratorium na podstawie ocen cząstkowych z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zajęcia wprowadzające, zapoznanie z aplikacjami	2	1
L2	Podstawy systemu operacyjnego Windows	2	1
L3	Sterowniki w systemie Windows	2	1
L4	Rejestry w systemie Windows	2	2
L5	Graficzna prezentacja danych - GNUPLOT	2	2
L6	Graficzna prezentacja danych - GRAPHER	2	2
L7	Podstawy obliczeń w środowisku SciLab	2	2
L8	Podstawy obliczeń w środowisku MathWorks, Mathematica	2	2
L9	Tworzenie schematów zwartych	2	1
L10	Zapis algorytmu w pseudo kodzie	2	1
L11	Object Pascal – struktura programu typy proste, aplikacja konsolowa	4	1
L12	Object Pascal – typy złożone, tablice, rekordy	2	1
L13	Object Pascal – pętle	4	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem dostępnej aparatury laboratoryjnej, oprogramowania, projektowa multimedialnego oraz instrukcji do zajęć. Programy komputerowe: MS Office, GNUPLOT, MS Visio, Scilab, Mathworks, Mathematica, Delphi	Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem dostępnej aparatury laboratoryjnej, oprogramowania, projektowa multimedialnego oraz instrukcji do zajęć. Programy komputerowe: MS Office, GNUPLOT, MS Visio, Scilab, Mathworks, Mathematica, Delphi

Obciążenie pracą studenta			
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	15	15	15	15
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	15	27	15	27
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Wróblewski P.: *Algorytmy, struktury danych i techniki programowania*, Helion 2009
2	Wirth N.: *Algorytmy+Struktury danych=Programy*, WNT, Warszawa 2004
3	Boduch A.: *Delphi 2005. Kompendium programisty*, Helion 2005
4	Kwiatkowska A., Łukasik E.: *Schematy zwarte NS. Przykłady i zadania*, Wydawnictwo MIKOM, Warszawa, 2004
5	Sikorski W.: *Wykłady z podstaw informatyki*, Wydawnictwo MIKOM, Warszawa, 2005
6	Aho A. V., Hopcroft J. E., Ullman J. D.: *Algorytmy i struktury danych*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2003

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elektrochemia	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E05-a	En05-a
Przedmiot w języku angielskim: Electrochemistry		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15	9	2	2	-	-

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

Cele przedmiotu	
C1	Zaznajomienie z podstawami elektrochemii
C2	Zapoznanie z klasycznymi i nowatorskimi rozwiązaniami zastosowanymi w chemicznych źródłach prądu, technicznymi możliwościami wykorzystania zjawiska elektrolizy i problemami korozji chemicznej i elektrochemicznej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Udział w dyskusji Zaangażowanie w rozwiązywanie zadań Frekwencja Egzamin	Udział w dyskusji Zaangażowanie w rozwiązywanie zadań Frekwencja Egzamin

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Przypomnienie i uporządkowanie wiedzy z zakresu chemii ogólnej	2	1
W2	Reakcje w roztworach wodnych, woda - właściwości	2	1
W3	Roztwory: mocne i słabe elektrolity	2	1
W4	Właściwości elektryczne układów koloidalnych	1	1
W5	Ogniwa: rodzaje elektrod, potencjały elektrod, rodzaje i budowa ogniw, SEM	2	2
W6	Elektroliza: napięcie rozkładowe, produkty elektrolizy, prawa elektrolizy	2	1
W7	Zjawisko korozji chemicznej i elektrochemicznej, metody ochrony przedmiotu przed korozją	2	1
W8	Przegląd pierwiastków stosowanych w elektrotechnice	2	1
	Suma godzin:	15	9

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

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	15	11	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	30	40	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	L. Jones, P. Atkins „Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje” PWN 2004
2	A. Cygański „Podstawy metod elektroanalitycznych” Wydawnictwa Naukowo Techniczne
3	K. Pigoń, Z. Ruziewicz „Chemia fizyczna” PWN

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elektrochemia	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E05-b	En05-b
Przedmiot w języku angielskim: Electrochemistry		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

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

Cele przedmiotu	
C1	Zaznajomienie z pracą w laboratorium oraz sprawne posługiwanie się sprzętem laboratoryjnym
C2	Zaznajomienie z budową ogniw, zjawiskiem elektrolizy oraz wybranymi metodami elektro-analitycznymi
C3	Kształtowanie umiejętności pracy w zespole oraz odpowiedzialności za powstające zagrożenie.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U07	rozumie i potrafi przedstawić zagadnienia dotyczące projektowania i eksploatacji systemów sterowania i systemów przetwarzania energii elektrycznej; stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
E1P_U08	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i modelami umożliwiającymi przeprowadzenie pomiarów i/lub symulacji komputerowych podstawowych wielkości charakteryzujących procesy w elektrotechnice
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Frekwencja Kolokwium Sprawozdania z ćwiczeń Pytania zadawane przez prowadzącego dotyczące wykonywanych ćwiczeń Zaangażowanie studentów w przeprowadzane doświadczenie, dbałość o bezpieczeństwo i czystość na stanowisku pracy	Frekwencja Kolokwium Sprawozdania z ćwiczeń Pytania zadawane przez prowadzącego dotyczące wykonywanych ćwiczeń Zaangażowanie studentów w przeprowadzane doświadczenie, dbałość o bezpieczeństwo i czystość na stanowisku pracy

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zapoznanie ze sprzętem laboratoryjnym, przepisami BHP, wymaganiami koniecznymi do zaliczenia przedmiotu, omówienie ćwiczeń	2	2
L2	Oznaczanie sumarycznej zawartości jonów wapnia i magnezu w wodzie wodociągowej oraz zdemineralizowanej na kolumnie jonitowej	2	2
L3	Wpływ roztworu elektrolitu na korozję żelaza	2	2

L4	Porównanie wpływu miedzi i cynku na korozję żelaza	2	2
L5	Elektrolityczne cynkowanie stali	2	2
L6	Konduktometryczne oznaczanie kwasu szczawiowego	2	2
L7	Potencjometryczne oznaczanie żelaza	2	2
L8	Elektrograwimetryczne oznaczanie miedzi w kąpieli do galwanicznego miedziowania	2	
L9	Wyznaczanie stałej i stopnia dysocjacji kwasu octowego	2	2
L10	Budowa i działanie akumulatora ołowiowego	2	
L11	Budowa i zasada działania wybranych typów ogniw	2	
L12	Reaktywność metali	2	
L13	Wyznaczanie przewodnictwa właściwego rozcieńczonych roztworów elektrolitów w zależności od stężenia	4	
L14	Kolokwium końcowe	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne Instrukcje do ćwiczeń Wykład konwencjonalny Wyposażenie pracowni chemicznej	Ćwiczenia laboratoryjne Instrukcje do ćwiczeń Wykład konwencjonalny Wyposażenie pracowni chemicznej

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	15	12	15	12
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	15	30	15	30
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: 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	A. Cygański „Podstawy metod elektroanalitycznych” Wydawnictwa Naukowo Techniczne

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Geometria i grafika inżynierska	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E06-a	En06-a
Przedmiot w języku angielskim: Geometry and engineering graphics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

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

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z metodami odwzorowania wytworów techniki na płaszczyźnie.

C2	Nabycie umiejętności praktycznego zastosowania metod odwzorowania utworów geometrycznych na płaszczyźnie rysunku.
C3	Nabycie przez studentów umiejętności projektowania komputerowego z wykorzystaniem najczęściej stosowanego oprogramowania, a także zasad czytania dokumentacji technicznej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, analizę oraz elementy geometrii analitycznej w tym metody matematyczne umożliwiające stosowanie tej wiedzy w zagadnieniach występujących w różnych obszarach właściwych dla kierunku elektrotechnika.
E1P_W07	zna zasady oraz standardy i normy techniczne dotyczące graficznego zapisu konstrukcji; umie posługiwać się programami typu CAD; ma wiedzę w zakresie wykorzystania programów komputerowych do realizacji projektów technicznych
W zakresie umiejętności:	
E1P_U10	Potrafi zastosować metody odwzorowania wytworów techniki na płaszczyźnie
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	Widzi potrzebę ciągłego dokształcania w zakresie projektowania i konstruowania

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

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Metody rzutowania stosowane w graficznym odwzorowaniu konstrukcji	2	1
W2	Rzuty, przekroje i rozwinięcia wielościanów. Przekroje i rozwinięcia powierzchni obrotowych	2	2
W3	Przekroje proste i złożone	2	1
W4	Uproszczenia rysunkowe, zastosowanie urwań i przerwań przedmiotów na rysunkach	1	1
W5	Zasady wymiarowania części maszyn na rysunkach	2	1
W6	Zasady odwzorowań połączeń części maszynowych	2	1
W7	Zasady i przykłady czytania dokumentacji konstrukcyjnej wyrobu	2	1
W8	Podstawy wykorzystania oprogramowania komputerowego w konstruowaniu części maszyn	2	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład tradycyjny z wykorzystaniem tablicy lub komputera i rzutnika multimedialnego	Wykład tradycyjny z wykorzystaniem tablicy lub komputera i rzutnika multimedialnego

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	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-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

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 2005.
3	Normy rysunku technicznego.
4	Normy rysunku elektrycznego.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Geometria i grafika inżynierska	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E06-b	En06-b
Przedmiot w języku angielskim: Geometry and engineering graphics		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu geometrii i rysunku technicznego.
2	Podstawowa znajomość obsługi komputera.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z metodami odwzorowania wytworów techniki na płaszczyźnie.
C2	Nabycie umiejętności praktycznego zastosowania metod odwzorowania utworów geometrycznych na płaszczyźnie rysunku.

C3	Nabycie przez studentów umiejętności projektowania komputerowego z wykorzystaniem najczęściej stosowanego oprogramowania, a także zasad czytania dokumentacji technicznej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, analizę oraz elementy geometrii analitycznej w tym metody matematyczne umożliwiające stosowanie tej wiedzy w zagadnieniach występujących w różnych obszarach właściwych dla kierunku elektrotechnika.
E1P_W07	zna zasady oraz standardy i normy techniczne dotyczące graficznego zapisu konstrukcji; umie posługiwać się programami typu CAD; ma wiedzę w zakresie wykorzystania programów komputerowych do realizacji projektów technicznych.
E1P_W30	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania instalacji i podzespołów elektrycznych z użyciem systemów CAD.
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji.
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie.
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwia zaliczeniowe oraz prace graficzne z poszczególnych działów.	Kolokwia zaliczeniowe oraz prace graficzne z poszczególnych działów.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Zastosowanie rzutowania metodą europejską do graficznego odwzorowania bryły w trzech rzutach.	2	2
P2	Graficzne odwzorowanie bryły w rzucie aksonometrycznym	2	1
P3	Przekrój i rozwiniecie graniastosłupa prostego o podstawie czworokąta płaszczyzną rzutującą	2	1

P4	Wyznaczenie linii przenikania stożka i walca	2	1
P5	Przekrój prosty i złożony bryły	2	1
P6	Zastosowanie urwania, przerwania oraz uproszczenia rysunkowego w rysunku elementu o znacznej długości	2	1
P7	Wymiarowanie części płaskiej	2	1
P8	Wymiarowanie części o jednej osi obrotu	2	1
P9	Graficzne odwzorowanie połączenia gwintowego	2	1
P10	Graficzne odwzorowanie połączenia spawanego	2	1
P11	Podstawy projektowania komputerowego z wykorzystaniem programu AutoCAD	4	2
P12	Graficzne odwzorowanie elementu maszynowego w trzech rzutach w programie AutoCAD	2	2
P13	Podstawy modelowania przestrzennego bryły w programie Solid Edge	2	2
P14	Przykład czytania dokumentacji konstrukcyjnej	2	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Stoły kreślarskie, sprzęt geometryczny, sala komputerowa (program AutoCad oraz Solid Edge)	Stoły kreślarskie, sprzęt geometryczny, sala komputerowa (program AutoCad oraz Solid Edge)

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0	0	0	0
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	30	28	30
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	0	0	0	0
Suma godzin:	60	60	60	60

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: 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, 2005
3	Tomasz Geisler, Wojciech Sochacki, Grafika inżynierska, Wydaw. Politechniki Częstochowskiej
4	Dobrzański T., Rysunek Techniczny i Maszynowy, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 2004
5	Paprocki K., Zasady Zapisu Konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000
6	Suseł M., Komputerowa grafika inżynierska. Zbiór zadań. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1999
7	Sutkowski T., Zasady sporządzania dokumentacji projektowej w zakresie elektroenergetyki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998
8	Zbiór Polskich Norm, Rysunek techniczny. Zbiór Polskich Norm, Rysunek elektryczny.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technologia informacyjna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E07	En07
Przedmiot w języku angielskim: Information Technology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa

Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

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

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

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	W zakresie wiedzy:
E1P_W03	ma wiedzę w zakresie podstaw informatyki, architektury komputerów, technologii informacyjnych, pozyskiwania informacji z użyciem nowoczesnych technik informacyjnych oraz bezpieczeństwa informacji
E1P_W07	zna zasady oraz standardy i normy techniczne dotyczące graficznego zapisu konstrukcji; umie posługiwać się programami typu CAD; ma wiedzę w zakresie wykorzystania programów komputerowych do realizacji projektów technicznych
	W zakresie umiejętności:
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U10	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

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka

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

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Podstawy pracy z komputerem, pracy w sieci oraz zagadnień związanych z wykorzystywaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.	3	2
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	6	3
L3	Wprowadzenie do programu: Excel, tworzenie tabel, rodzaje danych, format pól numerycznych, formuły, kopiowanie, przenoszenie, wykresy standardowe, prezentacja wyników	6	4
L4	Wprowadzenie do programu: AutoCAD i Visio, przygotowywanie dokumentacji technicznej	6	4
L5	Rysowanie schematów blokowych oraz inżynierskich	6	3

L6	Przygotowanie prezentacji w Power Point na temat zadany przez prowadzącego zgodny z kierunkiem studiów. Prezentacja swojej pracy – dyskusja	3	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania oraz projektowa multimedialnego. Instrukcje do zajęć, stanowisko komputerowe, oprogramowanie	Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania oraz projektowa multimedialnego. Instrukcje do zajęć, stanowisko komputerowe, oprogramowanie

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	10	10	10
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	32	20	32
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bremer A., Sławik M.: *ECDL 7 modułów. Kompletny kurs*, Videograf, 2015
2	Kopertowska-Tomczak M.: *ECDL. Arkusze kalkulacyjne*, Wydawnictwa Naukowe PWN, 2011

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

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: BHP i ergonomia	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E08	En08
Przedmiot w języku angielskim: Occupational Health and Safety, ergonomics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza w zakresie budowy maszyn i zasady działania najważniejszych ich podzespołów.
2	Podstawowa wiedza w zakresie organizacji produkcji.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami ergonomii przy projektowaniu maszyn i urządzeń.
C2	Zapoznanie studentów z rodzajami zagrożeń oraz metodami ich likwidacji lub redukcji.

C3	Zapoznanie studentów z wiedzą dot. zarządzania BHP oraz oceny ryzyka na stanowiskach pracy.
C4	Zdobycie przez studentów umiejętności organizowania systemu zarządzania BHP w zakładzie pracy, w tym oceny ryzyka na stanowiskach pracy.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W22	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym zagrożeń ekologicznych; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Praca kontrolna w trakcie semestru • Zaliczenie w formie kolokwium	• Praca kontrolna w trakcie semestru • Zaliczenie w formie kolokwium

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Prawna ochrona pracy: • interpretacja niektórych zapisów zawartych w Dyrektywach UE i Kodeksie Pracy • interpretacja zapisów dot. podstawowych obowiązków pracownika i pracodawcy	2	1
W2	Prawna ochrona pracy: • interpretacja zapisów, dot. pojęcia wypadku przy pracy i procedur związanych z postępowaniem po zaistnieniu wypadku	2	1
W3	Ergonomia: • podstawowe pojęcia i wymogi dotyczące stanowiska pracy • obciążenie układu kostnego i mięśniowego	2	1
W4	Ergonomia: • wydatek energetyczny a zdrowie człowieka • stres i jego wpływ na stan organizmu oraz jakość wykonywanej pracy	2	1

W5	Zagrożenia na stanowisku pracy: • klasyfikacja typowych zagrożeń na stanowisku pracy (zagrożenia mechaniczne, zagrożenia ergonomiczne, zagrożenia hałasem i drganiami, zagrożenia chemiczne, zagrożenia elektryczne, zagrożenia biologiczne) • skutki oddziaływania w/w zagrożeń na organizm ludzki	2	2
W6	Metody redukcji i likwidacji zagrożeń na stanowisku pracy: • środki proceduralne, techniczne (także środki ochrony indywidualnej) i zachowawcze	2	1
W7	Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy – pojęcia podstawowe i elementy systemu	2	1
W8	Ocena ryzyka na stanowisku pracy (zasadność wykonywania i przegląd metod oceny ryzyka)	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną oraz wykład konwersatoryjny.	Wykład z prezentacją multimedialną oraz wykład konwersatoryjny.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	11	17	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Praca zespołowa pod redakcją naukową Danuty Koradeckiej: *Bezpieczeństwo i higiena pracy*, Centralny Instytut Ochrony Pracy w Warszawie, W-wa 2008
2	Bugajska J., Gedliczka A., Konarska M., Roman-Liu D., Słowikowski J.: *Ergonomia*, Centralny Instytut Ochrony Pracy w Warszawie, W-wa 2000
3	Kowalewski S., Dąbrowski A., Dąbrowski M.: *Zagrożenia mechaniczne*, Centralny Instytut Ochrony Pracy w Warszawie, W-wa 2000
4	Kowalewski S.: *Charakterystyka zagrożeń stwarzanych przez maszyny produkcyjne*, Centralny Instytut Ochrony Pracy w Warszawie, W-wa 2000
5	Augustyńska D., Zawieska M.: *Ochrona przed hałasem i drganiami w środowisku pracy*, Centralny Instytut Ochrony Pracy w Warszawie, W-wa 1999

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Historia elektrotechniki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E09	En09
Przedmiot w języku angielskim: History of electrotechnics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Elektrotechniki

Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

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

Cele przedmiotu	
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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
E1P_W20	ma wiedzę w zakresie wytwarzania energii elektrycznej, zna elementy składowe źródeł wytwórczych oraz etapy pozyskiwania energii elektrycznej
E1P_W33	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych automatyki, robotyki i mechatroniki
E1P_W41	Ma ogólną wiedzę w zakresie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujących w przemyśle elektrotechnicznym, oraz wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym aspektów historycznych rozwoju elektrotechniki.
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U29	Ma umiejętność samokształcenia, a tym samym podnoszenia kwalifikacji zawodowych
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_K02	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	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały

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

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Wprowadzenie. Rozwój nauki o elektryczności. Kalendarium ważniejszych wynalazków z zakresu elektrotechniki.	2	1
W2	Pierwsze politechniczne katedry elektryki. Nagrody Nobla związane z elektrycznością.	2	1
W3	Ogniwa elektryczne oraz miernictwo elektryczne.	2	1
W4	Transformatory oraz przedstawienie historii budowy maszyn elektrycznych.	2	1
W5	Oświetlenie elektryczne.	2	1
W6	Trakcja elektryczna.	2	1
W7	Elektrownie i linie przesyłowe.	1	1
W8	Teleelektryka.	1	1
W9	Przemysł elektryczny	1	1
	Suma godzin:	15	9

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

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

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	14	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Gierlotka S.: *Historia elektrotechniki,* Wydawnictwo Naukowe Śląsk, Katowice 2012
2	Pater Z.: *Wybrane zagadnienia z historii techniki,* Podręczniki – Politechnika Lubelska, 2011
3	Orłowski B.: *Historia techniki polskiej,* Wydawnictwo Instytutu Technologii i Eksploatacji – PIB, 2006

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Lektorat języka angielskiego I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E10_1_1	En10_1_1
Przedmiot w języku angielskim: English language lectureship I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30	18	1	1	-	-

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

Cele przedmiotu	
C1	usystematyzowanie posiadanej przez studentów wiedzy z zakresu języka angielskiego ogólnego

C2	usystematyzowanie zasad gramatycznych oraz leksykalnych
C3	rozwinięcie umiejętności mówienia, pisania tekstów użytkowych oraz rozumienia ze słuchu z zakresu słownictwa ogólnego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium w formie pisemnej	Kolokwium w formie pisemnej

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Czas Present Simple. Słownictwo dotyczące opisu osób, podawanie danych osobowych, nazwy zawodów z branży elektryczno-elektronicznej. Formułowanie życiorysu.	2	2
ĆW2	Czas Present Continuous. Nazwy typowych narzędzi i urządzeń technicznych i prostych czynności z nimi związanych.	2	2
ĆW3	Porównanie sposobów wyrażania teraźniejszości. Opis dnia codziennego. Czynności w czasie wolnym, nawiązywanie kontaktów towarzyskich, zainteresowania.	2	1
ĆW4	Słownictwo na lotnisku. Pisanie emaila.	2	1
ĆW5	Czas Past Simple. Opis dnia wczorajszego.	2	1
ĆW6	Czas Past Continuous. Opisywanie wydarzeń z przeszłości. Porównanie sposobów wyrażania przeszłości.	2	1
ĆW7	Układanie pytań szczegółowych. Zainteresowania. Praca dorywcza i wakacyjna.	2	1
ĆW8	Spójniki. Budowanie zdań poprawnych gramatycznie ze spójnikami. Opisywanie ważnych wydarzeń w życiu.	2	1
ĆW9	Słownictwo w hotelu i na dworcu kolejowym. Podawanie celów podróży, środków komunikacji, różne formy wypoczynku. Poszukiwanie niezbędnych informacji w Internecie.	2	1
ĆW10	Czas przyszły Future Simple. Mówienie o planach na przyszłość.	2	1
ĆW11	Części ciała. Wizyta u lekarza –słownictwo, dialogi.	2	1
ĆW12	Czas Future Continous. Słownictwo dotyczące pogody.	2	1

ĆW13	Powtórzenie czasów gramatycznych.	2	2
ĆW14	Słownictwo w restauracji. Pisanie emaila do znajomych z zagranicy.	2	1
ĆW15	Powtórzenie materiału.	2	1
	Suma godzin:	30	18

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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	-	2	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	-	10	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Christina Latham-Koenig, Clive Oxenden, Paul Seligson: *New English File*, OxfordVicki Hollet, Tech Talk, Oxford
2	Słowniki polsko-angielskie, angielsko-polskie Oxford Wordpower

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Lektorat języka niemieckiego I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E10_1_2	En10_1_2
Przedmiot w języku angielskim: German language lectureship I		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym:liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30	18	1	1	-	-

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

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

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej
W zakresie kompetencji społecznych:	

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

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne

ĆW1	Aktywności w czasie wolnym, zainteresowania, prowadzenie rozmowy o formach spędzania czasu wolnego; przymiotniki służące wyrażaniu opinii.	2	1
ĆW2	Czynności dnia powszedniego, określenia czasu, czas teraźniejszy czasowników nieregularnych i złożonych;	2	1
ĆW3	Dokonywanie zakupów, redagowanie ogłoszenia o kupnie / sprzedaży; odmiana rzeczowników i zaimków osobowych	2	1
ĆW4	Aktualne wydarzenia z kraju i ze świata; przyimki z celownikiem i biernikiem.	2	1
ĆW5	Zawody, wymagane kwalifikacje i umiejętności. Wprowadzenie słownictwa związanego z kierunkiem studiów.	2	2
ĆW6	Określanie położenia przedmiotów, opisywanie pomieszczeń, przyimki z celownikiem.	2	1
ĆW7	Technika i robotyka w życiu codziennym; przyimki z biernikiem	2	1
ĆW8	Liczby (ułamki, lata, ceny). Symbole stosowane w wiadomościach mailowych. Pisanie maila i pocztówki.	2	1
ĆW9	Sytuacje w sklepie, hotelu, na dworcu i na poczcie. Układanie dialogów.	2	1
ĆW10	Nazywanie sprzętów gospodarstwa domowego i urządzeń elektrycznych; cechy sprzętu gospodarstwa domowego i urządzeń elektrycznych, opisywanie prostych funkcji sprzętów gospodarstwa domowego, prezentacja ustna wybranego urządzenia; znaczenie i użycie czasowników modalnych.	2	1
ĆW11	Składanie życzeń, formułowanie zaproszenia na imprezy i uroczystości, potwierdzenie, odwołanie , prośba o przesunięcie terminu; forma grzecznościowa w języku niemieckim.	2	1
ĆW12	Opisywanie środków lokomocji, porównywanie, udzielanie informacji, jak dojść do celu, pytania o drogę; stopniowanie przymiotników i przysłówków.	2	1
ĆW13	Aktualne wydarzenia z kraju i ze świata	2	1
ĆW14	Zawody, wymagane kwalifikacje i umiejętności, zalety i wady; prezentacje ustne;	2	2
ĆW15	Powtórzenie materiału, wypowiedzi ustne, test	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca z tekstem, prezentacja, praca na materiałach audio i video, dialogi, praca w grupie i w parach, dyskusja, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne, różnorodne formy wypowiedzi pisemnych.	Ćwiczenia audytoryjne, dialogi, dyskusje, referaty, prezentacje, ćwiczenia ze zrozumienia ze słuchu, czytanie tekstu pisanego ze zrozumieniem, 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	-	6	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	-	6	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	*Infos 1B* Cezary Serzysko, Birgit Sekulski, Nina Drabich, Tomasz Gajownik, wyd. PEARSON
2	*Język niemiecki – czasopismo dla nauczycieli i lektorów,* Goethe Institut
3	*Deutsch aktuell – dwumiesięcznik dla uczących się języka niemieckiego*, Colorful Media
4	*Mit Beruf auf Deutsch. Język niemiecki zawodowy. Podręcznik z ćwiczeniami. Profil elektryczno-elektroniczny, Nowa Era*
5	*Artykuły z internetu, własne materiały dydaktyczne lektora.*

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wychowanie fizyczne I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E11_1	
Przedmiot w języku angielskim: Physical education I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	pierwszy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30	18	0	0	-	-

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien być świadomy swego stanu zdrowia, posiadać wiedzę braku przeciwwskazań do uprawiania ćwiczeń fizycznych, aktywności ruchowej.
2	Konieczność stosowania odpowiedniego ubioru sportowego dla określonych dyscyplin sportowych.
3	Podstawowa wiedza z higieny i bezpieczeństwa ćwiczeń fizycznych.

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z całokształtem środków oraz metod pedagogicznych i sportowych wykorzystywanych w procesie kształcenia sprawności fizycznej.
C2	Rozwijanie sprawności fizycznej i ruchowej ćwiczących studentów, poprawa wydolności i postawy ciała w ćwiczeniach ogólno- usprawniających.
C3	Zapoznanie studentów z wieloma rodzajami gier, stanowiących formę przyjemnego współzawodnictwa przy równoczesnym rozwoju cech motorycznych.
C4	Zapoznanie studentów z przepisami sędziowskimi i regulaminami w piłce nożnej, siatkowej i koszykówce w celu organizacji i przeprowadzenia zawodów sportowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U38	potrafi zadbać o swoją kondycję fizyczną
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Bieżąca ocena wykonania techniki w czasie gry zespołowej i umiejętności sędziowania. • Ocena umiejętności wykorzystywania zdolności motorycznych podczas wykonywania ćwiczeń (koordynacja ruchowa, siła, szybkość, wytrzymałość) • Poprawna realizacja zadań. • Sprawdzian sprawności ogólnej, obserwacje. • Sprawdzian i testy sprawności specjalnej. • Aktywny udział w sekcjach AZS PWSZ Chełm, działalność społeczna na rzecz KU AZS PWSZ Chełm.	• Bieżąca ocena wykonania techniki w czasie gry zespołowej i umiejętności sędziowania. • Ocena umiejętności wykorzystywania zdolności motorycznych podczas wykonywania ćwiczeń (koordynacja ruchowa, siła, szybkość, wytrzymałość) • Poprawna realizacja zadań. • Sprawdzian sprawności ogólnej, obserwacje. • Sprawdzian i testy sprawności specjalnej. • Aktywny udział w sekcjach AZS PWSZ Chełm, działalność społeczna na rzecz KU AZS PWSZ Chełm.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Zajęcia organizacyjne - regulamin zajęć, BHP na zajęciach wychowania fizycznego, zawodach, obozach sportowych i informacje o KU AZS.	2	2
ĆW2	Nauka odbić piłki sposobem górnym, dolnym, w postawie wysokiej, niskiej. Ćwiczenia w formie ścisłej w dwójkach.	2	

ĆW3	Metodyka nauczania zagrywki: zagrywka sposobem dolnym, zagrywka sposobem górnym.	2	2
ĆW4	Doskonalenie odbić piłki sposobem górnym, dolnym w dwójkach. Gra właściwa. Sędziowanie.	2	
ĆW5	Nauka i doskonalenie ataku, nauka naskoku, prowadzenie ręki do zbicia piłki, plasowane zbicie, kiwnięcie. Nauka techniki zastawienia, poruszanie się przy siatce - krok dostawny, biegowy, skrzyżny. Gra właściwa. Sędziowanie.	2	2
ĆW6	Technika indywidualna i zespołowa. Przyjęcie piłki (lewa i prawa noga), gra głową. Gra mała 5x5.	2	2
ĆW7	Taktyka indywidualna i zespołowa, doskonalenie obrony i ataku, fragmenty gier. Sędziowanie.	2	
ĆW8	Stałe fragmenty – doskonalenie. Sędziowanie.	2	2
ĆW9	Gra właściwa z wykorzystaniem dotychczasowej techniki. Sędziowanie.	2	
ĆW10	Gra właściwa. Sędziowanie.	2	2
ĆW11	Ćwiczenia wzmacniające na ławeczce prostej, skośnej z hantlami, sztangą, modlitewnik.	2	
ĆW12	Ćwiczenia wzmacniające mięśnie klatki piersiowej: wyciskanie sztangi w leżeniu na ławeczce prostej, skośnej.	2	2
ĆW13	Ćwiczenia wzmacniające mięśnie nóg i pośladków: wspięcia, wstępowanie z obciążeniem i bez obciążenia, półprzysiady, przysiady.	2	
ĆW14	Ćwiczenia mięśni brzucha - prostych, skośnych - praca mieszana: w leżeniu na plecach, ławce ukośnej, zwisie na drabinkach, drążku.	2	2
ĆW15	Ćwiczenia mięśni grzbietu: w leżeniu przodem skłony tułowia do góry, skręty boczne, unoszenie nóg do góry, ćwiczenia dynamiczne i izometryczne - omówienie czynnego wypoczynku dla człowieka.	2	2
	Suma godzin:	30	18

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

• Środki dydaktyczne - środki dydaktyczne do przekazu informacji. • Środki dydaktyczne - urządzenia stałe.	• Środki dydaktyczne - środki dydaktyczne do przekazu informacji. • Środki dydaktyczne - urządzenia stałe.

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Z. Naglak: Trening Sportowy.
2	Przepisy gier: PZPN, PZPR, PZPŚ, PZPKosz, PZTS.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Matematyka II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E01_2-a	En01_2-a
Przedmiot w języku angielskim: Mathematics II		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	drugi

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej.
2	Znajomość fizyki na poziomie szkoły średniej.
3	Umiejętność wykonywania obliczeń i działań matematycznych.

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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, analizę oraz elementy geometrii analitycznej w tym metody matematyczne umożliwiające stosowanie tej wiedzy w zagadnieniach występujących w różnych obszarach właściwych dla kierunku elektrotechnika
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie egzaminu pisemnego i ustnego.	Zaliczenie egzaminu pisemnego i ustnego.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Pojęcie funkcji wielu zmiennych oraz granica i ciągłość funkcji.	1	1
W2	Pochodne cząstkowe i kierunkowe funkcji.	2	1
W3	Twierdzenie Taylora oraz ekstrema funkcji dwu zmiennych.	2	1
W4	Ekstrema lokalne i absolutne oraz warunkowe.	2	2
W5	WKW na istnienie ekstremów funkcji n – zmiennych.	3	2
W6	Metoda najmniejszych kwadratów i jej zastosowania.	1	1
W7	Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu.	3	2
W8	Równania różniczkowe wyższych rzędów oraz układy równań.	4	2
W9	Płaszczyzna i prosta w przestrzeni, powierzchnie stopnia drugiego.	4	2
W10	Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych; całka podwójna, potrójna, elementy teorii pola, całki krzywoliniowe i powierzchniowe.	4	2
W11	Twierdzenia Greena, Gaussa - Ostrogradzkiego i Stokesa.	4	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Wykład, środki audiowizualne – rzutnik.	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	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	36	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: 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*, PWSZ w Chełmie, Wyd. 2 rozsz., Chełm 2009
2	Pituch J., Szumera A.: Matematyka dla inżynierów. Cz. 2, PWSZ w Chełmie, Wyd. 2 rozsz., Chełm 2014
3	Żakowski W., Decewicz G.: *Matematyka. Cz. 1. Analiza matematyczna*, WNT, Wyd. 18, Warszawa 2003
4	Żakowski W., Kołodziej W.: *Matematyka. Cz. 2. Analiza matematyczna*, WNT, Wyd. 15, Warszawa 2003
5	Trajdos T.: *Matematyka. Cz. 3. Liczby zespolone; Wektory; Macierze; Wyznaczniki; Geometria analityczna i różniczkowa*, WNT, Wyd. 11, Warszawa 2004
6	Żakowski W., Leksiński W.: *Matematyka. Cz. 4. Równania różniczkowe; Funkcje zmiennej zespolonej; Przekształcenie całkowe*, WNT, Wyd. 11, Warszawa 2002

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Matematyka II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E01_2-b	En01_2-b
Przedmiot w języku angielskim: Mathematics II		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	drugi

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

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

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z pojęciem funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej funkcji jednej zmiennej
C2	Wprowadzenie pojęcia całki oznaczonej funkcji jednej zmiennej.
C3	Zapoznanie z zastosowaniami całki oznaczonej.

C4	Przekazanie wiedzy na temat całki niewłaściwej.
C5	Przedstawienie podstawowych pojęć, twierdzeń i metod teorii równań różniczkowych (RR) zwyczajnych, zagadnień prowadzących do modeli opisanych równaniami różniczkowymi oraz metod rozwiązywania równań różniczkowych
C6	Zapoznanie studentów z klasami równań różniczkowych, np. o rozdzielonych zmiennych, liniowych, zupełnych oraz ich rozwiązywania z użyciem programów komputerowych
C7	Zapoznanie studentów z kryteriami zbieżności szeregów liczbowych oraz z teorią szeregów funkcyjnych
C8	Zapoznanie studentów z rachunkiem różniczkowym funkcji wielu zmiennych.
C9	Zapoznanie studentów z rachunkiem całkowym funkcji wielu zmiennych i twierdzeniem o zmianie zmiennych.
C10	Wprowadzenie pojęcia formy różniczkowej i całek krzywoliniowych oraz powierzchniowych.
C11	Zapoznanie studentów z kryteriami zbieżności szeregów liczbowych oraz z teorią szeregów funkcyjnych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, analizę oraz elementy geometrii analitycznej w tym metody matematyczne umożliwiające stosowanie tej wiedzy w zagadnieniach występujących w różnych obszarach właściwych dla kierunku elektrotechnika
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U16	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
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia audytoryjne
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne
Klasyczna tablica do pisania.	Klasyczna tablica do pisania.
Podręczniki i zbiory zadań.	Podręczniki i zbiory zadań.
Listy zadań na zajęcia.	Listy zadań na zajęcia.
Zestawy zadań na kolokwium.	Zestawy zadań na kolokwium.

Treści programowe przedmiotu
Forma zajęć – ćwiczenia

	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Całka nieoznaczona: - Funkcja pierwotna. - Własności całki nieoznaczonej.	2	1
ĆW2	- Całkowanie przez podstawienie. - Całkowanie przez części.	2	1
ĆW3	- Całki funkcji wymiernych. Całki funkcji niewymiernych. Całki funkcji trygonometrycznych.	2	2
ĆW4	Obliczanie całki oznaczonej. Zastosowania całki oznaczonej.	2	1
ĆW5	Całki niewłaściwe.	2	1
ĆW6	RR o zmiennych rozdzielonych, jednorodne	2	2
ĆW7	RR liniowe, Bernoulli`ego, zupełne. Czynnik całkujący	2	1
ĆW8	RR liniowe n-go rzędu, układy liniowe RR	2	1
ĆW9	Pochodna kierunkowa, gradient, różniczka i funkcje różniczkowalne. Ekstrema funkcji.	2	1
ĆW10	Całka wielokrotna. Zmiana zmiennych w całce.	2	1
ĆW11	Całki krzywoliniowe i powierzchniowe. Twierdzenia: Greena, Stokesa, Gaussa-Ostrogradskiego.	2	1
ĆW12	Szeregi liczbowe. Kryteria zbieżności szeregów. Szeregi przemienne. Szeregi przemienne.	2	1
ĆW13	Szeregi potęgowe.Promień i przedział zbieżności szeregów	2	2
ĆW14	Szeregi trygonometryczne	2	1
ĆW15	Kolokwium	2	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	15	12	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	15	30	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania, GiS, Wrocław 2003.
2	W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Część I , PWN, Warszawa 2002
3	M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania – Oficyna Wydawnicza G i S, Wrocław 2002
4	W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Część II, PWN, Warszawa, 1993.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Fizyka II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E02_2-a	En02_2-a
Przedmiot w języku angielskim: Physics II		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	drugi

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Analizowanie podstawowych zjawisk fizycznych w oparciu o wiedzę z fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej
2	Umiejętność doboru i zastosowania odpowiednich praw do analizy i opisu zjawisk fizycznych
3	Tworzenie i weryfikacją modeli świata rzeczywistego oraz posługiwaniem się nimi

Cele przedmiotu	
C1	Praktyczne zaznajomienie studentów z podstawami fizyki na poziomie wyższym

C2	Pokazanie związków między różnymi dziedzinami fizyki
C3	Zrozumienie zjawisk i procesów fizycznych zachodzących w przyrodzie oraz technice

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	W zakresie wiedzy:
E1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
E1P_W05	ma elementarną wiedzę dotyczącą pól i fal elektromagnetycznych, ich wykorzystania w innych obszarach działalności inżynierskiej oraz oddziaływania na otaczające środowisko; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie
E1P_W28	ma wiedzę z fizyki, mechaniki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy tworzeniu algorytmów sterowania oraz programowaniu obrabiarek, robotów i sterowników PLC
	W zakresie umiejętności:
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U20	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów
	W zakresie kompetencji społecznych:
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opnie w sposób powszechnie zrozumiały

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład: egzamin pisemny (ocena uzyskana z egzaminu pisemnego obejmującego trzy pytania egzaminacyjne z dostarczonego wcześniej zestawu pytań). Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wcześniejsze zaliczenie ćwiczeń z fizyki oraz laboratorium fizyki.	Wykład: egzamin pisemny (ocena uzyskana z egzaminu pisemnego obejmującego trzy pytania egzaminacyjne z dostarczonego wcześniej zestawu pytań). Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wcześniejsze zaliczenie ćwiczeń z fizyki oraz laboratorium fizyki.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Indukcja elektromagnetyczna • Generator. Silnik elektryczny • Prawo Faradaya. Reguła Lenza	2	1
W2	• Indukcyjność ▪ Transformator ▪ Indukcja własna • Obwody prądu przemiennego (RC, RL i RLC)	2	2
W3	Fale elektromagnetyczne • Fale mechaniczne • Fale elektromagnetyczne • Widmo fal elektromagnetycznych • Prawa Maxwella	2	2
W4	Optyka • Prawo odbicia i załamania światła • Całkowite wewnętrzne odbicie • Rozszczepienie (dyspersja) światła • Zwierciadło. Powstawanie obrazów w zwierciadłach. R-nie zwierciadła	2	2
W5	• Soczewki. Powstawanie obrazów w soczewkach. R-nie soczewki • Oko, jako przyrząd optyczny	2	2
W6	• Dyfrakcja i interferencja światła • Siatka dyfrakcyjna • Polaryzacja światła	2	2

W7	Fotony i fale materii • Promieniowanie ciała doskonale czarnego • Kwanty światła – fotony. Postulaty Plancka • Zjawisko fotoelektryczne	2	1
W8	• Zjawisko Comptona • Elektrony i fale materii • Dwoista korpuskularno-falowa natura światła • Światło, jako fala prawdopodobieństwa • Równanie Schrődingera	2	2
W9	• Zasada nieoznaczoności Heisenberga • Atom wodoru ▪ Poziomy energetyczne atomu wodoru ▪ Model Bohra atomu wodoru	2	1
W10	▪ Liczby kwantowe w atomie wodoru ▪ Funkcja falowa stanu podstawowego atomu wodoru ▪ Stany atomu wodoru o liczbie kwantowej n = 2	2	1
W11	Atomy • Niektóre własności atomów • Moment pędu i moment magnetyczny atomu • Spin elektronu	2	1
W12	• Momenty pędu i momenty magnetyczne ▪ Orbitalny moment pędu, orbitalny moment magnetyczny ▪ Spinowy moment pędu, spinowy moment magnetyczny • Zakaz Pauliego • Lasery	2	1
W13	Elementy fizyki jądrowej • Odkrycie jądra • Właściwości jąder atomowych • Rozpad promieniotwórczy	2	
W14	• Rozpad α, β, γ • Modele jądrowe • Rozszczepienie jądra atomowego	2	
W15	• Reaktor jądrowy • Proces syntezy termojądrowej	2	
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład: tradycyjny wspomagany prezentacjami multimedialnymi	Wykład: tradycyjny wspomagany prezentacjami multimedialnymi

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2	2	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	28	40	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	J. Orear, *Fizyka t. I i II*, WNT, Warszawa 1998.
2	R. Resnick, D. Halliday, *Fizyka t. I i II*, PWN, Warszawa 1994.
3	R. Resnick, D. Halliday, J. Walker, *Fizyka t. I i V*, PWN, Warszawa 2005/2006.
4	W. Sawieliew, *Wykłady z fizyki t. I-III*, PWN, Warszawa 2000.
5	P. G. Hewitt, *Fizyka wokół nas*, PWN, Warszawa 1999.
6	A. Bujko, *Zadania z fizyki z rozwiązaniami i komentarzami*, WNT, Warszawa 2009.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Fizyka II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E02_2-b	En02_2-b
Przedmiot w języku angielskim: Physics II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Prowadzący zajęcia		

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Analizowanie podstawowych zjawisk fizycznych w oparciu o wiedzę z fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej
2	Umiejętność doboru i zastosowania odpowiednich praw do analizy i opisu zjawisk fizycznych
3	Tworzenie i weryfikacją modeli świata rzeczywistego oraz posługiwaniem się nimi

Cele przedmiotu	
C1	Praktyczne zaznajomienie studentów z podstawami fizyki na poziomie wyższym
C2	Pokazanie związków między różnymi dziedzinami fizyki
C3	Zrozumienie zjawisk i procesów fizycznych zachodzących w przyrodzie oraz technice

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	W zakresie wiedzy:
E1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
E1P_W05	ma elementarną wiedzę dotyczącą pól i fal elektromagnetycznych, ich wykorzystania w innych obszarach działalności inżynierskiej oraz oddziaływania na otaczające środowisko; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie
E1P_W28	ma wiedzę z fizyki, mechaniki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy tworzeniu algorytmów sterowania oraz programowaniu obrabiarek, robotów i sterowników PLC
	W zakresie umiejętności:
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_U20	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opnie w sposób powszechnie zrozumiały
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia: zaliczenie (na ostateczną ocenę zaliczającą ćwiczenia składają się oceny cząstkowe uzyskane w trakcie trwania ćwiczeń oraz oceny z dwóch kolokwiów)	Ćwiczenia: zaliczenie (na ostateczną ocenę zaliczającą ćwiczenia składają się oceny cząstkowe uzyskane w trakcie trwania ćwiczeń oraz oceny z dwóch kolokwiów)

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Indukcja elektromagnetyczna cz. 1 - zadania	2	1
ĆW2	Indukcja elektromagnetyczna cz. 2 - zadania	2	1
ĆW3	Fale elektromagnetyczne - zadania	2	1
ĆW4	Optyka – zadania z optyki geometrycznej cz. 1	2	2

ĆW5	Optyka – zadania z optyki geometrycznej cz. 2	2	2
ĆW6	Optyka – zadania z optyki falowej	1	2
	Kolokwium pierwsze	1	1
ĆW7	Fotony i fale materii: fotony, energia Plancka, zjawisko fotoelektryczne – zadania	2	2
ĆW8	Fotony i fale materii: zjawisko Comptona, dualizm korpuskularno – falowy – zadania	2	1
ĆW9	Fotony i fale materii: atom wodoru – zadania	2	1
ĆW10	Fotony i fale materii: liczby kwantowe w atomie wodoru – zadania	2	1
ĆW11	Atomy: moment pędu i moment magnetyczny atomu, spin elektronu – zadania	2	1
ĆW12	Atomy: lasery – zadania	2	1
ĆW13	Fizyka jądrowa: rozpady promieniotwórcze – zadania	2	
ĆW14	Fizyka jądrowa: rozszczepienie jądra atomowego – zadania	2	
ĆW15	Fizyka jądrowa: synteza termojądrowa – zadania	1	
	Kolokwium drugie (*ostatnie ćw. dla niestacjonarnych*.)	1	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia: analiza wybranych zagadnień z wykładu; rozwiązywanie zadań; prezentacje multimedialne w oparciu o aplikacje zamieszczone na stronach internetowych wiodących uczelni zagranicznych	Ćwiczenia: analiza wybranych zagadnień z wykładu; rozwiązywanie zadań; prezentacje multimedialne w oparciu o aplikacje zamieszczone na stronach internetowych wiodących uczelni zagranicznych

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	27	39	-	-

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	J. Orear, *Fizyka t. I i II*, WNT, Warszawa 1998.
2	R. Resnick, D. Halliday, *Fizyka t. I i II*, PWN, Warszawa 1994.
3	R. Resnick, D. Halliday, J. Walker, *Fizyka t. I i V*, PWN, Warszawa 2005/2006.
4	W. Sawieliew, *Wykłady z fizyki t. I-III*, PWN, Warszawa 2000.
5	P. G. Hewitt, *Fizyka wokół nas*, PWN, Warszawa 1999.
6	A. Bujko, *Zadania z fizyki z rozwiązaniami i komentarzami*, WNT, Warszawa 2009.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Fizyka II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E02_2-c	En02_2-c
Przedmiot w języku angielskim: Physics II		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	drugi

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

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

Cele przedmiotu	
C1	Poszerzenie i ugruntowanie wiadomości z zakresu poszczególnych dziedzin fizyki

C2	Kształtowanie umiejętności planowania eksperymentu ,posługiwania się instrukcją, współpracy w zespole
C3	Kształtowanie umiejętności opracowania danych pomiarowych- wykonywania tabel i wykresów, obliczania niepewności pomiarowej , wyciągania wniosków

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium wstępne-ocena wiedzy teoretycznej Ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia	Kolokwium wstępne-ocena wiedzy teoretycznej Ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zajęcia organizacyjne; zapoznanie z przepisami BHP w laboratorium, wymaganiami ,omówienie poszczególnych zestawów doświadczalnych	2	1

L2 L3 L4 L5 L6 L7	Student wykonuje wybrane ćwiczenia z poniższej listy: Ćwiczenie 1: Wyznaczanie składowej poziomej pola magnetycznego Ziemi Ćwiczenie 2: Wyznaczanie współczynnika lepkości wody w zależności od temperatury Ćwiczenie 3: Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych metodą kalorymetryczną Ćwiczenie 4: Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego Ćwiczenie 6: Wyznaczanie ogniskowej soczewki skupiającej i rozpraszającej. Ćwiczenie 7: Badanie zasady zachowania pędu w zderzeniach niesprężysty Ćwiczenie 8a: Pomiar długości fali świetlnej za pomocą siatki dyfrakcyjnej. Ćwiczenie 8b: Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej. Ćwiczenie 9: Wahadło sprężynowe Ćwiczenie 10: Badanie charakterystyki prądowo - napięciowej diody półprzewodnikowej Ćwiczenie 11: Wyznaczanie napięcia hamowania i stałej Plancka za pomocą zjawiska fotoelektrycznego. Ćwiczenie 12: Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy na podstawie prawa Archimedesa Ćwiczenie 13: Akustyczny efekt Doplera Ćwiczenie 14: Wyznaczanie sprawności grzałki elektrycznej. Ćwiczenie 15: Efekt Halla w półprzewodnikach typu p i n	12	8
L8	Zajęcia zaliczeniowe	1	-
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metody: ćwiczenia laboratoryjne, elementy pokazu, wykładu, dyskusji, rozwiązywania problemów Środki: zestawy eksperymentalne, instrukcje do wykonania ćwiczeń	Metody: ćwiczenia laboratoryjne, elementy pokazu, wykładu, dyskusji, rozwiązywania problemów Środki: zestawy eksperymentalne, instrukcje do wykonania ćwiczeń

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	15	9

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1	2	1	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	14	19	14	19
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: 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	Szydłowski Zbigniew, *Pracownia fizyczna*, PWN, 1994
3	Orear Jay, *Fizyka,* t. 1 i 2, WNT, 2004
4	Olszówka D., Legwant A. – materiały pomocnicze oraz instrukcje do wykonania ćwiczeń

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Teoria obwodów II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E03_2-a	En03_2-a
Przedmiot w języku angielskim: Circuit theory II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	pierwszy
	obieralny		semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki, matematyki i teorii obwodów (semestr I).

Cele przedmiotu	
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.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W04	ma wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny i ustny sprawdzający wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego analizowania obwodów elektrycznych.	Egzamin pisemny i ustny sprawdzający wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego analizowania obwodów elektrycznych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
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.	2	2
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.	6	4
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.	4	2
W4	Obwody z indukcyjnością wzajemną. Zjawiska występujące przy sprzężeniu magnetycznym. Szeregowe i równoległe połączenie elementów sprzężonych. Metody analizy obwodów magnetycznych sprzężonych.	4	2
W5	Transformatory. Zasada działania. Transformator idealny, powietrzny i z rdzeniem ferromagnetycznym. Równania, wykres fazorowy i schemat zastępczy transformatora.	4	2
W6	Obwody wielofazowe i trójfazowe. Pojęcia podstawowe. Moc chwilowa. Obliczanie obwodów trójfazowych symetrycznych. Układy trójfazowe niesymetryczne. Analiza szczególnych przypadków niesymetrii – wykresy fazorowe. Moc w układach trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych. Metody pomiaru mocy.	6	4
W7	Przekształcenie liniowe stosowane w analizie obwodów trójfazowych. Składowe symetryczne.	4	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład problemowy częściowo z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych.	Wykład problemowy częściowo z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	39	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bolkowski S.: *Teoria obwodów elektrycznych*, WNT, Warszawa 2005
2	Krakowski M.: *Elektrotechnika teoretyczna* t. I i II, PWN, Warszawa 1999
3	Janowski T. i inni: *Laboratorium podstaw elektrotechniki t. I*, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1994
4	Osowski S., Siwek K., Śmiałek M.: *Teoria obwodów*, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Teoria obwodów II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E03_2-b	En03_2-b
Przedmiot w języku angielskim: Circuit theory II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki, matematyki i teorii obwodów (semestr I).

Cele przedmiotu	
C1	Uzyskanie przez studenta praktycznej wiedzy i umiejętności obliczania liniowych obwodów elektrycznych prądu przemiennego, jednofazowych i trójfazowych.
C2	Wykształcenie u studentów umiejętności posługiwania się zdobytą wiedzą w praktyce zawodowej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U15	potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o znajomość praw teorii obwodów elektrycznych
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdziany bieżące podczas ćwiczeń rachunkowych w postaci krótkich prac pisemnych i 2 kolokwiów.	Sprawdziany bieżące podczas ćwiczeń rachunkowych w postaci krótkich prac pisemnych i 2 kolokwiów.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	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.	4	3
ĆW2	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.	4	3
ĆW3	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	4	2

	zastępczych źródłach energii: Thevenina, Nortona. Łączenie źródeł napięć. Sprawdzian pisemny.		
ĆW4	Obliczanie obwodów z indukcyjnością wzajemną. Szeregowe i równoległe połączenie elementów sprzężonych. Metody analizy obwodów magnetycznych sprzężonych - metoda praw Kirchhoffa, metoda eliminacji sprzężeń, metoda oczkowa.	4	2
ĆW5	Równania transformatora. Obliczanie parametrów schematu zastępczego. Analiza pracy przy różnych obciążeniach. Wykres fazorowy.	4	2
ĆW6	Obliczanie obwodów trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych. Analiza szczególnych przypadków niesymetrii –wykresy fazorowe. Moc w układach trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych.	4	2
ĆW7	Obliczanie obwodów trójfazowych niesymetrycznych metodą składowych symetrycznych. Sprawdzian pisemny.	4	2
ĆW8	Zajęcia zaliczeniowe, poprawa kolokwiów.	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Rozwiązywanie zadań, dyskusja.	Rozwiązywanie zadań, dyskusja.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	10	6
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	36	20	36
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bolkowski S.: *Teoria obwodów elektrycznych*, WNT, Warszawa 2005
2	Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: *Teoria obwodów elektrycznych*, zadania, WNT, Warszawa 2003
3	Cieśla A.: *Elektrotechnika. Elektryczność i magnetyzm w przykładach i zadaniach*, AGH, Kraków 2008
4	Osowski S., Siwek K., Śmiałek M.: *Teoria obwodów*, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Teoria obwodów II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E03_2-c	En03_2-c
Przedmiot w języku angielskim: Circuit theory II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki, matematyki i teorii obwodów (semestr I).
2	Podstawowe zdolności manualne w zakresie łączenia obwodów elektrycznych.
3	Umiejętność pracy w zespole.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów umiejętności poprawnego wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach jednofazowych.

C2	Wykształcenie u studentów umiejętności posługiwania się zdobytą wiedzą w praktyce zawodowej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U15	potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o znajomość praw teorii obwodów elektrycznych
E1P_U20	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Ocena przygotowania teoretycznego do przeprowadzenia eksperymentu laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna. • Ocena przeprowadzenia eksperymentu laboratoryjnego, opracowania wyników i poprawności sformułowania wniosków.	• Ocena przygotowania teoretycznego do przeprowadzenia eksperymentu laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna. • Ocena przeprowadzenia eksperymentu laboratoryjnego, opracowania wyników i poprawności sformułowania wniosków.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Szkolenie BHP, wprowadzenie	1	1
L2	Elementy obwodów elektrycznych	2	2
L3	Sygnały elektryczne	2	
L4	Obwody prądu stałego	2	2

L5	Badanie źródeł napięcia	2	
L6	Obwody prądu przemiennego	2	2
L7	Odrabianie zaległych ćwiczeń	2	
L8	Zaliczenie	2	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium wyposażone w aparaturę pomiarową.	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	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	4	4
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	11	17	11	17
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bolkowski S.: *„Teoria obwodów elektrycznych”*, Wyd. 8, WNT, Warszawa 2006
2	Osowski S., Siwek K., Śmiałek M.: *„Teoria obwodów”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2013
3	Trzaska Z.: *„Analiza i projektowanie obwodów elektrycznych”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008
4	Osiowski J., Szabatin J.: *„Podstawy teorii obwodów. T. 1”*, Wyd. 5, WNT, Warszawa 2008
5	Osowski S.: *„Wybrane zagadnienia teorii obwodów”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Informatyka II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E04_2-a	En04_2-a
Przedmiot w języku angielskim: Informatics II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15	9	2	2	-	-

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z matematyki wyższej
2	Znajomość obsługi i budowy komputera na poziomie podstawowym
3	Znajomość podstaw algorytmiki i podstaw techniki komputerowej

Cele przedmiotu	
C1	Biegłość w rozwiązywaniu zadań inżynierskich za pomocą technik komputerowych
C2	Umiejętność wirtualizacji i definiowania dziedziny analizy

C3	Umiejętność przetwarzania danych za pomocą własnych programów komputerowych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W03	ma wiedzę w zakresie podstaw informatyki, architektury komputerów, technologii informacyjnych, pozyskiwania informacji z użyciem nowoczesnych technik informacyjnych oraz bezpieczeństwa informacji
E1P_W07	zna zasady oraz standardy i normy techniczne dotyczące graficznego zapisu konstrukcji; umie posługiwać się programami typu CAD; ma wiedzę w zakresie wykorzystania programów komputerowych do realizacji projektów technicznych
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U09	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi technikami informatycznymi do analizy i oceny funkcjonowania systemu elektroenergetycznego
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
E1P_U18	posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń sieci i systemów elektroenergetycznych z zastosowaniem metod komputerowego wspomagania projektowania i symulacji
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
E1P_U35	potrafi posługiwać się różnymi językami programowania
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena na podstawie egzaminu końcowego	Ocena na podstawie egzaminu końcowego

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykład		
	Treści programowe	Liczba godzin

		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Program komputerowy, zapis źródłowy, kompilacja w środowisku Delphi.	3	2
W2	Typy proste, stałe, zmienne, deklaracja zmiennych. Typy złożone, deklaracja, zastosowania.	2	1
W3	Rodzaje pętli i ich zastosowania, instrukcje wyboru i warunkowe	2	1
W4	Procedury i funkcje. Zmienne lokalne i globalne. Programowanie strukturalne.	2	1
W5	Obiektowy typ danych, dziedziczenie, polimorfizm. Obiektowy typ danych, dziedziczenie, polimorfizm.	3	2
W6	Porty komunikacyjne i ich programowanie.	3	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Wykład w formie prezentacji multimedialnej • Oprogramowanie: Borland Delphi	• Wykład w formie prezentacji multimedialnej • Oprogramowanie: Borland Delphi

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – 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-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Wróblewski P.: *Algorytmy, struktury danych i techniki programowania*, Helion 2009
2	Boduch A.: *Delphi 2005. Kompendium programisty*, Helion 2005
3	Cargill T.: C++ styl programowania, uniwersalne reguły i zasady tworzenia kodu i projektowania programów, [tł. Adam Majczak], Gliwice, Wyd. Helion, 2004

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Informatyka II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E04_2-b	En04_2-b
Przedmiot w języku angielskim: Informatics II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z matematyki wyższej
2	Znajomość obsługi i budowy komputera na poziomie podstawowym
3	Znajomość podstaw algorytmiki i podstaw techniki komputerowej

Cele przedmiotu	
C1	Biegłość w rozwiązywaniu zadań inżynierskich za pomocą technik komputerowych
C2	Umiejętność wirtualizacji i definiowania dziedziny analizy

C3	Umiejętność przetwarzania danych za pomocą własnych programów komputerowych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W03	ma wiedzę w zakresie podstaw informatyki, architektury komputerów, technologii informacyjnych, pozyskiwania informacji z użyciem nowoczesnych technik informacyjnych oraz bezpieczeństwa informacji
E1P_W07	zna zasady oraz standardy i normy techniczne dotyczące graficznego zapisu konstrukcji; umie posługiwać się programami typu CAD; ma wiedzę w zakresie wykorzystania programów komputerowych do realizacji projektów technicznych
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U09	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi technikami informatycznymi do analizy i oceny funkcjonowania systemu elektroenergetycznego
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
E1P_U18	posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń sieci i systemów elektroenergetycznych z zastosowaniem metod komputerowego wspomagania projektowania i symulacji
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
E1P_U35	potrafi posługiwać się różnymi językami programowania
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo na zajęciach laboratoryjnych. Ocena zaliczeniowa z laboratorium na podstawie ocen cząstkowych z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych.	Aktywne uczestnictwo na zajęciach laboratoryjnych. Ocena zaliczeniowa z laboratorium na podstawie ocen cząstkowych z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie	2	1
L2	Program konsolowy: budowa programu, obsługa ekranu, przypisywanie wartości	2	1
L3	Program konsolowy: deklaracja zmiennych, wprowadzanie danych, zgodność typów	2	2
L4	Program konsolowy: przetwarzanie danych, operatory arytmetyczne, odwołania do zmiennych	2	2
L5	Program konsolowy, budowa programu, obsługa ekranu	2	2
L6	Moduły, porównacie z programem konsolowym	2	1
L7	Właściwości formularzy - projekt kalkulator I	2	1
L8	Obsługa zdarzeń - projekt kalkulator II	2	1
L9	Programowanie grafiki - Zegar	2	1
L10	Wykorzystanie komponentów zewnętrznych	2	1
L11	Programowanie grafiki - wykres 2d	2	1
L12	Programowanie grafiki - prezentacja wyników obliczeń	2	1
L13	Programowanie w OpenGL - projekt scena 3d	2	1
L14	Programowanie w OpenGL - projekt wykres 3d	2	1
L15	Zajęcia odróbkowe i zaliczenia	2	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem dostępnej aparatury laboratoryjnej, oprogramowania, projektowa multimedialnego oraz instrukcji do zajęć.	Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem dostępnej aparatury laboratoryjnej, oprogramowania, projektowa multimedialnego oraz instrukcji do zajęć.

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

			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	15	15	15	15
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	15	27	15	27
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Wróblewski P.: *Algorytmy, struktury danych i techniki programowania*, Helion 2009
2	Boduch A.: *Delphi 2005. Kompendium programisty*, Helion 2005
3	Cargill T.: C++ styl programowania, uniwersalne reguły i zasady tworzenia kodu i projektowania programów, [tł. Adam Majczak], Gliwice, Wyd. Helion, 2004

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Lektorat języka angielskiego II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E10_2_1	En10_2_1
Przedmiot w języku angielskim: English language lectureship II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30	18	1	1	-	-

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	posiada podstawową wiedzę w zakresie słownictwa ogólnego
2	posiada umiejętność rozumienia tekstów pisanych i mówionych w stopniu komunikatywnym
3	posiada podstawową wiedzę z zakresu gramatyki języka obcego

Cele przedmiotu	
C1	usystematyzowanie posiadanej przez studentów wiedzy z zakresu języka angielskiego ogólnego

C2	usystematyzowanie zasad gramatycznych oraz leksykalnych
C3	rozwinięcie umiejętności mówienia, pisania tekstów użytkowych oraz rozumienia ze słuchu z zakresu słownictwa ogólnego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium w formie pisemnej	Kolokwium w formie pisemnej

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Czas Present Simple. Słownictwo dotyczące ubrań.	2	1
ĆW2	Czas Past Simple i Past Participle czasowników nieregularnych. Słownictwo dotyczące obowiązków domowych.	2	1
ĆW3	Przymiotniki –stopniowanie. Słownictwo dotyczące pracy.	2	2
ĆW4	Przymiotniki –dodatkowe ćwiczenia. Opisywanie miasta.	2	1
ĆW5	Pytanie o drogę –praktyczne dialogi.	2	1
ĆW6	Pisanie i opowiadanie o swoim miejscu zamieszkania.	2	1
ĆW7	Formy bezokolicznikowe z „to”, „-ing” oraz bare infinitive. Słownictwo w miejscach publicznych.	2	1
ĆW8	Formy czasowników. Wyrażanie preferencji i niechęci.	2	1
ĆW9	Czasowniki modalne. Znaki informacyjne i ostrzegawcze.	2	1
ĆW10	Słownictwo dotyczące sportu. Opisywanie wydarzeń sportowych.	2	1
ĆW11	Słownictwo w sklepie. Pisanie listu z prośbą o informacje.	2	2
ĆW12	Powtórzenie zagadnień gramatycznych.	2	2
ĆW13	Zdania warunkowe rzeczywiste i nierzeczywiste. Stawianie hipotez.	2	1
ĆW14	Zdania warunkowe -forma opisowa. Zadania dodatkowe.	2	1
ĆW15	Utrwalenie wiadomości. Ćwiczenia dodatkowe.	2	1
	Suma godzin:	30	18

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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	-	2	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	-	10	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Christina Latham-Koenig, Clive Oxenden, Paul Seligson, *New English File*, OxfordVicki Hollet, Tech Talk, Oxford
2	Słowniki polsko-angielskie, angielsko-polskie Oxford Wordpower

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Lektorat języka niemieckiego II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E10_2_2	En10_2_2
Przedmiot w języku angielskim: German language lectureship II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym:liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30	18	1	1	-	-

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

Cele przedmiotu

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

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej
W zakresie kompetencji społecznych:	

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

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Pogoda, nazwy zjawisk atmosferycznych. Przekazywanie informacji o pogodzie. Opisywanie pór roku.	2	1

	Zdania współrzędnie złożone.		
ĆW2	Opisywanie miejsc pobytu. Określanie długości pobytu i czasu. Elementy krajobrazu; Liczebniki porządkowe.	2	1
ĆW3	Praca za granicą, czytanie i redagowanie ogłoszeń, czytanie i słuchanie ze zrozumieniem; wyrażanie zakazów, zakazów, powinności i pytanie o nie. Tryb rozkazujący i użycie czasowników modalnych.	2	1
ĆW4	Aktualne wydarzenia z kraju i ze świata; Zdania podrzędnie złożone ze spójnikami „dass", „ob", „wenn".	2	1
ĆW5	Zawody, wymagane kwalifikacje i umiejętności. Poszerzanie słownictwa związanego z kierunkiem studiów.	2	2
ĆW6	Podstawowe zawody z branży elektryczno-elektronicznej, proste czynności związane z wykonywaniem tych, miejsca pracy w branży elektryczno-elektronicznej.	2	1
ĆW7	Rodzaje prądu, przyporządkowanie nazw rodzajów prądu do zdjęć, czytanie tekstu ze zrozumieniem, opowiadanie, jak funkcjonuje jeden z rodzajów prądu i jakie ma zastosowanie.	2	1
ĆW8	Rodzaje usterek sprzętu elektrycznego. Pytania, ile kosztuje naprawa i udzielanie odpowiedzi na ten temat.	2	1
ĆW9	Wykorzystanie zdobytej wiedzy i umiejętności w zadaniach sprawdzających stopień opanowania materiału. Zadania testowe.	2	1
ĆW10	Urządzenia peryferyjne komputera, funkcje urządzeń peryferyjnych komputera, podstawowe podzespoły komputera; Rozmowa o możliwościach wykorzystania komputera i podzespołów temu służących, czytanie ze zrozumieniem tekstu	2	1
ĆW11	Sprzęty gospodarstwa domowego i urządzenia elektryczne; Cechy i funkcje sprzętu gospodarstwa domowego i urządzeń elektrycznych. Rozmowa w dziale ze sprzętem gospodarstwa domowego. Czas przeszły Perfekt.	2	1
ĆW12	Przyporządkowanie informacji do sytuacji przedstawionych na zdjęciach; Czujniki w systemie EIB i ich funkcje; Rozmowa na temat: na czym polega system montowany w ramach projektu inteligentny dom. Czas przeszły Perfekt.	2	1
ĆW13	Aktualne wydarzenia z kraju i ze świata. Czas przeszły Imperfekt.	2	1
ĆW14	Czytanie ze zrozumieniem ogłoszeń o pracę; Zadania elektromechanika, możliwe miejsca pracy elektromechanika, i wykonywane czynności, prowadzenie rozmowy na temat pracy elektromechanika. Powtórzenie czasów przeszłych.	2	2
ĆW15	Powtórzenie materiału, wypowiedzi ustne, test	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Praca z tekstem, prezentacja, praca na materiałach audio i video, dialogi, praca w grupie i w parach, dyskusja, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne, różnorodne formy wypowiedzi pisemnych.	Ćwiczenia audytoryjne, dialogi, dyskusje, referaty, prezentacje, ćwiczenia ze zrozumienia ze słuchu, czytanie tekstu pisanego ze zrozumieniem, 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	-	6	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	-	6	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	*Infos 1B* Cezary Serzysko, Birgit Sekulski, Nina Drabich, Tomasz Gajownik, wyd. PEARSON
2	*Język niemiecki – czasopismo dla nauczycieli i lektorów,* Goethe Institut
3	*Deutsch aktuell – dwumiesięcznik dla uczących się języka niemieckiego*, Colorful Media

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
4	*Mit Beruf auf Deutsch. Język niemiecki zawodowy. Podręcznik z ćwiczeniami. Profil elektryczno-elektroniczny, Nowa Era*
5	*Artykuły z internetu, własne materiały dydaktyczne lektora.*

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wychowanie fizyczne II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E11_2	
Przedmiot w języku angielskim: Physical education II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30	18	-	-	-	-

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien być świadomy swego stanu zdrowia, posiadać wiedzę braku przeciwwskazań do uprawiania ćwiczeń fizycznych, aktywności ruchowej.
2	Konieczność stosowania odpowiedniego ubioru sportowego dla określonych dyscyplin sportowych.
3	Podstawowa wiedza z higieny i bezpieczeństwa ćwiczeń fizycznych.

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z całokształtem środków oraz metod pedagogicznych i sportowych wykorzystywanych w procesie kształcenia sprawności fizycznej.
C2	Rozwijanie sprawności fizycznej i ruchowej ćwiczących studentów, poprawa wydolności i postawy ciała w ćwiczeniach ogólno- usprawniających.
C3	Zapoznanie studentów z wieloma rodzajami gier, stanowiących formę przyjemnego współzawodnictwa przy równoczesnym rozwoju cech motorycznych.
C4	Zapoznanie studentów z przepisami sędziowskimi i regulaminami w piłce nożnej, siatkowej i koszykówce w celu organizacji i przeprowadzenia zawodów sportowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U38	potrafi zadbać o swoją kondycję fizyczną
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Bieżąca ocena wykonania techniki w czasie gry zespołowej i umiejętności sędziowania. • Ocena umiejętności wykorzystywania zdolności motorycznych podczas wykonywania ćwiczeń (koordynacja ruchowa, siła, szybkość, wytrzymałość) • Poprawna realizacja zadań. • Sprawdzian sprawności ogólnej, obserwacje. • Sprawdzian i testy sprawności specjalnej. • Aktywny udział w sekcjach AZS PWSZ Chełm, działalność społeczna na rzecz KU AZS PWSZ Chełm.	• Bieżąca ocena wykonania techniki w czasie gry zespołowej i umiejętności sędziowania. • Ocena umiejętności wykorzystywania zdolności motorycznych podczas wykonywania ćwiczeń (koordynacja ruchowa, siła, szybkość, wytrzymałość) • Poprawna realizacja zadań. • Sprawdzian sprawności ogólnej, obserwacje. • Sprawdzian i testy sprawności specjalnej. • Aktywny udział w sekcjach AZS PWSZ Chełm, działalność społeczna na rzecz KU AZS PWSZ Chełm.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Zajęcia organizacyjne - regulamin zajęć, BHP na zajęciach wychowania fizycznego, zawodach, obozach sportowych i informacje o KU AZS.	2	2
ĆW2	Nauka odbić piłki sposobem górnym, dolnym, w postawie wysokiej, niskiej. Ćwiczenia w formie ścisłej w dwójkach.	2	

ĆW3	Metodyka nauczania zagrywki: zagrywka sposobem dolnym, zagrywka sposobem górnym.	2	2
ĆW4	Doskonalenie odbić piłki sposobem górnym, dolnym w dwójkach. Gra właściwa. Sędziowanie.	2	
ĆW5	Nauka i doskonalenie ataku, nauka naskoku, prowadzenie ręki do zbicia piłki, plasowane zbicie, kiwnięcie. Nauka techniki zastawienia, poruszanie się przy siatce - krok dostawny, biegowy, skrzyżny. Gra właściwa. Sędziowanie.	2	2
ĆW6	Technika indywidualna i zespołowa. Przyjęcie piłki (lewa i prawa noga), gra głową. Gra mała 5x5.	2	2
ĆW7	Taktyka indywidualna i zespołowa, doskonalenie obrony i ataku, fragmenty gier. Sędziowanie.	2	
ĆW8	Stałe fragmenty – doskonalenie. Sędziowanie.	2	2
ĆW9	Gra właściwa z wykorzystaniem dotychczasowej techniki. Sędziowanie.	2	
ĆW10	Gra właściwa. Sędziowanie.	2	2
ĆW11	Ćwiczenia wzmacniające na ławeczce prostej, skośnej z hantlami, sztangą, modlitewnik.	2	
ĆW12	Ćwiczenia wzmacniające mięśnie klatki piersiowej: wyciskanie sztangi w leżeniu na ławeczce prostej, skośnej.	2	2
ĆW13	Ćwiczenia wzmacniające mięśnie nóg i pośladków: wspięcia, wstępowanie z obciążeniem i bez obciążenia, półprzysiady, przysiady.	2	
ĆW14	Ćwiczenia mięśni brzucha - prostych, skośnych - praca mieszana: w leżeniu na plecach, ławce ukośnej, zwisie na drabinkach, drążku.	2	2
ĆW15	Ćwiczenia mięśni grzbietu: w leżeniu przodem skłony tułowia do góry, skręty boczne, unoszenie nóg do góry, ćwiczenia dynamiczne i izometryczne - omówienie czynnego wypoczynku dla człowieka.	2	2
	Suma godzin:	30	18

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

• Środki dydaktyczne - środki dydaktyczne do przekazu informacji. • Środki dydaktyczne - urządzenia stałe.	• Środki dydaktyczne - środki dydaktyczne do przekazu informacji. • Środki dydaktyczne - urządzenia stałe.

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Z. Naglak: Trening Sportowy.
2	Przepisy gier: PZPN, PZPR, PZPŚ, PZPKosz, PZTS.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wprowadzenie do praktyk zawodowych	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E12	En12
Przedmiot w języku angielskim: Introduction to apprenticeships		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony przedmiot „BHP i ergonomia”.

Cele przedmiotu	
C1	Przygotowanie studentów do efektywnego wykorzystania odbywanych praktyk.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W22	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym zagrożeń ekologicznych; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
W zakresie umiejętności:	
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U07	rozumie i potrafi przedstawić zagadnienia dotyczące projektowania i eksploatacji systemów sterowania i systemów przetwarzania energii elektrycznej; stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
E1P_U20	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie pisemne i ustne.	Zaliczenie pisemne i ustne.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Charakterystyka rynku pracy pod kątem branży elektrotechnicznej.	2	1
W2	Znaczenie przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.	2	1
W3	Znaczenie rozwoju w zakresie umiejętności technicznych.	2	1
W4	Znaczenie rozwoju w zakresie kompetencji społecznych.	2	1
W5	Charakterystyka funkcjonowania w zakładzie pracy.	2	1
W6	Efektywne wykorzystanie czasu praktyki.	2	1
W7	Zasady zaliczenia praktyk.	1	1
W8	Zaliczenie	2	2

Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład tradycyjny uzupełniany prezentacjami multimedialnymi	Wykład tradycyjny uzupełniany prezentacjami multimedialnymi

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	11	17	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Brak

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Praktyka I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E13_1	En13_1
Przedmiot w języku angielskim: Apprenticeship I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	pierwszy
semestr studiów	drugi

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praktyka	300	300	10	10	10	10

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczenie przedmiotu „BHP i ergonomia”.
2	Zaliczenie przedmiotu „Wprowadzenie do praktyk zawodowych”.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów ze strukturą organizacyjną zakładu pracy, metodami oraz środkami stosowanymi przy realizowaniu działalności zakładu, zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy
C2	Nabycie przez studentów umiejętności wymaganych przez pracodawców.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W09	zna problematykę bezpiecznego użytkowania i eksploatowania energii elektrycznej oraz ochrony przeciwporażeniowej oraz ma podstawową wiedzę w zakresie obowiązujących standardów
E1P_W18	zna i rozumie problematykę cyklu życia urządzeń elektronicznych, elektrycznych i energetycznych
E1P_W22	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym zagrożeń ekologicznych; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
E1P_W25	orientuje się w najnowszych trendach w zakresie wytwarzania, przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej
W zakresie umiejętności:	
E1P_U07	rozumie i potrafi przedstawić zagadnienia dotyczące projektowania i eksploatacji systemów sterowania i systemów przetwarzania energii elektrycznej; stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
E1P_U22	ma doświadczenie w zakresie eksploatacji i utrzymania urządzeń elektrycznych
E1P_U23	potrafi w praktyce rozwiązywać zadania inżynierskie – w tym w środowisku przemysłowym
E1P_U24	ma doświadczenie w praktycznym wykorzystywaniu norm i standardów w rozwiązywaniu zadań inżynierskich
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opnie w sposób powszechnie zrozumiały

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Opinia wraz z propozycją oceny od zakładowego opiekuna praktyk. Dziennik praktyk i sprawozdanie z praktyk. Odpowiedź ustna.	Opinia wraz z propozycją oceny od zakładowego opiekuna praktyk. Dziennik praktyk i sprawozdanie z praktyk. Odpowiedź ustna.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – praktyka			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
1	Podczas praktyki w zakładzie pracy student powinien poznać: • zakres działalności oraz ofertę zakładu, • wyposażenie techniczne wraz z oprogramowaniem komputerowym używanym w zakładzie, • stosowane technologie, • przepisy BHP obowiązujące w zakładzie, • strukturę organizacyjną zakładu, • zasady współpracy między pracownikami, • dokumentację techniczną, sposoby jej tworzenia oraz obieg dokumentacji w zakładzie, • system nadzoru i kontroli jakości, • plany rozwoju oraz modernizacji zakładu.	300	300
2	Podczas praktyki w zakładzie pracy student powinien mieć możliwość obserwowania czynności wykonywanych przez pracowników, lub pomagania im w tych czynnościach (w zakresie określonym przez zakładowego opiekuna praktyki), w celu nabycia umiejętności z zakresu elektrotechniki.		
3	Student odbywający praktykę powinien wykonywać prace zlecone mu przez zakładowego opiekuna praktyki.		
	Suma godzin:	300	300

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Zajęcia praktyczne. • Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy. • Instrukcje obsługi, schematy elektryczne urządzeń i stosowanego oprzyrządowania.	• Zajęcia praktyczne. • Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy. • Instrukcje obsługi, schematy elektryczne urządzeń i stosowanego oprzyrządowania.

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

lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	300	300	300	300
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	300	300	300	300
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	10	10		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			10	10

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Brak

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Teoria obwodów III	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E03_3-a	En03_3-a
Przedmiot w języku angielskim: Circuit theory III		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15	9	2	2	-	-

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość: matematyki wyższej, umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych liniowych i równań całkowych, podstawowa wiedza z zakresu przekształcenia Laplace'a i szeregów Fouriera.
2	Znajomość teorii liniowych obwodów elektrycznych prądu stałego oraz sinusoidalnie zmiennego - jednofazowych i trójfazowych.

Cele przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy i zainteresowanie studentów zaawansowanymi zagadnieniami teorii obwodów liniowych i nieliniowych w stanach ustalonych i przejściowych przy zasilaniu sinusoidalnym i odkształconym.
C2	Uzyskanie przez studenta praktycznej wiedzy i umiejętności obliczania złożonych obwodów elektrycznych oraz projektowania prostych obwodów. Zaznajomienie studentów z podstawami pomiarów w obwodach jedno i wielofazowych
C3	Wykształcenie umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy w praktyce inżynierskiej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W04	ma wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny i ustny sprawdzający wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego analizowania obwodów elektrycznych.	Egzamin pisemny i ustny sprawdzający wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego analizowania obwodów elektrycznych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Przebiegi okresowe niesinusoidalne. Postać trygonometryczna szeregu Fouriera. Widma funkcji okresowych. Równość Parsevala. Wpływ postaci funkcji okresowej odkształconej na współczynniki szeregu Fouriera.	2	2
W2	Wartość skuteczna i średnia funkcji okresowej odkształconej. Moc czynna, bierna i zniekształcenia okresowego prądu odkształconego. Współczynniki charakteryzujące odkształcone funkcje okresowe.	4	2
W3	Obliczanie liniowych obwodów elektrycznych z odkształconymi wymuszeniami okresowymi. Występowanie wyższych harmonicznych w symetrycznych układach trójfazowych.	4	2
W4	Czwórniki. Określenia podstawowe, klasyfikacja. Równania czwórnika. Warunki symetrii i odwracalności czwórników. Stan jałowy i zwarcia czwórnika. Parametry charakterystyczne czwórnika – impedancja wejściowa, parametry łańcuchowe i ich wyznaczanie.	4	2

W5	Impedancja falowa (charakterystyczna), współczynnik propagacji. Równania hiperboliczne czwórnika. Połączenia czwórników: szeregowe, równoległe, szeregowo-równoległe i kaskadowe.	4	2
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.	4	2
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.	4	3
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.	4	3
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny.	Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	6	4	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	39	47	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	S. Bolkowski: *Teoria obwodów elektrycznych*, WNT, Warszawa 2005
2	S. Bolkowski, Wieslaw Brociek, Henryk Rawa: *Teoria obwodów elektrycznych, zadania*, WNT, Warszawa 2003
3	A. Cieśla: *Elektrotechnika. Elektryczność i magnetyzm w przykładach i zadaniach*, AGH, Kraków 2008
4	M. Krakowski: *Elektrotechnika teoretyczna t. I i II*, PWN, Warszawa 1999
5	S. Osowski, K. Siwek, M. Śmiałek: *Teoria obwodów*, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Teoria obwodów III	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E03_3-b	En03_3-b
Przedmiot w języku angielskim: Circuit theory III		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość: matematyki wyższej, umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych liniowych i równań całkowych, podstawowa wiedza z zakresu przekształcenia Laplace'a i szeregów Fouriera.
2	Znajomość teorii liniowych obwodów elektrycznych prądu stałego oraz sinusoidalnie zmiennego - jednofazowych i trójfazowych.

Cele przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy i zainteresowanie studentów zaawansowanymi zagadnieniami teorii obwodów liniowych i nieliniowych w stanach ustalonych i przejściowych przy zasilaniu sinusoidalnym i odkształconym.
C2	Uzyskanie przez studenta praktycznej wiedzy i umiejętności obliczania złożonych obwodów elektrycznych oraz projektowania prostych obwodów. Zaznajomienie studentów z podstawami pomiarów w obwodach jedno i wielofazowych.
C3	Wykształcenie umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy w praktyce inżynierskiej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U15	potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o znajomość praw teorii obwodów elektrycznych
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca pisemna oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu zajęć oraz bieżąca ocena przy tablicy podczas ćwiczeń rachunkowych.	Praca pisemna oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu zajęć oraz bieżąca ocena przy tablicy podczas ćwiczeń rachunkowych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Rozkład wybranych sygnałów odkształconych (prostokąt, trójkąt, trapez, sinusoida wyprostowana jedno- i dwu-połówkowo) w szereg Fouriera. Wyznaczanie amplitudy i fazy wyższych harmonicznych. Obliczanie wartości skutecznej i średniej funkcji okresowej odkształconej oraz mocy czynnej, biernej i odkształconej. Obliczanie współczynników kształtu i szczytu odkształconych sygnałów okresowych.	3	2
ĆW2	Obliczanie liniowych obwodów elektrycznych z odkształconymi wymuszeniami okresowymi. Obliczanie wyższych harmonicznych w symetrycznych układach trójfazowych.	4	2

ĆW3	Wyznaczanie parametrów czwórników. Równania czwórnika. Analiza czwórników w stanie jałowym i zwarcia. Wyznaczanie impedancji wejściowej, parametrów łańcuchowych oraz parametrów falowych czwórnika.	2	2
ĆW4	Wyznaczanie parametrów filtrów reaktancyjnych i pasma przenoszenia sygnałów filtrów dolno- i górnoprzepustowych.	2	1
ĆW5	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.	4	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny.	Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	5	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	10	18
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	S. Bolkowski: *Teoria obwodów elektrycznych*, WNT, Warszawa 2005
2	S. Bolkowski, W. Brociek, H. Rawa: *Teoria obwodów elektrycznych, zadania*, WNT, Warszawa 2003
3	A. Cieśla: *Elektrotechnika. Elektryczność i magnetyzm w przykładach i zadaniach*, AGH, Kraków 2008
4	M. Krakowski: *Elektrotechnika teoretyczna t. I i II*, PWN, Warszawa 1999
5	S. Osowski, K. Siwek, M. Śmiałek: *Teoria obwodów*, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Teoria obwodów III	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E03_3-c	En03_3-c
Przedmiot w języku angielskim: Circuit theory III		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki, matematyki i teorii obwodów (semestr II).
2	Podstawowe zdolności manualne w zakresie łączenia obwodów elektrycznych.
3	Umiejętność pracy w zespole.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów umiejętności poprawnego wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach jednofazowych.

C2	Wykształcenie u studentów umiejętności posługiwania się zdobytą wiedzą w praktyce zawodowej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U15	potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o znajomość praw teorii obwodów elektrycznych
E1P_U20	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Ocena przygotowania teoretycznego do przeprowadzenia eksperymentu laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna. • Ocena przeprowadzenia eksperymentu laboratoryjnego, opracowania wyników i poprawności sformułowania wniosków.	• Ocena przygotowania teoretycznego do przeprowadzenia eksperymentu laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna. • Ocena przeprowadzenia eksperymentu laboratoryjnego, opracowania wyników i poprawności sformułowania wniosków.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Szkolenie BHP, wprowadzenie	1	1
L2	Moc w obwodach prądu przemiennego	2	2
L3	Obwody trójfazowe	2	2
L4	Transformator jednofazowy	2	

L5	Czwórniki pasywne	2	
L6	Filtry pasywne	2	2
L7	Odrabianie zaległych ćwiczeń	2	
L8	Zaliczenie	2	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium wyposażone w aparaturę pomiarową.	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	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	4	4
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	11	17	11	17
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bolkowski S.: *„Teoria obwodów elektrycznych”*, Wyd. 8, WNT, Warszawa 2006
2	Osowski S., Siwek K., Śmiałek M.: *„Teoria obwodów”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2013
3	Trzaska Z.: *„Analiza i projektowanie obwodów elektrycznych”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008
4	Osiowski J., Szabatin J.: *„Podstawy teorii obwodów. T. 1”*, Wyd. 5, WNT, Warszawa 2008
5	Osowski S.: *„Wybrane zagadnienia teorii obwodów”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Lektorat języka angielskiego III	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E10_3_1	En10_3_1
Przedmiot w języku angielskim: English language lectureship III		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	drugi
semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30	18	1	1	-	-

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	posiada podstawową wiedzę w zakresie słownictwa ogólnego
2	posiada umiejętność rozumienia tekstów pisanych i mówionych w zakresie języka ogólnego w stopniu komunikatywnym
3	posiada podstawową wiedzę z zakresu gramatyki języka obcego

Cele przedmiotu	
C1	wprowadzenie podstawowego słownictwa fachowego dotyczącego elektrotechniki

C2	utrwalenie wiadomości z zakresu gramatyki
C3	rozwinięcie umiejętności mówienia, pisania tekstów użytkowych oraz rozumienia ze słuchu z zakresu słownictwa fachowego dotyczącego elektrotechniki

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia audytoryjne

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Podstawowe zawody z branży elektryczno-elektronicznej. Nazywanie miejsc pracy i opisywanie prostych czynności z nimi związanych. Określanie rodzajów prądu elektrycznego oraz podawanie jego zastosowań.	2	1
ĆW2	Informowanie o rodzajach usterek. Praca ze słownictwem.	2	2
ĆW3	Technologia a społeczeństwo. Praca z tekstem.	2	1
ĆW4	Elektronika i jej działy. Czasy teraźniejsze – ćwiczenia utrwalające.	2	2
ĆW5	Poszukiwanie pracy w zawodzie. Analiza ogłoszeń o pracę. Pisanie CV. Rozmowa kwalifikacyjna.	2	2
ĆW6	Profile zawodu elektronika.	2	1
ĆW7	Czasy przeszłe – ćwiczenia utrwalające.	2	1
ĆW8	Technologia w przedmiotach codziennego użytku.	2	1
ĆW9	Słownictwo dotyczące urządzeń elektrycznych.	2	1
ĆW10	Komputer –przekrój. Praca ze słownictwem. Tłumaczenie tekstów branżowych.	2	1
ĆW11	Sposoby wyrażania przyszłości.	2	1
ĆW12	Ćwiczenia utrwalające.	2	1
ĆW13	W warsztacie elektrycznym. Praca ze słownictwem. Tłumaczenie tekstów branżowych.	2	1
ĆW14	Branże i produkty. Praca ze słownictwem. Tłumaczenie tekstów branżowych.	2	1
ĆW15	Zdania warunkowe –ćwiczenia utrwalające.	2	1

Suma godzin:	30	18

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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	-	2	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	-	10	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Christina Latham-Koenig, Clive Oxenden, Paul Seligson, *New English File*, OxfordVicki Hollet, Tech Talk, Oxford
2	Słowniki polsko-angielskie, angielsko-polskie Oxford Wordpower

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Lektorat języka niemieckiego III	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E10_3_2	En10_3_2
Przedmiot w języku angielskim: German language lectureship III		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	drugi
semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym:liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30	18	1	1	-	-

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

Cele przedmiotu

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

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej
W zakresie kompetencji społecznych:	

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

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne

ĆW1	Infrastruktura turystyczna, baza noclegowa, opisywanie miejsca pobytu, wyrażanie zadowolenia/ niezadowolenia; Czasowniki modalne, czasowniki: *haben* i *sein* w czasie przeszłym *Präteritum.*	2	1
ĆW2	Opisywanie wyglądu i charakteru osób, opisywanie mocnych i słabych stron swoich i innych; Leksyka określająca wygląd zewnętrzny i cechy charakteru; Odmiana przymiotnika po rodzajniku określonym i nieokreślonym.	2	1
ĆW3	Opowiadanie o różnych okresach życia, o wadach i zaletach okresu szkolnego; Słownictwo dotyczące życia szkolnego; Konstrukcje bezokolicznikowe z *zu.*	2	1
ĆW4	Wynajmowanie mieszkania. Słownictwo dotyczące poszukiwania mieszkania, skróty stosowane w ogłoszeniach o wynajmie. Typy domów, kondygnacje, nazwy pomieszczeń w domu.	2	1
ĆW5	Opisywanie wizyty w lokalu gastronomicznym. Zdania podrzędne z *weil.*	2	2
ĆW6	Informowanie, jak można zdobyć w Polsce zawód elektryka, rozmawianie na temat studiów technicznych i powodów wyboru tego kierunku studiów; Przyporządkowanie informacji do sytuacji przedstawionych na zdjęciach; Praca z tekstem czytanym.	2	1
ĆW7	Narzędzia i urządzenia przydatne w pracy elektromechanika oraz czynności wykonywane za ich pomocą, Krótkie rozmowy na temat użycia odpowiednich narzędzi i urządzeń. Zdania okolicznikowe celu *Finalsätze*	2	1
ĆW8	Opakowania artykułów elektrycznych i elektronarzędzi, Krótkie dialogi w sklepie elektrycznym według podanego przykładu, wykorzystując podany materiał leksykalny, Informacje o produktach znajdujące się na opakowaniach, Praca z tekstem słuchanym.	2	1
ĆW9	Wykorzystanie zdobytej wiedzy i umiejętności w zadaniach sprawdzających stopień opanowania materiału. Zadania testowe.	2	1
ĆW10	Podstawowe dane techniczne frezarki, pytania o dane techniczne innych narzędzi, rozmowy na temat danych technicznych kleszczy do zdejmowania izolacji, z wykorzystaniem podanego materiału leksykalnego.	2	1
ĆW11	Wybrane urządzenia elektryczne i sprzęt elektryczny, etapy uruchamiania urządzeń elektrycznych, czynności wykonywane podczas uruchamiania urządzeń elektrycznych. Czas przeszły Perfekt.	2	1
ĆW12	Jednostki fizyczne i znaki matematyczne potrzebne do pomiaru stanu technicznego urządzeń elektrycznych, ocena stanu technicznego urządzeń elektrycznych, podstawowe wartości podczas pomiarów; Wypowiedź, jak ocenia się stan techniczny urządzeń i sprzętów elektrycznych po naprawie lub zmianie.	2	1
ĆW13	Aktualne wydarzenia z kraju i ze świata. Czas przeszły Imperfekt czasowników regularnych i nieregularnych.	2	1

ĆW14	Czytanie ze zrozumieniem prostych tekstów fachowych; źródła informacji internetowych użytecznych w kształceniu zawodowym, skuteczne szukanie informacji w Internecie, posługiwanie się słownikami papierowymi i internetowymi.	2	2
ĆW15	Wykorzystanie zdobytej wiedzę i umiejętności w zadaniach sprawdzających stopień opanowania materiału , test leksykalno-gramatyczny.	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca z tekstem, prezentacja, praca na materiałach audio i video, dialogi, praca w grupie i w parach, dyskusja, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne, różnorodne formy wypowiedzi pisemnych.	Ćwiczenia audytoryjne, dialogi, dyskusje, referaty, prezentacje, ćwiczenia ze zrozumienia ze słuchu, czytanie tekstu pisanego ze zrozumieniem, 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	-	6	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do … (np. laboratorium, egzamin,	-	6	-	-

kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze				
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	*Infos 1B* Cezary Serzysko, Birgit Sekulski, Nina Drabich, Tomasz Gajownik, wyd. PEARSON
2	*Język niemiecki – czasopismo dla nauczycieli i lektorów,* Goethe Institut
3	*Deutsch aktuell – dwumiesięcznik dla uczących się języka niemieckiego*, Colorful Media
4	Mit Beruf auf Deutsch. Język niemiecki zawodowy. Podręcznik z ćwiczeniami. Profil elektryczno-elektroniczny, Nowa Era
5	*Artykuły z internetu, własne materiały dydaktyczne lektora.*

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy mechaniki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E14-a	En14-a
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of mechanics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ugruntowana wiedza z zakresu matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej.
2	Podstawowa znajomość rachunku różniczkowego i całkowego oraz algebry wektorów.

Cele przedmiotu	
C1	Przedstawienie studentom podstawowej wiedzy z zakresu mechaniki.
C2	Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania zagadnień mechaniki.

C3	Skłonienie studenta do kompleksowego postrzegania problemów technicznych z uwzględnieniem analogii pomiędzy wybranymi zagadnieniami elektrotechniki a mechaniki.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W06	ma wiedzę dotyczącą podstaw mechaniki technicznej oraz właściwości materiałów stosowanych w przemyśle elektrotechnicznym, elektronicznym i informatycznym
E1P_W07	zna zasady oraz standardy i normy techniczne dotyczące graficznego zapisu konstrukcji; umie posługiwać się programami typu CAD; ma wiedzę w zakresie wykorzystania programów komputerowych do realizacji projektów technicznych
E1P_W28	ma wiedzę z fizyki, mechaniki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy tworzeniu algorytmów sterowania oraz programowaniu obrabiarek, robotów i sterowników PLC
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U10	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
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzian pisemny i rozmowa.	Sprawdzian pisemny i rozmowa.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne

W1	Wstęp do statyki, pojęcia podstawowe. Znajdowanie wypadkowej układu sił metodą analityczną lub wykreślną.	2	1
W2	Warunki równowagi. Para sił i moment pary sił.	2	1
W3	Charakterystyki geometryczne figur płaskich. Zjawisko tarcia.	2	1
W4	Wstęp do kinematyki. Równania ruchu punktu materialnego, równania toru. Prędkość liniowa a prędkość kątowa.	2	1
W5	Przyspieszenie liniowe a przyspieszenie kątowe. Ruch płaski. Środek obrotu chwilowego.	2	1
W6	Wstęp do dynamiki. Prawa Newtona. Zasada d'Alemberta.	2	1
W7	Praca, energia a moc. Momenty bezwładności ciała sztywnego, Twierdzenie Steinera.	2	2
W8	Podsumowanie wykładu. Zaliczenie.	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład multimedialny.	Wykład multimedialny.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2	2	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13	19	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Misiak, J.: *Mechanika techniczna*, t. 1 i 2, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa
2	Leyko, J.: Mechanika *ogólna*, t. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe, PWN SA
3	Engel, Z., Giergiel, J.: *Mechanika ogólna*, t. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe PWN SA
4	Osiński, Z.: *Mechanika ogólna*, Wydawnictwo Naukowe PWN SA
5	Siuta, Wł.: *Mechanika techniczna*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy mechaniki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E14-b	En14-b
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of mechanics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ugruntowana wiedza z zakresu matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej.
2	Podstawowa znajomość rachunku różniczkowego i całkowego oraz algebry wektorów.

Cele przedmiotu	
C1	Przedstawienie studentom podstawowej wiedzy z zakresu mechaniki.
C2	Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania zagadnień mechaniki.

C3	Skłonienie studenta do kompleksowego postrzegania problemów technicznych z uwzględnieniem analogii pomiędzy wybranymi zagadnieniami elektrotechniki a mechaniki.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W06	ma wiedzę dotyczącą podstaw mechaniki technicznej oraz właściwości materiałów stosowanych w przemyśle elektrotechnicznym, elektronicznym i informatycznym
E1P_W07	zna zasady oraz standardy i normy techniczne dotyczące graficznego zapisu konstrukcji; umie posługiwać się programami typu CAD; ma wiedzę w zakresie wykorzystania programów komputerowych do realizacji projektów technicznych
E1P_W28	ma wiedzę z fizyki, mechaniki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy tworzeniu algorytmów sterowania oraz programowaniu obrabiarek, robotów i sterowników PLC
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U10	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
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdziany pisemne.	Sprawdziany pisemne.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne

ĆW1	Znajdowanie wypadkowej układu sił metodą analityczną lub wykreślną.	2	1
ĆW2	Zagadnienia równowagi sił czynnych i biernych.	2	1
ĆW3	Charakterystyki geometryczne figur płaskich. Zagadnienia równowagi ciał z uwzględnieniem tarcia.	2	1
ĆW4	Analiza ruchu punktu materialnego.	2	1
ĆW5	Zadania z ruchu płaskiego.	2	1
ĆW6	Dynamiczne równania ruchu punktu materialnego.	2	1
ĆW7	Zagadnienia energetyczne. Dynamika bryły sztywnej.	2	2
ĆW8	Podsumowanie ćwiczeń. Zaliczenie.	1	1
	Suma godzin:	15	9

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

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2	2	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13	19	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Misiak, J.: Zadania z mechaniki ogólnej. część 1 Statyka, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa
2	Misiak, J.: Zadania z mechaniki ogólnej. część 2 Kinematyka, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa
3	Misiak, J.: Zadania z mechaniki ogólnej. część 3 Dynamika, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa
4	Leyko, J., Szmelter, J.: Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, t. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe PWN SA
5	Niezgodziński, T., Niezgodziński, M.E.: Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, Wydawnictwo Naukowe PWN SA

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Metody numeryczne w elektrotechnice	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E15-a	En15-a
Przedmiot w języku angielskim: Numerical methods in electrical engineering		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka: algebra, analiza matematyczna (rachunek różniczkowy, różnicowy)
2	Elektrotechnika, Informatyka, Automatyka, Teoria sygnałów

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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, analizę oraz elementy geometrii analitycznej w tym metody matematyczne umożliwiające stosowanie tej wiedzy w zagadnieniach występujących w różnych obszarach właściwych dla kierunku elektrotechnika
E1P_W07	zna zasady oraz standardy i normy techniczne dotyczące graficznego zapisu konstrukcji; umie posługiwać się programami typu CAD; ma wiedzę w zakresie wykorzystania programów komputerowych do realizacji projektów technicznych
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U06	potrafi przeprowadzić badania metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi, których celem jest ocena funkcjonowania urządzeń elektrycznych i elektronicznych
E1P_U08	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i modelami umożliwiającymi przeprowadzenie pomiarów i/lub symulacji komputerowych podstawowych wielkości charakteryzujących procesy w elektrotechnice
E1P_U16	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
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
E1P_U18	posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń sieci i systemów elektroenergetycznych z zastosowaniem metod komputerowego wspomagania projektowania i symulacji
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykład		
	Treści programowe	Liczba godzin

		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawowe pojęcia związane z obliczeniami numerycznymi	2	1
W2	Rozwiązywanie algebraicznych układów równań liniowych	2	1
W3	Rozwiązywanie algebraicznych układów równań nieliniowych	2	1
W4	Interpolacja	2	1
W5	Aproksymacja średniokwadratowa	2	2
W6	Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych i całkowanie numeryczne	2	2
W7	Narzędzia komputerowych obliczeń i symulacji procesów w elektrotechnice	3	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Poszczególne tematy wykładu przekazywane są studentom różnorodnymi metodami i narzędziami dydaktycznymi. Stosowany jest zarówno wykład informacyjny, wykład z prezentacją multimedialną slajdów, jak również prezentacją oprogramowania naukowo-technicznego, wyników symulacji komputerowej.	Poszczególne tematy wykładu przekazywane są studentom różnorodnymi metodami i narzędziami dydaktycznymi. Stosowany jest zarówno wykład informacyjny, wykład z prezentacją multimedialną slajdów, jak również prezentacją oprogramowania naukowo-technicznego, wyników symulacji komputerowej.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – 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-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-

Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kincaid D., Cheney W.: *Analiza matematyczna*, WNT 2006
2	Guziak T., Kamińska A., Pańczyk B., Sikora J.: *Metody numeryczne w elektrotechnice*, Wyd. Politechniki Lubelskiej 2002
3	Wąsowski J. (red.): *Ćwiczenia z metod numerycznych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2010

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Metody numeryczne w elektrotechnice	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E15-b	En15-b
Przedmiot w języku angielskim: Numerical methods in electrical engineering		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Prowadzący zajęcia		

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka: algebra, analiza matematyczna (rachunek różniczkowy, różnicowy)
2	Elektrotechnika, Informatyka, Automatyka, Teoria sygnałów

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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, analizę oraz elementy geometrii analitycznej w tym metody matematyczne umożliwiające stosowanie tej wiedzy w zagadnieniach występujących w różnych obszarach właściwych dla kierunku elektrotechnika
E1P_W07	zna zasady oraz standardy i normy techniczne dotyczące graficznego zapisu konstrukcji; umie posługiwać się programami typu CAD; ma wiedzę w zakresie wykorzystania programów komputerowych do realizacji projektów technicznych
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U06	potrafi przeprowadzić badania metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi, których celem jest ocena funkcjonowania urządzeń elektrycznych i elektronicznych
E1P_U08	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i modelami umożliwiającymi przeprowadzenie pomiarów i/lub symulacji komputerowych podstawowych wielkości charakteryzujących procesy w elektrotechnice

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_U16	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
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
E1P_U18	posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń sieci i systemów elektroenergetycznych z zastosowaniem metod komputerowego wspomagania projektowania i symulacji
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzian pisemny zawierający krótkie pytania ze wszystkich tematów	Sprawdzian pisemny zawierający krótkie pytania ze wszystkich tematów

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wykorzystanie wybranego języka programowania lub środowiska (oprogramowania)do wykonywania podstawowych obliczeń inżynierskich	2	1
L2	Zagadnienie interpolacji (wielomian interpolacyjny Taylora, różnice skończone) i aproksymacji (aproksymacja trygonometryczna i wielomianami Legendre'a)	3	1
L3	Rozwiązywanie układów równań nieliniowych	3	2
L4	Całkowanie numeryczne	1	1
L5	Rozwiązywanie numeryczne równań różniczkowych	3	2
L6	Metoda różnic skończonych – modelowanie prostych układów	3	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium realizowane jest na pojedynczych stanowiskach komputerowych z zainstalowanym oprogramowaniem naukowo-technicznym.	Laboratorium realizowane jest na pojedynczych stanowiskach komputerowych z zainstalowanym oprogramowaniem naukowo-technicznym.

Prowadzący laboratorium określa zadania stojące przed studentami, zwracając uwagę na istotne kwestie merytoryczne. Studenci w trakcie realizacji tematu mają dostęp do informacji źródłowych zamieszczonych w Internecie.	Prowadzący laboratorium określa zadania stojące przed studentami, zwracając uwagę na istotne kwestie merytoryczne. Studenci w trakcie realizacji tematu mają dostęp do informacji źródłowych zamieszczonych w Internecie.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – 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-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kincaid D., Cheney W.: *Analiza matematyczna*, WNT 2006
2	Guziak T., Kamińska A., Pańczyk B., Sikora J.: *Metody numeryczne w elektrotechnice*, Wyd. Politechniki Lubelskiej 2002
3	Wąsowski J. (red.): *Ćwiczenia z metod numerycznych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2010

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Teoria pola elektromagnetycznego	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E16-a	En16-a
Przedmiot w języku angielskim: Theory of the electromagnetic field		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	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 Elektrotechnika.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W05	ma elementarną wiedzę dotyczącą pól i fal elektromagnetycznych, ich wykorzystania w innych obszarach działalności inżynierskiej oraz oddziaływania na otaczające środowisko; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny i ustny sprawdzający wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego obliczania i analizowania wielkości polowych.	Egzamin pisemny i ustny sprawdzający wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego obliczania i analizowania wielkości polowych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Wielkości skalarne i wektorowe. Układy współrzędnych. Rachunek wektorowy w zastosowaniu do analizy pola wektorowego.	2	2
W2	Gradient, dywergencja, rotacja. Twierdzenie Gaussa-Ostrogradskiego, twierdzenie Stokesa.	2	2
W3	Podstawowe cechy pola elektromagnetycznego. Równania Maxwella. Prawo zachowania ładunku.	2	1
W4	Pole elektrostatyczne. Równania Laplace'a i Poissona. Prawo załamania linii pola na granicy dwóch środowisk.	2	1
W5	Dielektryki w polu elektrostatycznym. Pojemność elektryczna. Kondensatory.	2	1
W6	Energia pola elektrostatycznego. Siły w polu elektrostatycznym. Metody wyznaczania pola elektrostatycznego.	2	1
W7	Statyczne pole przepływowe. Równania pola. Prawo Ohma w postaci wektorowej. I i II prawo Kirchhoffa w postaci wektorowej.	2	1
W8	Prawo Joule'a - Lenza. Prawo załamania linii pola na granicy dwóch środowisk. Analogia między polem przepływowym i polem elektrostatycznym. Uziomy. Sprawdzian pisemny.	3	2
W9	Pole magnetostatyczne. Równania pola. Pole magnetyczne na granicy dwóch środowisk. Potencjały pola magnetostatycznego.	2	1
W10	Prawo Biota-Savarta. Pole magnetyczne w środowisku materialnym. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej.	2	1
W11	Energia pola magnetycznego. Siły w polu magnetycznym. Obliczanie indukcyjności własnej i wzajemnej.	2	1

W12	Metody wyznaczania pola magnetostatycznego.	2	1
W13	Fale elektromagnetyczne. Rozchodzenie się fali elektromagnetycznej w środowisku dielektrycznym i przewodzącym. Wektor Poyntinga. Sprawdzian pisemny.	3	2
W14	Zjawisko naskórkowości w rozległej płycie i przewodzie walcowym. Głębokość wnikania fali do środowiska przewodzącego.	2	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład problemowy częściowo z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych.	Wykład problemowy częściowo z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	45	53	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	90	90	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Piątek Z., Jabłoński P., *Podstawy teorii pola elektromagnetycznego*, WNT 2010
2	Krakowski M., *Elektrotechnika teoretyczna t.II. Pole elektromagnetyczne*, PWN, 1999

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
3	Łobos T., Bogusz J., Łukaniszyn M., *Teoria pola dla elektryków*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2004
4	Rawa H., *Podstawy elektromagnetyzmu*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005
5	Rawa H., *Elektryczność i magnetyzm w technice*, PWN, Warszawa 1994
6	Sikora R., *Teoria pola elektromagnetycznego*, WNT 1997
7	Sikora J., *Podstawy elementów skończonych. Zagadnienia potencjalne pola elektromagnetycznego*, Wydawnictwo Książkowe Instytutu Elektrotechniki, Warszawa 2008
8	Czarnywojtek P., Kozłowski J., Machczyński W, *Elektromagnetyzm,* Wydawnictwa Uczelni PWSZ w Kaliszu, 2011

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Teoria pola elektromagnetycznego	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E16-b	En16-b
Przedmiot w języku angielskim: Theory of the electromagnetic field		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość zagadnień z podstawowego kursu matematyki, analizy matematycznej, analizy wektorowej oraz równań różniczkowych.

Cele przedmiotu	
C1	Dostarczenie niezbędnej wiedzy do studiowania przedmiotów specjalistycznych na kierunku studiów Elektrotechnika.
C2	Wykształcenie umiejętności posługiwania się zdobytą wiedzą w praktyce zawodowej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdziany bieżące podczas ćwiczeń rachunkowych w postaci krótkich prac pisemnych.	Sprawdziany bieżące podczas ćwiczeń rachunkowych w postaci krótkich prac pisemnych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Rozwiązywanie zadań i ćwiczeń rachunkowych odnoszących się do:	4	3

	- opisu pola wektorowego, wyznaczania gradientu, dywergencji i rotacji, - określania podstawowych cech pola elektromagnetycznego na podstawie równań Maxwella,		
ĆW2	Rozwiązywanie zadań i ćwiczeń rachunkowych odnoszących się do: - wyznaczania natężenia pola elektrostatycznego, indukcji i potencjału elektrycznego w otoczeniu źródeł pola.	4	3
ĆW3	Rozwiązywanie zadań i ćwiczeń rachunkowych odnoszących się do: - zastosowanie różnych metod wyznaczania pola, w tym równań Laplace'a i Poissona.	4	2
ĆW4	Rozwiązywanie zadań i ćwiczeń rachunkowych odnoszących się do: - wyznaczania energii pola oraz sił w polu elektrostatycznym, - analizy pola w kondensatorach: płaskim, cylindrycznym i kulistym, jednowarstwowych i wielowarstwowych	4	2
ĆW5	Rozwiązywanie zadań i ćwiczeń rachunkowych odnoszących się do: - wyznaczania rozkładów natężenia pola elektrycznego, gęstości prądu i potencjału elektrycznego oraz strat mocy w dielektrykach stratnych (izolacja kondensatorów, przewodów elektrycznych), - wyznaczania pola przepływowego wokół uziomu półkulistego, określenie napięcia krokowego i rezystancji uziomu.	4	2
ĆW6	Rozwiązywanie zadań i ćwiczeń rachunkowych odnoszących się do: - wyznaczanie natężenia pola magnetycznego, indukcji magnetycznej, magnetycznego potencjału skalarnego i potencjału wektorowego w otoczeniu źródeł pola. Zastosowanie różnych metod wyznaczania pola, w tym prawa Biota-Savarta oraz równań Laplace'a i Poissona, - zjawisko indukcji elektromagnetycznej, - wyznaczania energii pola oraz sił w polu magnetycznym.	4	2
ĆW7	Rozwiązywanie zadań i ćwiczeń rachunkowych odnoszących się do: - analizy fali elektromagnetycznej płaskiej w środowisku dielektrycznym i przewodzącym. Wyznaczania wektora Poyntinga i określania głębokość wnikania fali do środowiska przewodzącego.	4	2
ĆW8	Zajęcia zaliczeniowe, poprawa kolokwiów.	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Rozwiązywanie zadań, dyskusja	Rozwiązywanie zadań, dyskusja

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	5	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	39	25	39
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Piątek Z., Jabłoński P., *Podstawy teorii pola elektromagnetycznego*, WNT 2010
2	Krakowski M., *Elektrotechnika teoretyczna t.II. Pole elektromagnetyczne*, PWN, 1999
3	Łobos T., Bogusz J., Łukaniszyn M., *Teoria pola dla elektryków*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2004
4	Rawa H., *Podstawy elektromagnetyzmu*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005
5	Rawa H., *Elektryczność i magnetyzm w technice*, PWN, Warszawa 1994
6	Sikora R., *Teoria pola elektromagnetycznego*, WNT 1997
7	Cieśla A., *Elektrotechnika. Elektryczność i magnetyzm w przykładach i zadaniach*, AGH Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2008
8	Jabłoński P., Piątek Z., *Przykłady i zadania z podstaw teorii pola elektromagnetycznego*, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Teoria pola elektromagnetycznego	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E16-c	En16-c
Przedmiot w języku angielskim: Theory of the electromagnetic field		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość zagadnień z podstawowego kursu matematyki, analizy matematycznej, analizy wektorowej oraz równań różniczkowych.
2	Umiejętność posługiwania się komputerem

Cele przedmiotu	
C1	Wprowadzenie w problematykę modelowania pól i fal elektromagnetycznych w odniesieniu do zjawisk fizycznych

C2	Zdobycie wiedzy do studiowania specjalistycznych problemów elektrotechniki
C3	Umiejętności posługiwania się zdobytą wiedzą w praktyce zawodowej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U06	potrafi przeprowadzić badania metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi, których celem jest ocena funkcjonowania urządzeń elektrycznych i elektronicznych
E1P_U08	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i modelami umożliwiającymi przeprowadzenie pomiarów i/lub symulacji komputerowych podstawowych wielkości charakteryzujących procesy w elektrotechnice
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogramem prac zapewniającym dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie z ćwiczeń oraz sprawozdania.	Zaliczenie z ćwiczeń oraz sprawozdania.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Szkolenie z zakresu BHP	1	1
L2	Badanie pola elektromagnetycznego cewki cylindrycznej.	2	1

L3	Badanie pola elektromagnetycznego cewki z przewodzącym rdzeniem.	2	2
L4	Pomiary podstawowych wielkości w polu elektromagnetycznym.	2	2
L5	Modelowanie pól dwuwymiarowych na papierze elektroprzewodzącym.	2	1
L6	Modelowanie pól EM za pomocą MES.	3	1
L7	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych z ewentualnym odrabianiem brakujących ćwiczeń lub ich elementów.	3	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawozdania z ćwiczeń.	Sprawozdania z ćwiczeń.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	5	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	10	18
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Piątek Z., Jabłoński P., Podstawy teorii pola elektromagnetycznego, WNT 2010

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
2	Krakowski M., Elektrotechnika teoretyczna t. II. Pole elektromagnetyczne, PWN, 1999
3	Łobos T., Bogusz J., Łukaniszyn M., Teoria pola dla elektryków. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2004
4	Rawa H., Podstawy elektromagnetyzmu. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005
5	Rawa H., Elektryczność i magnetyzm w technice. PWN Warszawa,1994
6	Sikora R., Teoria pola elektromagnetycznego, WNT 1997
7	Sikora J., Podstawy elementów skończonych. Zagadnienia potencjalne pola elektromagnetycznego, Wydawnictwo Książkowe Instytutu Elektrotechniki. Warszawa 2008
8	Cieśla A., Elektrotechnika. Elektryczność i magnetyzm w przykładach i zadaniach, AGH Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne. Kraków 2008
9	Jabłoński P., Piątek Z., Przykłady i zadania z podstaw teorii pola elektromagnetycznego. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008
10	Czarnywojtek P., Kozłowski J., Machczyński W, Elektromagnetyzm Wydawnictwa Uczelni PWSZ w Kaliszu, 2011

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Przemiany energetyczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E17	En17
Przedmiot w języku angielskim: Energy transformations		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Elektrotechniki

Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu matematyki.
2	Podstawowe wiadomości z zakresu fizyki.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z przemianami jednych postaci energii na inne, głównie na energię elektryczną i cieplną z uwzględnieniem sprawności, aspektów ekologicznych i kosztów przetwarzania.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W23	posiada wiedzę o zjawiskach cieplnych związanych z wytwarzaniem i przetwarzaniem energii elektrycznej
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca pisemna oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu wykładów – kolokwium	Praca pisemna oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu wykładów – kolokwium

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Postacie i nośniki energii. Bilanse i nośniki energii. Sprawność i efektywność przemian energetycznych.	2	1

W2	Światowe zasoby i zapotrzebowanie na energię pierwotną. Zasoby i zapotrzebowanie na energię w Polsce. Kierunki rozwoju energetyki.	2	1
W3	Podstawy fizyczne przemian energii cieplnej. Praca i ciepło, ważniejsze definicje, wielkości i jednostki. Zasady termodynamiki.	2	1
W4	Przemiany termodynamiczne gazów doskonałych. Prawa: Boyle'a-Mariotte'a, Gay-Lussaca, Charlesa.	2	2
W5	Równanie Clapeyrona, Prawo Avogadro, przebiegi termodynamiczne, obieg Catnota, Otto, Diesla i Joule'a-Braytona	2	1
W6	Przemiany energetyczne w klasycznych elektrowniach parowych. Właściwości i przemiany pary wodnej.	2	1
W7	Spalanie paliw stały, ciekłych i gazowych. Ciepło spalania i wartość opałowa. Przemiany jądrowe i zasady działania reaktorów termicznych.	2	1
W8	Kolokwium	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład w sali wyposażonej w tablicę i projektor multimedialny	Wykład w sali wyposażonej w tablicę i projektor multimedialny

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	7	8	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	8	13	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	J. Marecki: Podstawy przemian energetycznych, WNT Warszawa 1999
2	J. Masny, Z. Teresiak: Przemiany energii elektrycznej, WNT Warszawa 1985
3	H. Kaproń Podstawy przemian energetycznych - zagadnienia wybrane, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2005

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E18-a	En18-a
Przedmiot w języku angielskim: Safety of using electrical devices		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu fizycznych podstaw elektrotechniki i teorii obwodów elektrycznych.
2	Powinien znać podstawowe prawa fizyki wykorzystywane w elektrotechnice oraz umieć je zastosować.

Cele przedmiotu

C1	Przekazanie studentom wiedzy z zagadnień bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych, zasad ich bezpiecznej eksploatacji oraz wykonywania prac kontrolno – pomiarowych.
C2	Uzyskanie przez studenta praktycznej wiedzy dotyczącej sposobów ochrony przed porażeniem elektrycznym w urządzeniach o napięciu do 1 kV i umiejętności doboru wymaganych zabezpieczeń przeciwporażeniowych.
C3	Uzyskanie wiedzy na temat oddziaływania prądu elektrycznego na organizmy żywe oraz zasady udzielania pierwszej pomocy w przypadku porażenia prądem.
C4	Wykształcenie umiejętności posługiwania się zdobytą wiedzą w praktyce zawodowej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W09	zna problematykę bezpiecznego użytkowania i eksploatowania energii elektrycznej oraz ochrony przeciwporażeniowej oraz ma podstawową wiedzę w zakresie obowiązujących standardów
E1P_W18	zna i rozumie problematykę cyklu życia urządzeń elektronicznych, elektrycznych i energetycznych
E1P_W22	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym zagrożeń ekologicznych; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny, w wybranych przypadkach uzupełniony egzaminem ustnym.	Egzamin pisemny, w wybranych przypadkach uzupełniony egzaminem ustnym.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
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.	4	2
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.	4	3
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.	4	3
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.	4	2
W5	Definicja i warunki powstawania wyładowań atmosferycznych. Środki ochrony odgromowej. Badania urządzeń piorunochronnych.	4	2
W6	Zasady organizacji i wykonywania prac przy urządzeniach elektroenergetycznych. Rodzaje poleceń na pracę. Zasady bezpiecznego wykonywania prac.	4	2
W7	Ochrona przeciwpożarowa. Niebezpieczeństwo pożaru od urządzeń elektrycznych. Środki i sprzęt gaśniczy. Gaszenie urządzeń elektroenergetycznych.	4	2
W8	Zasady postępowania przy ratowaniu osób porażonych prądem elektrycznym. Uwalnianie porażonego spod działania prądu elektrycznego o napięciu do 1kV i powyżej 1kV.	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny.	Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	4	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	38	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Orlik W.: *Badania i pomiary elektroenergetyczne dla praktyków*, Wydawnictwo KaBe, Krosno, 2004
2	Majka K.: *Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych niskiego napięcia*, Politechnika Lubelska, Elektrotechnika, Wydawnictwa Uczelniane, 1998
3	Markiewicz H.: *Instalacje elektryczne*, WNT Warszawa 1996
4	Markiewicz H.: *Bezpieczeństwo w elektroenergetyce. Zagadnienia wybrane*, wyd. 2, WNT, Warszawa, 2002

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
5	Normy: - PN-IEC 60364-4-4-41- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewniania bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego i inne.
6	Linie i stacje elektroenergetyczne w środowisku człowieka, PSE-Operator SA, Warszawa 2005 (praca zbiorowa, dostępna na stronach internetowych PSE-Operator SA).
7	Strojny J.: *Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych*

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E18-b	En18-b
Przedmiot w języku angielskim: Safety of using electrical devices		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony przedmiot – BHP i ergonomia
2	Zaliczony przedmiot – Fizyka
3	Znajomość podstawowych praw, wielkości i jednostek z zakresu elektrotechniki oraz elementy wiedzy z urządzeń, sieci elektrycznych i zabezpieczeń.

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności niezbędnych do rozumienia i posługiwania się pojęciami związanymi z bezpieczeństwem użytkowania urządzeń elektrycznych.
C2	Poznanie oraz zrozumienie działania podstawowych urządzeń elektrycznych.
C3	Zdobycie umiejętność z zakresu bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych, zasad ich bezpiecznej eksploatacji oraz wykonywania prac kontrolno – pomiarowych urządzeń elektrycznych.
C4	Zdobycie umiejętność z zakresu sposobów ochrony przed porażeniem elektrycznym w urządzeniach o napięciu do 1 kV i umiejętności doboru wymaganych zabezpieczeń przeciwporażeniowych.
C5	Zdobycie umiejętność posługiwania się programami komputerowymi wspomagającymi diagnostykę oraz tworzenie raportów z działania zabezpieczeń urządzeń elektrycznych.
C6	Zdobycie umiejętność posługiwania się normami elektrycznymi oraz prawem budowlanym dla zabezpieczeń urządzeń elektrycznych stosowanych w budynkach mieszkalnych, biurowych, użytku publicznego oraz przemysłowych.
C7	Poznanie i zrozumienie wagi stosowania się do przepisów BHP i PP.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
-	-
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej
E1P_U06	potrafi przeprowadzić badania metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi, których celem jest ocena funkcjonowania urządzeń elektrycznych i elektronicznych
E1P_U10	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
E1P_U12	potrafi dokonać krytycznej analizy systemów i urządzeń elektrycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne
E1P_U13	potrafi określić zachowanie się maszyn i urządzeń elektrycznych w warunkach pracy znamionowej oraz innych niż znamionowa
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
E1P_U19	potrafi zaprojektować, zbudować i przetestować prosty układ z wykorzystaniem urządzeń elektronicznych, energoelektronicznych lub elektrycznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_U20	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
E1P_U21	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich
E1P_U22	ma doświadczenie w zakresie eksploatacji i utrzymania urządzeń elektrycznych
E1P_U23	potrafi w praktyce rozwiązywać zadania inżynierskie – w tym w środowisku przemysłowym
E1P_U24	ma doświadczenie w praktycznym wykorzystywaniu norm i standardów w rozwiązywaniu zadań inżynierskich
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów
E1P_U29	ma umiejętność samokształcenia w celu podążania za trendami rozwojowymi w dziedzinie motoryzacji
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka
E1P_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opnie w sposób powszechnie zrozumiały
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1. Kolokwium podsumowujące wiedzę z całego semestru przeprowadzone na ostatnich zajęciach laboratoryjnych (forma pisemna – zadania obliczeniowe i opisowe) 2. Przygotowanie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia (forma pliku pdf. przesłana na wskazany adres mailowy podany przez prowadzącego lub dostarczona do	1. Kolokwium podsumowujące wiedzę z całego semestru przeprowadzone na ostatnich zajęciach laboratoryjnych (forma pisemna – zadania obliczeniowe i opisowe) 2. Przygotowanie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia (forma pliku pdf. przesłana na wskazany adres mailowy podany przez prowadzącego lub dostarczona do

prowadzącego na nośniku danych – płyta CD/DVD lub pamięć USB) 3. Indywidualne pytanie kontrolne przed rozpoczęciem ćwiczenia dotyczące stanowiska na którym będzie realizowane zadanie laboratoryjne (forma ustna).	prowadzącego na nośniku danych – płyta CD/DVD lub pamięć USB) 3. Indywidualne pytanie kontrolne przed rozpoczęciem ćwiczenia dotyczące stanowiska na którym będzie realizowane zadanie laboratoryjne (forma ustna).

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Bezpieczeństwo i higiena w laboratorium Elektrotechniki.	2	1
L2	Badanie elektronarzędzi przy użyciu aparatury pomiarowej SONEL PAT 806	2	2
L3	Badanie rezystancji izolacji urządzeń.	2	2
L4	Badanie elementów ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym urządzeń elektrycznych i elektronicznych.	2	2
L5	Tworzenie raportów z przeprowadzanych badań z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego SONEL PAT.	2	1
L6	Zajęcia odróbkowe.	3	-
L7	Zajęcia zaliczeniowe.	2	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sala laboratoryjna wyposażona w stanowiska z niezbędną aparaturą pomiarową oraz elementy do realizacji danego ćwiczenia laboratoryjnego	Sala laboratoryjna wyposażona w stanowiska z niezbędną aparaturą pomiarową oraz elementy do realizacji danego ćwiczenia laboratoryjnego

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	5	3	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do … (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12	16	12	16
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bezpieczne użytkowanie urządzeń elektrycznych niskiego napięcia / Czesław Królikowski. Leszno : Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. J. A. Komeńskiego w Lesznie, 2011.
2	Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych niskiego napięcia : skrypt dla studentów kierunku elektrotechnika, zwłaszcza specjalności elektroenergetyka / Krzysztof Majka; Wyd. 2 popr. i uzup. - Lublin : Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, 2003.
3	PN-HD 60364-4-41:2017-09, „Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym”.
4	PN-HD 60364-6:2016-07, „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie”.
5	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (j.t. DzU z 2018 r., poz. 1202).
6	Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (j.t. DzU z 2018 r., poz. 755).

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elektronika I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E19_1-a	En19_1-a
Przedmiot w języku angielskim: Electronics I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje uzyskiwane po ukończeniu przedmiotu Fizyka.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z budową, sposobem działania i parametrami elementów półprzewodnikowych.
C2	Zapoznanie z funkcjami, właściwościami i charakterystykami podstawowych układów elektronicznych.
C3	Nabycie umiejętności wyznaczania ważniejszych parametrów układów elektronicznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W17	ma wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, optoelektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, zna podstawy techniki mikroprocesorowej
E1P_W34	ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki oraz metrologii elektrycznej, z uwzględnieniem ich zastosowań w budowie i diagnostyce pojazdów
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
egzamin	egzamin

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Złącze p-n. Charakterystyki statyczne, układy pomiarowe. Model diody półprzewodnikowej. Dioda pojemnościowa, stabilizacyjna i tunelowa. Parametry i zastosowania diod.	3	2
W2	Tranzystor bipolarny: budowa, działanie, właściwości. Charakterystyki statyczne tranzystora w różnych połączeniach. Małosygnałowe schematy zastępcze tranzystora bipolarnego. Wielkosygnałowy model tranzystora.	4	2,5
W3	Klasyfikacja i zastosowanie tranzystorów bipolarnych. Tranzystor unipolarny: właściwości i zastosowanie.	2	1
W4	Podstawowe układy wzmacniające, budowa i właściwości. Charakterystyki częstotliwościowe i impulsowe. Wzmacniacze RC.	3	2
W5	Sprzężenie zwrotne. Sprzężenie zwrotne we wzmacniaczach. Realizacja ujemnego sprzężenia zwrotnego.	2	1
W6	Właściwości idealnego i rzeczywistego wzmacniacza operacyjnego. Podstawowe układy pracy wzmacniacza operacyjnego.	3	2
W7	Kompensacja niezrównoważenia i charakterystyk częstotliwościowych. Budowa wzmacniacza operacyjnego: wzmacniacz różnicowy, źródło prądowe, układ Darlingtona, układy przesuwające poziom, stopnie wyjściowe.	2	1

W8	Generatory sygnałów harmonicznych. Układy drgań sinusoidalnych typu LC. Generatory Meissnera, Hartleya, Colpittsa.	2	1,5
W9	Filtry aktywne. Realizacja charakterystyk Butterwortha, Czebyszewa i Bessela.	2	1,5
W10	Układy z synchroniczną pętlą fazową (PLL).	1	0,5
W11	Kombinacyjne układy cyfrowe	3	1,5
W12	Sekwencyjne układy cyfrowe	3	1,5
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład uzupełniany prezentacjami multimedialnymi.	Wykład uzupełniany prezentacjami multimedialnymi.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	15	15	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	45	57	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	90	90	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki, cz. 1-2. WKŁ, Warszawa, 2012.

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
2	Kaźmierkowski M., Matysik J.: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2005
3	Kamionka-Mikuła H., Małysiak H., Pochopień B.: Układy cyfrowe - teoria i przykłady. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2000.
4	Boksa J.: Analogowe układy elektroniczne. BTC, Warszawa, 2007.
5	Tietze U., Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe. WNT, Warszawa, 2009.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elektronika I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E19_1-b	En19_1-b
Przedmiot w języku angielskim: Electronics I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje uzyskiwane po ukończeniu przedmiotu Fizyka.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie umiejętności wyznaczania parametrów układów wykorzystujących elementy i układy elektroniczne.
C2	Nabycie umiejętności wyznaczania ważniejszych parametrów elementów i układów elektronicznych.

C3	Nabycie umiejętności doboru elementów elektronicznych w typowych zastosowaniach.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W17	ma wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, optoelektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, zna podstawy techniki mikroprocesorowej
E1P_W34	ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki oraz metrologii elektrycznej, z uwzględnieniem ich zastosowań w budowie i diagnostyce pojazdów
W zakresie umiejętności:	
E1P_U06	potrafi przeprowadzić badania metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi, których celem jest ocena funkcjonowania urządzeń elektrycznych i elektronicznych
E1P_U16	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
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium	Kolokwium

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Układy z diodami prostowniczymi.	3	2
ĆW2	Układy z diodami Zenera.	3	2
ĆW3	Układy zasilania tranzystorów bipolarnych.	4	2
ĆW4	Układy wzmacniaczy tranzystorowych.	4	2,5
ĆW5	Układy wzmacniaczy ze wzmacniaczem prądu stałego.	4	2,5
ĆW6	Układy filtrów aktywnych.	4	2,5
ĆW7	Cyfrowe układy kombinacyjne.	4	2,5
ĆW8	Cyfrowe układy sekwencyjne.	4	2
	Suma godzin:	30	18

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

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	5	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	37	25	37
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki, cz. 1-2. WKŁ, Warszawa, 2012.
2	Kaźmierkowski M., Matysik J.: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2005
3	Kamionka-Mikuła H., Małysiak H., Pochopień B.: Układy cyfrowe - teoria i przykłady. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2000.
4	Boksa J.: Analogowe układy elektroniczne. BTC, Warszawa, 2007.
5	Tietze U., Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe. WNT, Warszawa, 2009.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elektronika I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E19_1-c	En19_1-c
Przedmiot w języku angielskim: Electronics I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje uzyskiwane po ukończeniu przedmiotu Fizyka i Teoria obwodów.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z budową, sposobem działania i parametrami elementów półprzewodnikowych.
C2	Zapoznanie z funkcjami, właściwościami i charakterystykami podstawowych układów elektronicznych.
C3	Nabycie umiejętności wyznaczania ważniejszych parametrów układów elektronicznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W17	ma wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, optoelektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, zna podstawy techniki mikroprocesorowej
E1P_W34	ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki oraz metrologii elektrycznej, z uwzględnieniem ich zastosowań w budowie i diagnostyce pojazdów
W zakresie umiejętności:	
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U06	potrafi przeprowadzić badania metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi, których celem jest ocena funkcjonowania urządzeń elektrycznych i elektronicznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo na zajęciach laboratoryjnych.	Aktywne uczestnictwo na zajęciach laboratoryjnych.
Zaliczenie teorii związanej z ćwiczeniem laboratoryjnym.	Zaliczenie teorii związanej z ćwiczeniem laboratoryjnym.
Ocena bieżących postępów prac (zadania wykonywane są sprawdzane przez prowadzącego pod koniec zajęć).	Ocena bieżących postępów prac (zadania wykonywane są sprawdzane przez prowadzącego pod koniec zajęć).
Ocena wykonywania sprawozdania z przeprowadzonych badań laboratoryjnych.	Ocena wykonywania sprawozdania z przeprowadzonych badań laboratoryjnych.
Ocena zaliczeniowa z laboratorium na podstawie ocen cząstkowych z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych.	Ocena zaliczeniowa z laboratorium na podstawie ocen cząstkowych z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zajęcia wstępne: omówienie zasad BHP; zaznajomienie z obsługą aparatury i stanowisk; omówienie sposobu przygotowania sprawozdań z ćwiczeń.	2	1.5

L2	Właściwości diod półprzewodnikowych.	2	1.5
L3	Badanie właściwości stabilizatorów napięć.	2	1.5
L4	Wyznaczanie charakterystyk statycznych tranzystorów bipolarnych.	4	1.5
L5	Badanie prostowników napięcia.	2	1.5
L6	Badanie powielaczy napięcia.	2	1.5
L7	Zajęcia odróbkowe.	2	1.5
L8	Badanie właściwości wzmacniaczy tranzystorowych.	4	1.5
L9	Badanie właściwości wzmacniaczy prądu stałego.	4	1.5
L10	Badanie właściwości generatorów napięć sinusoidalnych.	2	1.5
L11	Badanie filtrów aktywnych	2	1.5
L12	Zajęcia odróbkowo-zaliczeniowe.	2	1.5
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem dostępnej aparatury laboratoryjnej, oprogramowania, projektowa multimedialnego oraz instrukcji do zajęć.	Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem dostępnej aparatury laboratoryjnej, oprogramowania, projektowa multimedialnego oraz instrukcji do zajęć.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	15	15	15	15
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	15	27	15	27
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki, cz. 1-2. WKŁ, Warszawa, 2019.
2	Kaźmierkowski M., Matysik J.: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2005
3	Kamionka-Mikuła H., Małysiak H., Pochopień B.: Układy cyfrowe - teoria i przykłady. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2000.
4	Boksa J.: Analogowe układy elektroniczne. BTC, Warszawa, 2007.
5	Tietze U., Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe. WNT, Warszawa, 2009.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Metrologia elektryczna I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E20_1-a	En20_1-a
Przedmiot w języku angielskim: Electrical metrology I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu zagadnień elektrotechnicznych i elektronicznych
2	Student ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
3	Student ma wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami i narzędziami pomiarowymi służącymi do pomiaru wielkości elektrycznych oraz technicznymi, prawnymi i ekonomicznymi uwarunkowaniami wykonywania pomiarów i stosowania przyrządów pomiarowych
C2	Zapoznanie studentów z metodami matematycznego opracowywania wyników pomiarów, w tym wyznaczania błędów i niepewności pomiarowych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	W zakresie wiedzy:
E1P_W16	Student ma wiedzę w zakresie metrologii wielkości elektrycznych, zna i rozumie stosowane w tym obszarze metody i narzędzia pomiarowe oraz zasady opracowywania wyników pomiarów, rachunku błędów i niepewności pomiarowych
E1P_W22	Student zna prawne i ekonomiczne uwarunkowania wykonywania pomiarów i stosowania przyrządów pomiarowych
	W zakresie umiejętności:
E1P_U01 E1P_U02	Student potrafi przeprowadzić rachunek błędów i niepewności pomiarowych, umie ocenić uzyskane rezultaty i wyciągnąć poprawne wnioski
	W zakresie kompetencji społecznych:
E1P_K01 E1P_K05 E1P_K09	Student potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i uznaje konieczność samokształcenia się oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielną realizacją postawionych zadań

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin	Egzamin

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawowe pojęcia i zadania metrologii	2	1
W2	Klasyczne i kwantowe wzorce jednostek miar	2	1
W3	Elektromechaniczne mierniki analogowe	2	2
W4	Podstawy teorii błędu	3	2
W5	Podstawy teorii niepewności	3	2
W6	Ocena niedokładności pomiarów wielkości prostych i złożonych	2	1
W7	Właściwości statyczne i dynamiczne przetworników pomiarowych	2	1
W8	Wzmacniacz pomiarowy	2	1
W9	Przekładniki prądowe i napięciowe	2	2
W10	Oscyloskop analogowy	2	1
W11	Pomiary parametrów dwójników pasywnych	4	2
W12	Pomiary mocy i energii elektrycznej	4	2

Suma godzin:	30	18

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

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	26	38	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2009
2	Tumański S.: Technika Pomiarowa, WNT, Warszawa 2007
3	Zatorski A., Sroka R., Podstawy metrologii elektrycznej, Wydawnictwa AGH, Kraków 2011
4	Międzynarodowy słownik metrologii. Pojęcia podstawowe i ogólne oraz terminy z nimi związane, Przewodnik PKN-ISO/IEC Guide 99, PKN, Warszawa 2010
5	Prawo o miarach, ustawa z dnia 11 maja 2001 r., tekst jednolity Dz.U. 2004 nr 243 poz. 2441

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Metrologia elektryczna I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E20_1-b	En20_1-b
Przedmiot w języku angielskim: Electrical metrology I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu zagadnień elektrotechnicznych i elektronicznych
2	Student ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
3	Student ma wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych

Cele przedmiotu

C1	Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności wyznaczania błędów pomiarów w zdeterminowanym i losowym modelu niedokładności oraz niepewności pomiarów i doboru podzespołów układu pomiarowego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W16	Student ma wiedzę w zakresie wyznaczania błędów i niepewności pomiarów oraz doboru tolerancji podzespołów układu pomiarowego
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01 E1P_U02 E1P_U04	Student potrafi wykorzystać poznane metody do wyznaczania błędów i niepewności pomiarów oraz tolerancji podzespołów układu pomiarowego
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01 E1P_K09	Student potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i uznaje konieczność samokształcenia się oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielną realizacją postawionych zadań

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium	Kolokwium

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Sygnały pomiarowe i ich parametry	2	1
ĆW2	Błędy w pomiarach bezpośrednich i pośrednich dla zdeterminowanego modelu niedokładności	3	2
ĆW3	Błędy w pomiarach bezpośrednich i pośrednich dla losowego modelu niedokładności	2	1
ĆW3	Niepewność pomiaru wyznaczana metodą typu A w pomiarach bezpośrednich i pośrednich	2	2
ĆW4	Niepewność pomiaru wyznaczana metodą typu B w pomiarach bezpośrednich i pośrednich	2	1
ĆW5	Niepewność złożona i rozszerzona	2	1
ĆW6	Dobór tolerancji podzespołów układu pomiarowego w oparciu o kryterium błędu granicznego wielkości mierzonej	2	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia audytoryjne – obliczenia matematyczne prezentowane na tablicy,	Ćwiczenia audytoryjne - obliczenia matematyczne prezentowane na tablicy,

wykorzystanie narzędzi multimedialnych (treści zadań i zadania przykładowe na prezentacjach multimedialnych)	wykorzystanie narzędzi multimedialnych (treści zadań i zadania przykładowe na prezentacjach multimedialnych)

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	3	3	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12	18	12	18
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2009
2	Czajewski J., Poniński M., Zbiór zadań z metrologii elektrycznej, WNT, Warszawa 1995
3	A. Zatorski, R. Sroka, Podstawy metrologii elektrycznej, Wydawnictwa AGH, Kraków 2011
4	Międzynarodowy słownik metrologii. Pojęcia podstawowe i ogólne oraz terminy z nimi związane, Przewodnik PKN-ISO/IEC Guide 99, PKN, Warszawa 2010

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Ochrona własności intelektualnej	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E21_1	En21_1
Przedmiot w języku angielskim: Intellectual property protection		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	drugi
semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych instytucji prawa cywilnego.
2	Umiejętność posługiwania się wyszukiwarkami internetowymi.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z możliwościami ochrony własnej pracy twórczej oraz wykorzystywanej w ramach funkcjonowania przedsiębiorstwa.

C2	Zapoznanie studentów z możliwościami oraz warunkami prawnymi ochrony własnej pracy twórczej oraz wykorzystywanej w ramach funkcjonowania przedsiębiorstwa.
C3	Zapoznanie studentów z możliwościami i zasadami eksploatowania i komercyjnego wykorzystania dóbr własności intelektualnej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W21	ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej, prawa budowlanego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Wykonanie przez studentów zgłoszenia patentowego lub znaku towarowego, lub wzoru użytkowego. • Końcowy test zaliczeniowy.	• Wykonanie przez studentów zgłoszenia patentowego lub znaku towarowego, lub wzoru użytkowego. • Końcowy test zaliczeniowy.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Pojęcie własności intelektualnej i własności przemysłowej oraz dobra niematerialnego. Wstępna charakterystyka wszystkich dóbr własności intelektualnej: utwory, wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, topografie układów scalonych, oznaczenia przedsiębiorstw (logo firmy), know-how.	2	1
W2	Krótki rys historyczny wynalazczości, krajowe i międzynarodowe systemy ochrony patentowe (UPRP, EPC, PCT), przesłanki zdolności patentowej wynalazku oraz przesłanki uzyskania prawa ochronnego na wzór użytkowy w aspekcie pojęcia czystości patentowej. Utwory niepodlegające opatentowaniu (tzw. wyłączenia patentowe). Pojęcie podmiotu uprawnionego do patentu i podmiotu uprawnionego z patentu. Prawa majątkowe i osobiste wynalazcy, zakres prawa z patentu, ograniczenia prawa z patentu.	2	1
W3	Wygaśnięcie i unieważnienie patentu, naruszenie patentu (roszczenia), dodatkowe prawo ochronne - SPC (przedłużenie	2	2

	ochrony patentowej), Międzynarodowa Klasyfikacja Patentowa (MKP), podstawowe bazy danych w zakresie wynalazków, podstawowe zasady sporządzania opisu patentowego. Zasady rozporządzania dobrami własności intelektualnej (m.in. umowa licencyjna, umowa o przeniesienie prawa do dobra niematerialnego).		
W4	Krajowe, międzynarodowe i wspólnotowe systemy ochrony wzorów przemysłowych oraz zakres i przesłanki udzielenia przez UP prawa z rejestracji na wzór przemysłowy. Rodzaje znaków towarowych, krajowe (UPRP), międzynarodowe (Porozumienie Madryckie i Protokół do Porozumienia) i wspólnotowe (CTM) systemy ochrony znaków towarowych.	2	1
W5	Zdolność odróżniająca znaku towarowego, względne przeszkody rejestracji znaku towarowego. Bezwzględne przeszkody rejestracji znaku towarowego, zakres i ograniczenia prawa ochronnego na znak towarowy, unieważnienie i wygaśniecie prawa ochronnego na znak towarowy.	2	1
W6	Przedmiot prawa autorskiego (utwór) i podmiot prawa autorskiego. Treść prawa autorskiego (autorskie prawa osobiste i majątkowe, przejęcie autorskich praw majątkowych).	2	1
W7	Ochrona autorskich praw majątkowych i osobistych (roszczenia), dozwolony użytek osobisty chronionych utworów. Dozwolony użytek publiczny chronionych utworów oraz prawnoautorska ochrona programów komputerowych.	2	1
W8	Test zaliczeniowy.	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Prezentacje multimedialne • Internet (bazy danych Urzędu Patentowego RP i organizacji międzynarodowych, klasyfikacje stosowane w dziedzinie własności przemysłowej) • Omawianie przykładów zgłoszeń i opisów patentowych, z orzecznictwa w celu ilustracji zagadnień teoretycznych	• Prezentacje multimedialne • Internet (bazy danych Urzędu Patentowego RP i organizacji międzynarodowych, klasyfikacje stosowane w dziedzinie własności przemysłowej) • Omawianie przykładów zgłoszeń i opisów patentowych, z orzecznictwa w celu ilustracji zagadnień teoretycznych

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć	15	9	-	-

dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Zbiór podstawowych przepisów: – Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (tekst jedn.: Dz. U. z 2003r, Nr 19, poz.1117 z późniejszymi zmianami), – Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. O prawie autorskim i prawach pokrewnych Dz. U. Nr 80 z 2000 r. (tekst jedn. Dz. U. z 2006 r., Nr 90, poz. 631 z późniejszymi zmianami), – Rozporządzenie Prezesa RM z dnia 17 września 2001 r. w sprawie dokonywania i rozpatrywania zgłoszeń wynalazków i wzorów użytkowych (Dz. U. z 2001 r., Nr 102, poz. 1119 z późniejszymi zmianami)
2	T. Szymanek, *Prawo własności przemysłowej*, Podręcznik akademicki, Warszawa 2008
3	J. Barta, R. Markiewicz, *Prawo autorskie*, wyd. Wolters Kluwer, Warszawa 2008
4	Pyrża A. (red.), *Poradnik wynalazcy*, Urząd Patentowy RP, Warszawa 2009

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Sztuka komunikowania się	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E21_2	En21_2
Przedmiot w języku angielskim: The art of communication		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	drugi
semestr studiów	trzeci

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu komunikacji międzyludzkiej.
2	Umiejętność stosowania podstawowych elementów warsztatu naukowego, związanych z pozyskiwaniem informacji na temat komunikacji interpersonalnej oraz z analizą aktów komunikacyjnych.
3	Otwarta postawa wobec różnych zjawisk językowych, gotowość do zdobywania i poszerzania wiedzy na ten temat.

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy na temat różnych aspektów i wymiarów komunikacji interpersonalnej.
C2	Rozwinięcie sprawności w zakresie analizy interakcji komunikacyjnych, a także autoprezentacji, kreowania wizerunku i wywierania wpływu na innych.
C3	Zrozumienie roli efektywnego porozumiewania się w kontaktach społecznych i zawodowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W39	zna pojęcia związane z komunikacją interpersonalną, w tym m. in. rodzaje, model oraz cele komunikowania, zna repertuar środków i technik umożliwiających skuteczną komunikację (werbalną i niewerbalną) w różnych sytuacjach zawodowych i prywatnych.
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Obserwacja studenta podczas wykonywania na zajęciach symulowanych działań interakcyjnych; aktywność za zajęciach; zaliczenie ustne (pytania sprawdzające znajomość zagadnień z zakresu komunikacji interpersonalnej; analiza zachowań komunikacyjnych osób publicznych; wykonanie symulowanych zadań komunikacyjnych).	Obserwacja studenta podczas wykonywania na zajęciach symulowanych działań interakcyjnych; aktywność za zajęciach; zaliczenie ustne (pytania sprawdzające znajomość zagadnień z zakresu komunikacji interpersonalnej; analiza zachowań komunikacyjnych osób publicznych; wykonanie symulowanych zadań komunikacyjnych).

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Wymiary i model komunikacji interpersonalnej. Zasady skutecznej komunikacji. Bariery w komunikowaniu.	1	1
W2	Poza słowami – rola komunikacji niewerbalnej w budowaniu relacji międzyludzkich.	2	1
W3	Etykieta językowa w procesie komunikacji.	2	1
W4	Perswazja i manipulacja.	2	1
W5	Manipulacje komunikacyjne w praktyce – rozmowa kwalifikacyjna.	2	1

W6	Wyznaczanie granic – wybrane techniki zachowań asertywnych.	2	1
W7	Sztuka autoprezentacji – wystąpienia publiczne.	2	1
W8	Analiza zachowań komunikacyjnych osób publicznych.	2	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład informacyjny oraz problemowy, pokaz, dyskusja dydaktyczna, metody sytuacyjne; komputer, rzutnik multimedialny, fragmenty programów telewizyjnych.	Wykład informacyjny oraz problemowy, pokaz, dyskusja dydaktyczna, metody sytuacyjne; komputer, rzutnik multimedialny, fragmenty programów telewizyjnych.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2	2	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13	19	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Grabias S. (1994), Język w zachowaniach społecznych, Wydawnictwo UMCS, Lublin, s. 316-323.
2	Gronbeck B.E., German K., Ehninger D., Monroe A.H. (2004), Zasady komunikacji werbalnej, Zysk i S-ka, Warszawa.

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
3	Grzenia J. (2007), Komunikacja językowa w Internecie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
4	Haber L. H. (red.) (2011), Komunikowanie i zarządzanie w społeczeństwie informacyjnym, Nomos, Kraków.
5	Knapp M. L., Hall, J. A. (2000), Komunikacja niewerbalna w interakcjach międzyludzkich, Astrum, Wrocław.
6	Marcjanik M. (2007), Grzeczność w komunikacji językowej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
7	Mckay M., Davis M., Fanning P. (2007), Sztuka skutecznego porozumiewania się, GWP, Gdańsk.
8	Molcho S. (2010), Język ciała w biznesie, Wydawnictwo KOS, Katowice.
9	Nęcki Z. (2006), Komunikacja międzyludzka, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków.
10	Oppermann K., Webber E. (2007), Style porozumiewania się w pracy, GWP, Gdańsk.
11	Tokarz M. (2006), Argumentacja, perswazja, manipulacja, GWP, Gdańsk.
12	Wiszniewski A. (1999), Jak przekonująco mówić i przemawiać, Wydawnictwo „TEXT", Warszawa.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Lektorat języka angielskiego IV	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E10_4_1	En10_4_1
Przedmiot w języku angielskim: English language lectureship IV		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	drugi
semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	posiada podstawową wiedzę w zakresie słownictwa ogólnego
2	posiada umiejętność rozumienia tekstów pisanych i mówionych w stopniu komunikatywnym
3	posiada podstawową wiedzę z zakresu gramatyki języka obcego

Cele przedmiotu	
C1	usystematyzowanie posiadanej przez studentów wiedzy z zakresu języka angielskiego ogólnego
C2	usystematyzowanie zasad gramatycznych oraz leksykalnych

C3	rozwinięcie umiejętności mówienia, pisania tekstów użytkowych oraz rozumienia ze słuchu z zakresu słownictwa ogólnego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin końcowy w formie pisemnej.	Egzamin końcowy w formie pisemnej.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Istota technologii w życiu. Praca z tekstem. Korzystanie z baz danych w celu pozyskiwania informacji.	2	2
ĆW2	Nazywanie urządzeń peryferyjnych komputera i opisywanie prostych czynności z nimi związanych. Nazywanie części komputera. Rozmowy na temat przestrzegania praw autorskich w sieci. Tłumaczenie tekstów popularnonaukowych związanych z tematem.	2	2
ĆW3	Czasy gramatyczne – powtórzenie wiadomości.	2	2
ĆW4	Słownictwo dotyczące budowy samolotu.	2	1
ĆW5	Samochód – przekrój. Praca ze słownictwem. Tłumaczenie tekstów branżowych.	2	1
ĆW6	Strona bierna – ćwiczenia gramatyczne.	2	1
ĆW7	Mechatronika – elektronika przyszłości. Praca z tekstem.	2	1
ĆW8	Czasowniki modalne – powtórzenie wiadomości.	2	1
ĆW9	List motywacyjny – ćwiczenia w pisaniu. Prawa i obowiązki pracodawcy i pracobiorcy – ćwiczenia leksykalne.	2	1
ĆW10	Szyk zdaniowy – ćwiczenia utrwalające.	2	1
ĆW11	Samolot – przekrój. Praca ze słownictwem.	2	1
ĆW12	Powtórzenie.	2	1
ĆW13	Istota technologii w życiu. Praca z tekstem. Korzystanie z baz danych w celu pozyskiwania informacji.	2	1
ĆW14	Nazywanie urządzeń peryferyjnych komputera i opisywanie prostych czynności z nimi związanych; Nazywanie części	2	1

	komputera; Rozmowy na temat przestrzegania praw autorskich w sieci. Tłumaczenie tekstów popularnonaukowych związanych z tematem.		
ĆW15	Czasy gramatyczne – powtórzenie wiadomości.	2	1
	Suma godzin:	30	18

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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	39	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Christina Latham-Koenig, Clive Oxenden, Paul Seligson, *New English File*, OxfordVicki Hollet, Tech Talk, Oxford
2	Słowniki polsko-angielskie, angielsko-polskie Oxford Wordpower

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Lektorat języka niemieckiego IV	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E10_4_2	En10_4_2
Przedmiot w języku angielskim: German language lectureship IV		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	drugi
semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

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

Cele przedmiotu

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

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej
W zakresie kompetencji społecznych:	

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

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Modele rodzin, życie rodzinne, obowiązki członków rodziny; Słownictwo dotyczące zakładania rodziny, ślubu, zwyczajów.	2	1

ĆW2	Opisywanie wydarzeń rodzinnych – ślub, wesele. Niebezpośrednie zdania pytające. Czas przyszły Futur I.	2	1
ĆW3	Opisywanie przebiegu kariery zawodowej wybranej osoby, nazwy aktywności zawodowych; Sporządzanie krótkiej pisemnej notatki z informacji prasowych; Utrwalanie czasu przeszłego *Präteritum*	2	1
ĆW4	Rozmowa kwalifikacyjna; pisanie listu motywacyjnego. Zdania okolicznikowe czasu z *wenn* i *als*	2	1
ĆW5	Opowiadanie o planach na przyszłość – prezentacja wymarzonego zawodu. Słownictwo związane z kwalifikacjami i wykonywanymi zawodami.	2	2
ĆW6	Wyrażanie opinii o wynalazkach; Nazwy wynalazków i odkryć, które zmieniły świat	2	1
ĆW7	Opisywanie skutków wypadków; Zasięganie informacji o stanie zdrowia innych; Opisywanie samopoczucia i przebiegu choroby; Zdania przyzwalające ze spójnikami *trotzdem* i *obwohl*	2	1
ĆW8	Pytanie o zalecenia lekarskie; Udzielanie rady dotyczącej leczenia; Opowiadanie o swoim trybie życia oraz o trybie życia innych osób; Zdania warunkowe ze spójnikiem *sonst*	2	1
ĆW9	Wykorzystanie zdobytej wiedzy i umiejętności w zadaniach sprawdzających stopień opanowania materiału. Zadania testowe.	2	1
ĆW10	Opowiadanie o sytuacjach wywołujących stres; Opisywanie przebiegu konfliktu; Słownictwo dotyczące przemocy; Opowiadanie o zachowaniach w sytuacjach konfliktowych; Strona bierna Passiv.	2	1
ĆW11	Projekt „Urządzenia elektryczne z moich praktyk”, prezentacja wyników pracy na forum grupy.	2	1
ĆW12	Praca z tekstami na temat narzędzi i urządzeń elektrycznych i oceny urządzeń i sprzętów elektrycznych po naprawie lub zmianie.	2	1
ĆW13	Aktualne wydarzenia z kraju i ze świata. Strona bierna w czasach przeszłych.	2	1
ĆW14	Czytanie ze zrozumieniem prostych tekstów fachowych; Przepisy bezpieczeństwa w warsztacie szkolnym lub podczas praktyki w zakładzie pracy;	2	2
ĆW15	Wykorzystanie zdobytej wiedzę i umiejętności w zadaniach sprawdzających stopień opanowania materiału , test leksykalno-gramatyczny.	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca z tekstem, prezentacja, praca na materiałach audio i video, dialogi, praca w grupie i w parach, dyskusja, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne, różnorodne formy wypowiedzi pisemnych.	Ćwiczenia audytoryjne, dialogi, dyskusje, referaty, prezentacje, ćwiczenia ze zrozumienia ze słuchu, czytanie tekstu pisanego ze zrozumieniem, 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	-	6	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	-	6	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	*Infos 1B* Cezary Serzysko, Birgit Sekulski, Nina Drabich, Tomasz Gajownik, wyd. PEARSON
2	*Język niemiecki – czasopismo dla nauczycieli i lektorów,* Goethe Institut
3	*Deutsch aktuell – dwumiesięcznik dla uczących się języka niemieckiego*, Colorful Media
4	*Mit Beruf auf Deutsch. Język niemiecki zawodowy. Podręcznik z ćwiczeniami. Profil elektryczno-elektroniczny, Nowa Era*
5	*Artykuły z internetu, własne materiały dydaktyczne lektora.*

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elektronika II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E19_2-a	En19_2-a
Przedmiot w języku angielskim: Electronics II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje uzyskiwane w ramach przedmiotu Elektronika I.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z budową, sposobem działania i parametrami elementów półprzewodnikowych mocy.
C2	Zapoznanie z funkcjami, właściwościami i charakterystykami podstawowych układów energoelektronicznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W17	ma wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, optoelektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, zna podstawy techniki mikroprocesorowej
E1P_W34	ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki oraz metrologii elektrycznej, z uwzględnieniem ich zastosowań w budowie i diagnostyce pojazdów
W zakresie umiejętności:	
E1P_U39	w swoich wypowiedziach posługuje się specjalistyczną terminologią z zakresu elektrotechniki
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin	Egzamin

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Wstęp do techniki impulsowej. Właściwości impulsowe tranzystora bipolarnego.	2	1
W2	Podstawowe elementy stosowane w energoelektronice: diody, tyrystory, diaki, triaki, tranzystory MOSFET, tranzystory IGBT.	3	1,5
W3	Układy przekształtników sieciowych. Prostowniki niesterowane, prostowniki sterowane, sterowniki mocy prądu przemiennego.	3	2
W4	Układy zasilaczy impulsowych z indukcyjnym i pojemnościowym obwodem ładowania. Układy zapewniające izolację galwaniczną wyjścia od wejścia.	3	2
W5	Układy jednofazowych falowników napięcia i prądu. Układy komutacji wymuszonej. Moduły elektroizolowane stosowane w falownikach napięcia.	3	2
W6	Zagadnienia EMC w układach przekształtnikowych	1	0,5
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Wykład uzupełniany prezentacjami multimedialnymi.	Wykład uzupełniany prezentacjami multimedialnymi.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2	2	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13	19	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kaźmierkowski M., Matysik J.: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2005
2	Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika. WNT Warszawa 1994

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elektronika II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E19_2-b	En19_2-b
Przedmiot w języku angielskim: Electronics II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony przedmiot – Fizyka
2	Zaliczony przedmiot – Matematyka
3	Zaliczony przedmiot – Elektronika (wykład)
4	Znajomość podstawowych praw, wielkości i jednostek z zakresu elektrotechniki

Cele przedmiotu

C1	Poznanie zasady działania podstawowych elementów elektronicznych.
C2	Zdobycie wiedzy i umiejętności niezbędnych do rozumienia i posługiwania się pojęciami związanymi z elektronika.
C3	Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie umożliwiającym podłączanie, uruchamianie i diagnozowanie podstawowych układów elektronicznych.
C4	Zdobycie wiedzy i umiejętności niezbędnych do dobierania elementów elektronicznych w zależności od warunków oraz wymaganej pracy w docelowym urządzeniu.
C5	Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie optymalizacji zużycia energii oraz kubatury układów elektronicznych.
C6	Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie bezpiecznego projektowania i eksploatowania układów elektronicznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
-	-
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej
E1P_U11	potrafi dobrać odpowiednie przyrządy, metody i układy pomiarowe do przeprowadzenia badań właściwości maszyn elektrycznych i układów napędowych
E1P_U12	potrafi dokonać krytycznej analizy systemów i urządzeń elektrycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne
E1P_U16	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
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
E1P_U19	potrafi zaprojektować, zbudować i przetestować prosty układ z wykorzystaniem urządzeń elektronicznych, energoelektronicznych lub elektrycznych
E1P_U20	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
E1P_U23	potrafi w praktyce rozwiązywać zadania inżynierskie – w tym w środowisku przemysłowym
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka
E1P_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opnie w sposób powszechnie zrozumiały

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
1. Kolokwium podsumowujące wiedzę z całego semestru przeprowadzone na ostatnich zajęciach laboratoryjnych (forma pisemna – zadania obliczeniowe i opisowe) 2. Przygotowanie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia (forma pliku pdf. przesłana na wskazany adres mailowy podany przez prowadzącego lub dostarczona do prowadzącego na nośniku danych – płyta CD/DVD lub pamięć USB) 3. Indywidualne pytanie kontrolne przed rozpoczęciem ćwiczenia dotyczące stanowiska na którym będzie realizowane zadanie laboratoryjne (forma ustna).	1. Kolokwium podsumowujące wiedzę z całego semestru przeprowadzone na ostatnich zajęciach laboratoryjnych (forma pisemna – zadania obliczeniowe i opisowe) 2. Przygotowanie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia (forma pliku pdf. przesłana na wskazany adres mailowy podany przez prowadzącego lub dostarczona do prowadzącego na nośniku danych – płyta CD/DVD lub pamięć USB) 3. Indywidualne pytanie kontrolne przed rozpoczęciem ćwiczenia dotyczące stanowiska na którym będzie realizowane zadanie laboratoryjne (forma ustna).

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – laboratorium		
	Treści programowe	Liczba godzin

		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Bezpieczeństwo i higiena w laboratorium Elektroniki.	3	2
L2	Wprowadzenie do techniki cyfrowej - algebra Boole'a w praktyce.	3	2
L3	Budowa i badanie układu do sterowania tranzystorami.	3	2
L4	Budowa oraz badanie układów CMOS z bramkami z bramkami logicznymi.	3	2
L5	Budowa oraz badanie generatorów opartych o bramki logiczne.	3	2
L6	Budowa oraz badanie układów kombinacyjnych - syrena alarmowa, efekt świetlny, sterowanie obiektami.	3	2
L7	Budowa oraz badanie układów pamiętających.	3	2
L8	Budowa oraz sterowanie wyświetlaczem 7-seg.	3	2
L9	Zajęcia odróbkowe.	4	-
L10	Zajęcia zaliczeniowe.	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sala laboratoryjna wyposażona w stanowiska z niezbędną aparaturą pomiarową oraz elementy do realizacji danego ćwiczenia laboratoryjnego	Sala laboratoryjna wyposażona w stanowiska z niezbędną aparaturą pomiarową oraz elementy do realizacji danego ćwiczenia laboratoryjnego

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	7	5	7
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	35	25	35
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-

Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Elektronika / John Watson ; tł. z jęz. ang. Michał Nadachowski. Wyd. 3 - Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2006.
2	Podstawy elektroniki cyfrowej / Józef Kalisz. Wyd. 5 (zm.) - Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2007.
3	Czujniki / Andrzej Gajek, Zdzisław Juda. Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2008.
4	Projektowanie analogowych układów scalonych / Hans Camenzind ; tł. z jęz. ang. Mieczysław Kręciejewski. Legionowo : Wydawnictwo BTC, cop. 2010.
5	Elektronika : od praktyki do teorii / Charles Platt ; [tł. Janusz Grabis]. Gliwice : Wydawnictwo Helion, cop. 2013.
6	Elektronika i techniki mikroprocesorowe : programowanie mikrokontrolerów STM32F0 / Piotr Kalus ; Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Raciborzu. Racibórz : Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej, 2016.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Metrologia elektryczna II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E20_2-a	En20_2-a
Przedmiot w języku angielskim: Electrical metrology II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, analizę oraz elementy geometrii analitycznej umożliwiającą stosowanie jej w zagadnieniach właściwych dla kierunku elektrotechnika
2	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
3	Student ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii wielkości elektrycznych, zna metody pomiarowe, zasady opracowywania wyników pomiarów, rachunku błędów i niepewności pomiarowych, umie zastosować podstawowe przyrządy pomiarowe, połączyć układ pomiarowy i zrealizować prosty eksperyment pomiarowy

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z cyfrowymi metodami pomiaru, komputerowymi i wirtualnymi systemami pomiarowymi służących do pomiaru wielkości elektrycznych i magnetycznych
C2	Zapoznanie studentów z metodami matematycznego opracowania wyników pomiarów z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania wspomagającego pomiary
C3	Zapoznanie studentów z kryteriami oceny jakości i doboru narzędzi pomiarowych dla uzyskania zadanej niedokładności wyników pomiarów wielkości złożonej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W29 E1P-W38	Student ma zaawansowaną wiedzę w zakresie metrologii wielkości elektrycznych i magnetycznych, zna analogowe i cyfrowe metody pomiaru oraz komputerowe i wirtualne systemy pomiarowe

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_W29	Student zna metody opracowania i prezentacji wyników pomiarów z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania wspomagającego pomiary
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01 E1P_U02	Student potrafi dobrać narzędzia pomiarowe dla uzyskania zadanej niedokładności wyników pomiarów wielkości złożonej
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01 E1P_K05	Student potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i uznaje konieczność samokształcenia się oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielną realizacją postawionych zadań

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin	Egzamin

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawy przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego	4	3
W2	Układy kondycjonowania sygnałów pomiarowych	2	1
W3	Metody i przyrządy pomiarowe cyfrowe	10	5
W4	Klasyfikacja i struktury systemów pomiarowych	2	1
W5	Oprogramowanie w systemach pomiarowych	4	3
W6	Metody i układy pomiarowe podstawowych wielkości magnetycznych	2	2
W7	Analiza porównawcza metod pomiaru wybranych wielkości elektrycznych	4	2
W8	Krajowe i międzynarodowe służby miar oraz ich zadania	2	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną	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	30	18	-	-

dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	26	38	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., Metrologia elektryczna, WNT 2014
2	Stabrowski M., Cyfrowe przyrządy pomiarowe, PWN 2002
3	Tumański S.: *Technika pomiarowa*, WNT 2007
4	Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT Warszawa 2014
5	Chruściel M., LabVIEW w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa 2008
5	Świsulski D., Komputerowa technika pomiarowa, Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW, Agenda Wydawnicza PAK-u, Warszawa 2005
6	Marcyniuk A., Podstawy miernictwa elektrycznego, Wyd.PŚl. 2002
7	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

Nazwa przedmiotu: Metrologia elektryczna II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E20_2-b	En20_2-b
Przedmiot w języku angielskim: Electrical metrology II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	-	-

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu zagadnień elektrotechnicznych i elektronicznych
2	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
3	Student ma wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych

Cele przedmiotu

C1	Przygotowanie studentów do praktycznego posługiwania się podstawowymi narzędziami pomiarowymi, samodzielnego zestawiania układów pomiarowych oraz wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i opracowywania uzyskanych wyników pomiarów
C2	Przygotowanie studentów do zespołowej pracy w laboratorium, praktyczne zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów wielkości elektrycznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W16	Student ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii wielkości elektrycznych, zna i rozumie stosowane w tym obszarze metody pomiarowe oraz zasady opracowania wyników pomiarów, rachunku błędów i niepewności pomiarowych
E1P_W16 E1P_W22	Student zna i rozumie budowę i zasadę działania podstawowych narzędzi pomiarowych oraz sposoby posługiwania się nimi zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi podczas pomiarów elektrycznych
W zakresie umiejętności:	
E1P_U02	Student potrafi posłużyć się odpowiednimi narzędziami pomiarowymi oraz umie zestawić z nich system pomiarowy według podanej specyfikacji
E1P_U17 E1P_U03 E1P_U20	Student potrafi wykorzystać poznane metody pomiarowe i umie przeprowadzić eksperyment pomiarowy z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących podczas wykonywania pomiarów elektrycznych
E1P_U10E 1P_U25 E1P_U01	Student potrafi sporządzić dokumentację zrealizowanych pomiarów, przeprowadzić rachunek błędów i niepewności pomiarowych, umie ocenić uzyskane rezultaty i wyciągnąć poprawne wnioski
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K03 E1P_K04 E1P_K09	Student współorganizuje pracę w studenckim zespole laboratoryjnym, profesjonalnie wypełnia obowiązki wynikające z pracy zespołowej wykazując dbałość o narzędzia pomiarowe i przestrzegając zasad etyki zawodowej
E1P_K10	Student potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i uznaje konieczność samokształcenia się oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielną realizacją postawionych zadań

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena przygotowania teoretycznego do ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie kolokwium	Ocena przygotowania teoretycznego do ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie kolokwium
Ocena przygotowania protokołu: harmonogramu pomiarów, tabelek pomiarowych, schematów	Ocena przygotowania protokołu: harmonogramu pomiarów, tabelek pomiarowych, schematów
Ocena poprawności łączenia układów pomiarowych i przestrzegania zasad BHP	Ocena poprawności łączenia układów pomiarowych i przestrzegania zasad BHP
Ocena zrealizowanych zadań pomiarowych w ramach ćwiczenia laboratoryjnego	Ocena zrealizowanych zadań pomiarowych w ramach ćwiczenia laboratoryjnego
Ocena poprawności uzyskanych wyników pomiarów	Ocena poprawności uzyskanych wyników pomiarów

Ocena poprawności opracowania sprawozdania: wyznaczonych błędów i niepewności pomiarowych, wykresów, interpretacji wyników pomiarów, sformułowanych wniosków	Ocena poprawności opracowania sprawozdania: wyznaczonych błędów i niepewności pomiarowych, wykresów, interpretacji wyników pomiarów, sformułowanych wniosków
Ocena pracy zespołu laboratoryjnego: współpracy w grupie, podziału zadań	Ocena pracy zespołu laboratoryjnego: współpracy w grupie, podziału zadań
Ocena końcowa na podstawie ocen cząstkowych	Ocena końcowa na podstawie ocen cząstkowych

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych, reguły łączenia układów pomiarowych, zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów	2	2
L2	Pomiary multimetryczne prądów i napięć stałych	2	2
L3	Badanie parametrów mierników analogowych	2	
L4	Zastosowania pomiarowe oscyloskopu	2	2
L5	Pomiary rezystancji metodą techniczną	2	
L6	Metoda kompensacyjna pomiaru napięcia	2	
L7	Badania parametrów przekładnika prądowego	2	2
L8	Podsumowanie pierwszej serii ćwiczeń, prezentacja wyników, ocena sprawozdań, dyskusja	2	
L9	Pomiary mocy prądu jednofazowego	2	2
L10	Pomiary parametrów dwójników pasywnych metodą trzech woltomierzy	2	
L11	Mostkowa metoda pomiaru parametrów dwójników pasywnych	2	
L12	Pomiary impedancji pętli zwarcia	2	2
L13	Pomiary mocy czynnej prądu trójfazowego	2	2
L14	Pomiary mocy biernej prądu trójfazowego	2	2
L15	Podsumowanie drugiej serii zajęć, prezentacja wyników, ocena sprawozdań, dyskusja, ocena końcowa	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca w grupach w laboratorium, wykonywanie pomiarów wybranych wielkości elektrycznych	Praca w grupach w laboratorium, wykonywanie pomiarów wybranych wielkości elektrycznych
Samodzielne opracowanie sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów	Samodzielne opracowanie sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności

	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	6	5	6
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	36	25	36
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2009
2	Zatorski A., Sroka R., Podstawy metrologii elektrycznej, Wydawnictwa AGH, Kraków 2011
3	Tumański S.: Technika Pomiarowa, WNT, Warszawa 2007
4	Międzynarodowy słownik metrologii. Pojęcia podstawowe i ogólne oraz terminy z nimi związane, Przewodnik PKN-ISO/IEC Guide 99, PKN, Warszawa 2010

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Maszyny elektryczne I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E22_1-a	En22_1-a
Przedmiot w języku angielskim: Electrical machines I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów, teorii pola elektromagnetycznego, metrologii i materiałoznawstwa.
2	Podstawowe umiejętności posługiwania się narzędziami analizy matematycznej i algebry.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania, właściwościami ruchowymi, parametrami i charakterystykami podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych

C2	Wykształcenie umiejętności analizy ilościowej maszyn elektrycznych w ich podstawowych stanach pracy.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W12	ma wiedzę dotyczącą budowy, właściwości i eksploatacji maszyn elektrycznych i układów napędowych oraz ich zastosowań w różnych dziedzinach techniki
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin w formie pisemnej	Egzamin w formie pisemnej

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Przedstawienie przedmiotu, treści programowych, wymagań zaliczeniowych, literatury. Definicja maszyny elektrycznej, klasyfikacja maszyn elektrycznych jako przetworników energii.	5	3
W2	Podstawy fizyczne działania maszyn elektrycznych. Prawo przepływu, indukcyjność własna i wzajemna uzwojenia, parametry obwodów magnetycznych.	4	3
W3	Transformatory: budowa i zasada działania, schemat zastępczy, podstawowe stany pracy, sprawność, zmienność napięcia, układy i grupy połączeń transformatorów 3-fazowych.	5	3
W4	Maszyny indukcyjne: budowa i zasada działania, moment elektromagnetyczny, podstawowe stany pracy, schemat zastępczy, charakterystyka mechaniczna, metody rozruchu i regulacji prędkości.	4	3
W5	Maszyny synchroniczne: odmiany konstrukcyjne, zasada działania, podstawowe charakterystyki, praca prądnicy synchronicznej na sieć sztywną.	4	2
W6	Maszyny prądu stałego: budowa i zasada działania, napięcie indukowane i moment elektromagnetyczny, prądnica obcowzbudna i samowzbudna, silnik szeregowo-bocznikowy, rozruch i regulacja prędkości.	4	2

W7	Zagadnienia ogólne maszyn elektrycznych: straty mocy, sprawność, rodzaje pracy. Tendencje rozwojowe w dziedzinie maszyn elektrycznych.	4	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.	Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	10	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	32	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

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.

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
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

Nazwa przedmiotu: Maszyny elektryczne I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E22_1-b	En22_1-b
Przedmiot w języku angielskim: Electrical machines I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów, teorii pola elektromagnetycznego, metrologii i materiałoznawstwa.
2	Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów, teorii pola elektromagnetycznego, metrologii i materiałoznawstwa.

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania, właściwościami ruchowymi, parametrami i charakterystykami podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych
C2	Wykształcenie umiejętności analizy ilościowej maszyn elektrycznych w ich podstawowych stanach pracy.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W12	ma wiedzę dotyczącą budowy, właściwości i eksploatacji maszyn elektrycznych i układów napędowych oraz ich zastosowań w różnych dziedzinach techniki
W zakresie umiejętności:	
E1P_U11	potrafi dobrać odpowiednie przyrządy, metody i układy pomiarowe do przeprowadzenia badań właściwości maszyn elektrycznych i układów napędowych
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena z odpowiedzi indywidualnej podczas rozwiązywania zadań, kolokwium zaliczeniowe	Ocena z odpowiedzi indywidualnej podczas rozwiązywania zadań, kolokwium zaliczeniowe

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	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.	8	6
ĆW2	Obliczanie charakterystyk mechanicznych silnika indukcyjnego dla różnych warunków zasilania, wyznaczanie parametrów schematu zastępczego.	7	4
ĆW3	Obliczanie parametrów pracy maszyn prądu stałego dla różnych warunków zasilania i obciążenia.	6	3
ĆW4	Obliczanie parametrów prądnicy synchronicznej pracującej na sieć sztywną, wyznaczanie przeciążalności i sprawności.	6	3
ĆW5	Kolokwium, omówienie wyników, wystawienie ocen	3	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Rozwiązywanie zadań i przykładów obliczeniowych, analiza wyników.	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	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	10	10	10
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	32	20	32
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: 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	J. Prokop, P. Bogusz, M. Korkosz: Maszyny elektryczne I. Zbiór zadań. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
4	M. Łukaniszyn, M. Jagieła, T. Garbiec, Zbiór zadań z maszyn elektrycznych, Opole: Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, 2012.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność:-

Poziom kształcenia:studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia:praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy automatyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E23-a	En23-a
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of automation		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka - rachunek różniczkowy, całkowy, funkcje zmiennej zespolonej
2	Fizyka – elektrotechnika, mechanika

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami automatyki oraz modelowania matematyczno - fizycznego obiektów, wyznaczanie własności statycznych i dynamicznych członów układów

	regulacji automatycznej, transmitancji operatorowej i widmowej oraz ocena stabilności i jakości układów regulacji automatycznej.
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw automatycznych układów sterowania i regulacji.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W11	ma wiedzę o aktualnym stanie teorii i techniki sterowania, obszarach zastosowań i osiągnięciach
E1P_W32	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie układów sterowania oraz automatyzacji z uwzględnieniem różnorodnych napędów oraz czujników i układów pomiarowych
E1P_W33	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych automatyki, robotyki i mechatroniki
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U16	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
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzanie na bieżąco nabytych wiadomości formą ustną i pisemną – sprawdzian zaliczeniowy	Sprawdzanie na bieżąco nabytych wiadomości formą ustną i pisemną – sprawdzian zaliczeniowy

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne

W1	Podział układów automatyki ze względu na ich rodzaje – liniowe i nieliniowe oraz własności statyczne i dynamiczne	2	2
W2	Wprowadzenie i wyjaśnienie pojęć transformacji Laplace,a oraz transmitancji operatorowej	2	1
W3	Analityczne wyznaczanie przebiegu wielkości wyjściowej układu regulacji na typowe sygnały wejściowe wraz z określeniem stanów ustalonych odpowiedzi	2	1
W4	Rozwiązywanie równań różniczkowych przy pomocy transformacji Laplace,a oraz rozkład na sumę ułamków prostych dla złożonych wyrażeń – transformacja prosta i odwrotna	2	1
W5	Algebra schematów blokowych – wyznaczanie transmitancji wypadkowych	2	1
W6	Własności statyczne i dynamiczne podstawowych członów układów automatyki. Transmitancja widmowa	2	1
W7	Stabilność i jej znaczenie dla układów regulacji automatycznej. Kryterium Hurwitza	2	1
W8	Kryterium stabilności Michajłowa oraz Nyquista. Jakość układów regulacji.	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych; Ćwiczenia oparte na analizie matematyczno - fizycznej członów i układów regulacji; Zajęcia oparte na obserwacji i analizie, metoda aktywizacyjna związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu	Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych; Ćwiczenia oparte na analizie matematyczno - fizycznej członów i układów regulacji; Zajęcia oparte na obserwacji i analizie, metoda aktywizacyjna związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	8	11	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do … (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	7	10	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Dębowski A.: *„Automatyka: podstawy teorii”*, WNT, Warszawa 2008
2	Kaula R.: *„Podstawy automatyki”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005
3	Mazurek J., Vogt H., Żydanowicz W.: *„Podstawy automatyki”*, Wyd. 6, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002
4	Holejko D., Kościelny W. J.: *„Automatyka procesów ciągłych”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012
5	Czemplik A.: *„Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów: zasady i przykłady konstrukcji modeli dynamicznych obiektów automatyki”*, WNT, Warszawa 2008

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy automatyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E23-b	En23-b
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of automation		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

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

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów umiejętności obsługi podstawowych układów automatyki przemysłowej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U07	rozumie i potrafi przedstawić zagadnienia dotyczące projektowania i eksploatacji systemów sterowania i systemów przetwarzania energii elektrycznej; stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
E1P_U20	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
E1P_U33	potrafi tworzyć i wykorzystywać układy i algorytmy sterownia dla obrabiarek CNC, robotów, maszyn i ramion pomiarowych, skanerów 3D oraz sterowników mikroprocesorowych i PLC;
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K08	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Ocena przygotowania teoretycznego do przeprowadzenia eksperymentu laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna. • Ocena przeprowadzenia eksperymentu laboratoryjnego, opracowania wyników i poprawności sformułowania wniosków.	• Ocena przygotowania teoretycznego do przeprowadzenia eksperymentu laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna. • Ocena przeprowadzenia eksperymentu laboratoryjnego, opracowania wyników i poprawności sformułowania wniosków.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie	1	1
L2	Cyfrowy regulator PID.	2	1
L3	Przekaźnikowe układy przełączające.	4	4

L4	Sekwencyjne układy przełączające.	3	2
L5	Zajęcia odróbkowe	4	
L6	Zaliczenie	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Stanowiska laboratoryjne z układami automatyki przemysłowej.	Stanowiska laboratoryjne z układami automatyki 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	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	4	4
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	11	17	11	17
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Dębowski A.: *„Automatyka: podstawy teorii”*, WNT, Warszawa 2008
2	Kaula R.: *„Podstawy automatyki”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005
3	Mazurek J., Vogt H., Żydanowicz W.: *„Podstawy automatyki”*, Wyd. 6, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
4	Holejko D., Kościelny W. J.: *„Automatyka procesów ciągłych”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012
5	Czemplik A.: *„Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów: zasady i przykłady konstrukcji modeli dynamicznych obiektów automatyki”*, WNT, Warszawa 2008

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: CAD	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E24	En24
Przedmiot w języku angielskim: CAD		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	-	-

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiadanie wiedzy i umiejętności z Technologii informacyjnej w zakresie obsługi komputera.
2	Posiadanie wiedzy i umiejętności z Rysunku technicznego.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie 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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W07	zna zasady oraz standardy i normy techniczne dotyczące graficznego zapisu konstrukcji; umie posługiwać się programami typu CAD; ma wiedzę w zakresie wykorzystania programów komputerowych do realizacji projektów technicznych
E1P_W30	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania instalacji i podzespołów elektrycznych z użyciem systemów CAD
W zakresie umiejętności:	
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U10	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
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Tematy zadań do samodzielnego wykonania przez studentów.	Tematy zadań do samodzielnego wykonania przez studentów.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zasady pracy w środowisku graficznym programu CAD.	4	2
L2	Tworzenie i modyfikowanie prostych i złożonych obiektów graficznych.	12	8
L3	Wymiarowanie i opisywanie rysunku, odczytywanie danych.	8	4
L4	Wymiana danych, technologia OLE.	2	2
L5	Przygotowanie dokumentacji do wydruku i publikacji.	4	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCAD. Rzutnik multimedialny.	Stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCAD. Rzutnik multimedialny.

Prezentacje multimedialne. Zadania praktyczne opracowane na poszczególne projekty.	Prezentacje multimedialne. Zadania praktyczne opracowane na poszczególne projekty.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – 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-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Aktualne Normy krajowe i międzynarodowe wg wykazu PKN
2	Jaskulski A.: AutoCAD 2012 /LT2012/WS+. Kurs projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D.Wersja polska i angielska, PWN, Warszawa 2011
3	Pikoń A.: AutoCAD 2011 Pierwsze kroki, Helion, Gliwice 2011

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Komputerowe metody analizy pól i obwodów	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E25-a	En25-a
Przedmiot w języku angielskim: Computer methods of fields and circuits analysis		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	drugi
semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość zagadnień z teorii obwodów i teorii pola elektromagnetycznego.
2	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) i programami do ich obliczania.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W04	ma wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania
E1P_W05	ma elementarną wiedzę dotyczącą pól i fal elektromagnetycznych, ich wykorzystania w innych obszarach działalności inżynierskiej oraz oddziaływania na otaczające środowisko; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzian pisemny sprawdzający wiedzę teoretyczną i umiejętność jej zastosowania do analizy zagadnień problemowych.	Sprawdzian pisemny sprawdzający wiedzę teoretyczną i umiejętność jej zastosowania do analizy zagadnień problemowych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Pojęcia podstawowe z dziedziny topologii obwodów. Macierze strukturalne. Prawa Kirchhoffa w postaci macierzowej.	2	1
W2	Równania węzłowe liniowych obwodów rezystancyjnych. Przykład formułowania równań obwodu i opracowania algorytmu obliczania prądów, napięć oraz mocy w obwodzie.	2	2
W3	Równania oczkowe liniowych obwodów rezystancyjnych. Przykład formułowania równań obwodu i opracowania algorytmu obliczania prądów, napięć oraz mocy w obwodzie.	2	1
W4	Równania węzłowe i oczkowe liniowych obwodów rezystancyjnych zawierających sterowane źródła prądu i napięcia. Przykład obliczania obwodu.	2	1
W5	Metoda oczkowa i węzłowa analizy obwodów elektrycznych RLC ze źródłami niesterowalnymi i sterowalnymi przy wymuszeniu sinusoidalnym.	2	1
W6	Analiza obwodów elektrycznych RLCM w stanie ustalonym.	2	1
W7	Metody rozwiązywania zagadnień brzegowych. Metoda elementów skończonych. Metoda różnic skończonych.	2	1
W8	Sprawdzian pisemny.	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład problemowy częściowo z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych, dyskusja.	Wykład problemowy częściowo z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych, dyskusja.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	2	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12	19	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
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

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Komputerowe metody analizy pól i obwodów	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E25-b	En25-b
Przedmiot w języku angielskim: Computer methods of fields and circuits analysis		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	drugi
	obieralny		semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	-	-

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość zagadnień z teorii obwodów i teorii pola elektromagnetycznego.
2	Znajomość zagadnień z podstaw informatyki oraz metod numerycznych w technice.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z numerycznymi metodami analizy pól (MRS, MES) i programami do ich obliczania.
C2	Wykształcenie umiejętności posługiwania się zdobytą wiedzą w praktyce zawodowej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U06	potrafi przeprowadzić badania metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi, których celem jest ocena funkcjonowania urządzeń elektrycznych i elektronicznych
E1P_U08	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i modelami umożliwiającymi przeprowadzenie pomiarów i/lub symulacji komputerowych podstawowych wielkości charakteryzujących procesy w elektrotechnice
E1P_U15	potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o znajomość praw teorii obwodów elektrycznych
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Ocena przygotowania teoretycznego do realizacji symulacji komputerowych. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna. • Ocena przeprowadzenia symulacji komputerowych analizowanego układu, opracowania wyników i poprawności formułowania wniosków. • Ocena zaliczeniowa na podstawie ocen cząstkowych otrzymanych w trakcie trwania semestru.	• Ocena przygotowania teoretycznego do realizacji symulacji komputerowych. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna. • Ocena przeprowadzenia symulacji komputerowych analizowanego układu, opracowania wyników i poprawności formułowania wniosków. • Ocena zaliczeniowa na podstawie ocen cząstkowych otrzymanych w trakcie trwania semestru.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Podstawy języka symulacyjnego Matlab. Wprowadzenie. Uruchomienie programu. Typy danych i formaty danych. Generacja macierzy i wektorów w Matlabie. Podstawowe operacje macierzowe i tablicowe. Organizacja pętli. Struktury	2	2

	m-plików. Funkcje pomocy Matlaba. Grafika w Matlabie. Okno graficzne. Interaktywne narzędzia graficzne. Edycja rysunków. Podstawowe funkcje graficzne. Grafika trójwymiarowa. Wykresy wektorowe.		
L2	Analiza obwodów elektrycznych w stanie ustalonym metodą potencjałów węzłowych i metodą oczkową. Rozwiązanie przykładu przedstawionego na wykładzie.	2	2
L3	Analiza obwodów elektrycznych w stanie ustalonym metodą potencjałów węzłowych. Zadanie indywidualne.	2	2
L4	Rozwiązywanie obwodów elektrycznych zawierających sterowane źródła prądu i napięcia metodą potencjałów węzłowych.	2	2
L5	Rozwiązywanie obwodów elektrycznych zawierających sterowane źródła prądu i napięcia metodą oczkową.	2	2
L6	Rejestrator temperatury, uśrednianie sygnału.	2	2
L7	Kolokwium zaliczeniowe.		2
L8	Wprowadzenie do programu QuickField. Menu programu. Wybór rodzaju analizy. Tworzenie geometrii modelu. Definiowanie bloków, krawędzi oraz punktów. Tworzenie siatki elementów skończonych. Wprowadzenie parametrów modelu. Analiza wyników obliczeń. Obrazy pól, wykresy wielkości fizycznych oraz ich wartości w wybranych punktach. Obliczanie wartości całkowych wybranych wielkości fizycznych.	2	2
L9	Wyznaczanie rozkładu pola elektrycznego w układzie uwarstwionym kondensatora płaskiego i cylindrycznego.	2	2
L10	Wyznaczanie pola uziomu (projekt uziomu).	2	
L11	Wyznaczanie pola magnetycznego cewki powietrznej (projekt cewki cylindrycznej). Wyznaczanie pola magnetycznego cewki z rdzeniem nieliniowym.	2	
L12	Badanie rozkładu pola magnetycznego w kablu koncentrycznym. Badanie zjawiska naskórkowości i zbliżenia. Wyznaczanie rozkładu pola magnetycznego i gęstości prądu w żłobku wirnika silnika asynchronicznego.	2	
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.	2	
L14	Analiza stanów nieustalonych w obwodach RC i RLC.	2	
L15	Projektowanie wybranych układów: filtrów, wzmacniaczy i generatorów przebiegów.	2	
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Symulacje komputerowe.	Symulacje komputerowe.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	5	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	39	25	39
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
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

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Praktyka II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E13_2	En13_2
Przedmiot w języku angielskim: Apprenticeship II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	drugi
semestr studiów	czwarty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praktyka	300	300	10	10	10	10

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczenie przedmiotu „Praktyka I”.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów ze strukturą organizacyjną zakładu pracy, metodami oraz środkami stosowanymi przy realizowaniu działalności zakładu, zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy
C2	Nabycie przez studentów umiejętności wymaganych przez pracodawców.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W09	zna problematykę bezpiecznego użytkowania i eksploatowania energii elektrycznej oraz ochrony przeciwporażeniowej oraz ma podstawową wiedzę w zakresie obowiązujących standardów
E1P_W18	zna i rozumie problematykę cyklu życia urządzeń elektronicznych, elektrycznych i energetycznych
E1P_W22	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym zagrożeń ekologicznych; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
E1P_W25	orientuje się w najnowszych trendach w zakresie wytwarzania, przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej
W zakresie umiejętności:	
E1P_U07	rozumie i potrafi przedstawić zagadnienia dotyczące projektowania i eksploatacji systemów sterowania i systemów przetwarzania energii elektrycznej; stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
E1P_U22	ma doświadczenie w zakresie eksploatacji i utrzymania urządzeń elektrycznych
E1P_U23	potrafi w praktyce rozwiązywać zadania inżynierskie – w tym w środowisku przemysłowym
E1P_U24	ma doświadczenie w praktycznym wykorzystywaniu norm i standardów w rozwiązywaniu zadań inżynierskich
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opnie w sposób powszechnie zrozumiały

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Opinia wraz z propozycją oceny od zakładowego opiekuna praktyk. Dziennik praktyk i sprawozdanie z praktyk. Odpowiedź ustna.	Opinia wraz z propozycją oceny od zakładowego opiekuna praktyk. Dziennik praktyk i sprawozdanie z praktyk. Odpowiedź ustna.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – praktyka			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
1	W przypadku odbywania praktyki w tym samym zakładzie co w przypadku przedmiotu „Praktyka I”, czynności wykonywane przez studenta powinny zmierzać do nabycia nowych umiejętności w porównaniu z umiejętnościami nabytymi przez niego podczas „Praktyki I”.	300	180
2	W przypadku odbywania praktyki w innym zakładzie pracy niż w przypadku „Praktyki I”, student powinien poznać: • zakres działalności oraz ofertę zakładu, • wyposażenie techniczne wraz z oprogramowaniem komputerowym używanym w zakładzie, • stosowane technologie, • przepisy BHP obowiązujące w zakładzie, • strukturę organizacyjną zakładu, • zasady współpracy między pracownikami, • dokumentację techniczną, sposoby jej tworzenia oraz obieg dokumentacji w zakładzie, • system nadzoru i kontroli jakości, • plany rozwoju oraz modernizacji zakładu.		
3	Podczas praktyki w zakładzie pracy student powinien mieć możliwość obserwowania czynności wykonywanych przez pracowników, lub pomagania im w tych czynnościach (w zakresie określonym przez zakładowego opiekuna praktyki), w celu nabycia umiejętności z zakresu elektrotechniki.		
4	Student odbywający praktykę powinien wykonywać prace zlecone mu przez zakładowego opiekuna praktyki.		
	Suma godzin:	300	300

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Zajęcia praktyczne. • Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy. • Instrukcje obsługi, schematy elektryczne urządzeń i stosowanego oprzyrządowania.	• Zajęcia praktyczne. • Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy. • Instrukcje obsługi, schematy elektryczne urządzeń i stosowanego oprzyrządowania.

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

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	300	300	300	300
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	300	300	300	300
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	10	10		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			10	10

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Brak

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Metrologia elektryczna III	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E20_3	En20_3
Przedmiot w języku angielskim: Electrical metrology III		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	-	-

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu zagadnień elektrotechnicznych i elektronicznych.
2	Student ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice.
3	Student ma wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych.
4	Student ma wiedzę w zakresie metrologii wielkości elektrycznych, zna metody pomiarowe, zasady opracowania wyników pomiarów, rachunku błędów i niepewności pomiarowych, umie

	zastosować podstawowe przyrządy pomiarowe, połączyć układ pomiarowy i zrealizować prosty eksperyment pomiarowy.

Cele przedmiotu	
C1	Przygotowanie studentów do praktycznego posługiwania się narzędziami pomiarowymi, w tym wirtualnych systemów pomiarowych oraz wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i magnetycznych i opracowania uzyskanych wyników pomiarów.
C2	Przygotowanie studentów do pracy zespołowej w laboratorium, praktyczne zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów wielkości elektrycznych i magnetycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W16	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; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie
W zakresie umiejętności:	
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U08	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i modelami umożliwiającymi przeprowadzenie pomiarów i/lub symulacji komputerowych podstawowych wielkości charakteryzujących procesy w elektrotechnice
E1P_U12	potrafi dokonać krytycznej analizy systemów i urządzeń elektrycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogramem prac zapewniającym dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

• Ocena przygotowania teoretycznego do ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie kolokwium. • Ocena przygotowania protokołu: harmonogramu pomiarów, tabelek pomiarowych, schematów. • Ocena poprawności łączenia układów pomiarowych i przestrzegania zasad BHP. • Ocena zrealizowanych zadań pomiarowych w ramach ćwiczenia laboratoryjnego. • Ocena poprawności uzyskanych wyników pomiarów. • Ocena poprawności opracowania sprawozdania: wyznaczonych błędów i niepewności pomiarowych, wykresów, interpretacji wyników pomiarów, sformułowanych wniosków. • Ocena pracy zespołu laboratoryjnego: współpracy w grupie, podziału zadań. • Ocena końcowa na podstawie ocen cząstkowych.	• Ocena przygotowania teoretycznego do ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie kolokwium. • Ocena przygotowania protokołu: harmonogramu pomiarów, tabelek pomiarowych, schematów. • Ocena poprawności łączenia układów pomiarowych i przestrzegania zasad BHP. • Ocena zrealizowanych zadań pomiarowych w ramach ćwiczenia laboratoryjnego. • Ocena poprawności uzyskanych wyników pomiarów. • Ocena poprawności opracowania sprawozdania: wyznaczonych błędów i niepewności pomiarowych, wykresów, interpretacji wyników pomiarów, sformułowanych wniosków. • Ocena pracy zespołu laboratoryjnego: współpracy w grupie, podziału zadań. • Ocena końcowa na podstawie ocen cząstkowych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych, reguły łączenia układów pomiarowych, zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów.	2	2
L2	Badania parametrów wzmacniacza pomiarowego.	2	2
L3	Cyfrowe pomiary częstotliwości i czasu.	2	2
L4	Konfiguracja i testowanie dwukanałowego systemu pomiarowego wykorzystującego multimetry i graficzne środowisko programistyczne LabVIEW.	2	2
L5	Konfiguracja i testowanie wielokanałowego systemu pomiarowego wykorzystującego kartę pomiarową i graficzne środowisko programistyczne LabVIEW.	2	2
L6	Pomiary wielokrotne.	2	
L7	Pomiary parametrów sygnałów napięciowych z wykorzystaniem środowiska programistycznego LabVIEW.	2	2
L8	Podsumowanie pierwszej serii zajęć, prezentacja wyników, ocena sprawozdań, dyskusja.	2	
L9	Pomiary napięć, prądów, rezystancji i mocy w obwodach prądu stałego z wykorzystaniem środowiska programistycznego LabVIEW.	2	2

L10	Pomiary napięć stałych w obecności zakłóceń z wykorzystaniem środowiska LabVIEW.	2	
L11	Pomiary przemiennych napięć i prądów w obwodach jednofazowych z wykorzystaniem środowiska programistycznego LabVIEW.	2	
L12	Pomiary mocy w obwodach jednofazowych z wykorzystaniem środowiska programistycznego LabVIEW.	2	
L13	Pomiary parametrów sygnałów odkształconych z wykorzystaniem środowiska programistycznego LabVIEW.	2	2
L14	Pomiary wielkości magnetycznych.	2	2
L15	Podsumowanie drugiej serii zajęć, prezentacja wyników, ocena sprawozdań, dyskusja.	2	
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Praca w grupach w laboratorium, wykonywanie pomiarów wybranych wielkości elektrycznych i magnetycznych. • Samodzielne opracowanie sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów.	• Praca w grupach w laboratorium, wykonywanie pomiarów wybranych wielkości elektrycznych i magnetycznych. • Samodzielne opracowanie sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	6	5	6
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	36	25	36
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., *Metrologia elektryczna*, WNT 2014
2	Stabrowski M., *Cyfrowe przyrządy pomiarowe*, PWN 2002
3	Tumański S.: *Technika pomiarowa*, WNT 2007
4	Tłaczała W., *Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo*, WNT Warszawa 2014
5	Chruściel M., *LabVIEW w praktyce*, Wyd. BTC, Warszawa 2008
6	Świsulski D., *Komputerowa technika pomiarowa, Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW*, Agenda Wydawnicza PAK-u, Warszawa 2005
7	Marcyniuk A., *Podstawy miernictwa elektrycznego*, Wyd. PŚl. 2002
8	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

Nazwa przedmiotu: Maszyny elektryczne II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E22_2-a	En22_2-a
Przedmiot w języku angielskim: Electrical machines II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa

Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów, teorii pola elektromagnetycznego, metrologii i materiałoznawstwa.
2	Podstawowe umiejętności posługiwania się narzędziami analizy matematycznej i algebry.

Cele przedmiotu	
C1	Poszerzenie posiadanej przez studentów wiedzy na temat podstawowych typów maszyn elektrycznych o treści niezbędne do pełniejszego zrozumienia występujących w nich zjawisk
C2	Zapoznanie studentów ze specjalnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi maszyn elektrycznych znajdujących zastosowanie w gospodarstwie domowym, przemyśle i energetyce.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W12	ma wiedzę dotyczącą budowy, właściwości i eksploatacji maszyn elektrycznych i układów napędowych oraz ich zastosowań w różnych dziedzinach techniki
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin w formie pisemnej	Egzamin w formie pisemnej

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Przedstawienie przedmiotu, celów i efektów kształcenia, treści programowych, wymagań zaliczeniowych, literatury.	2	2
W2	Transformatory: Praca równoległa transformatorów, warunki prawidłowej pracy równoległej. Trzecia harmoniczna prądu magnesującego i strumienia. Transformator trójuzwojeniowy – schemat zastępczy, właściwości. Autotransformator – istota działania, właściwości, zastosowania. Transformator prostownikowy, transformator spawalniczy.	6	4
W3	Maszyny indukcyjne: silniki głębokożłobkowe i dwuklatkowe – zjawisko wypierania prądu. Silniki jednofazowe – wytwarzanie momentu rozruchowego, rozwiązania konstrukcyjne. Indukcyjny regulator napięcia i przesuwnik fazowy.	6	3
W4	Maszyny synchroniczne: praca silnikowa maszyny synchronicznej - sposoby rozruchu i regulacji prędkości, krzywe V, kompensator synchroniczny. Silniki synchroniczne ze wzbudzeniem od magnesów trwałych, silniki reluktancyjne	6	3
W5	Maszyny prądu stałego: silniki wzbudzane magnesami trwałymi – budowa, właściwości, silniki z komutacją elektroniczną – zasada działania, rozwiązania konstrukcyjne. Silniki wykonawcze o zmniejszonym momencie bezwładności wirnika.	6	4
W6	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.	4	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.	Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	10	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	50	72	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	90	90	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	E. Mitew: Maszyny Elektryczne T2, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, 2005.
2	W. Latek: Maszyny elektryczne T2. WNT Warszawa 1987.
3	A.M. Plamitzer: Maszyny elektryczne. WNT Warszawa 1986.
4	J. Anuszczyk: Maszyny elektryczne w energetyce. Zagadnienia wybrane. WNT Warszawa 2005.
5	T. Glinka, Maszyny elektryczne i transformatory, Wydawnictwo Naukowe PWN, copyright © 2018.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Maszyny elektryczne II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E22_2-b	En22_2-b
Przedmiot w języku angielskim: Electrical machines II		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów, teorii pola elektromagnetycznego, metrologii i materiałoznawstwa.
2	Podstawowe umiejętności posługiwania się narzędziami analizy matematycznej i algebry.

Cele przedmiotu	
C1	Poszerzenie posiadanej przez studentów wiedzy na temat podstawowych typów maszyn elektrycznych o treści niezbędne do pełniejszego zrozumienia występujących w nich zjawisk.

C2	Pogłębienie umiejętności analizy ilościowej maszyn elektrycznych, z uwzględnieniem specjalnych rozwiązań konstrukcyjnych znajdujących zastosowanie w gospodarstwie domowym, przemyśle i energetyce.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W12	ma wiedzę dotyczącą budowy, właściwości i eksploatacji maszyn elektrycznych i układów napędowych oraz ich zastosowań w różnych dziedzinach techniki
W zakresie umiejętności:	
E1P_U11	potrafi dobrać odpowiednie przyrządy, metody i układy pomiarowe do przeprowadzenia badań właściwości maszyn elektrycznych i układów napędowych
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena z odpowiedzi indywidualnej podczas rozwiązywania zadań, kolokwium zaliczeniowe	Ocena z odpowiedzi indywidualnej podczas rozwiązywania zadań, kolokwium zaliczeniowe

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Obliczanie rozpływu mocy i prądów transformatorów połączonych do pracy równoległej, obliczanie parametrów uzwojeń autotransformatora.	4	2
ĆW2	Obliczanie charakterystyk mechanicznych silnika indukcyjnego 1-fazowego i liniowego dla różnych warunków zasilania, wyznaczanie parametrów schematu zastępczego.	4	2
ĆW3	Obliczanie parametrów pracy maszyn prądu stałego wzbudzanych magnesami trwałymi.	4	2
ĆW4	Obliczanie parametrów silnika synchronicznego pracującego w charakterze kompensatora mocy biernej.	4	2
ĆW5	Kolokwium, omówienie wyników, wystawienie ocen.	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Rozwiązywanie zadań i przykładów obliczeniowych, analiza wyników.	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	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	5	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	16	10	16
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	E. Mitew: Maszyny Elektryczne T2, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, 2005.
2	M. Łukaniszyn, M. Jagieła, T. Garbiec, Zbiór zadań z maszyn elektrycznych Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2012.
3	J. Prokop, P. Bogusz, M. Korkosz: Maszyny elektryczne I. Zbiór zadań. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
4	T. Glinka, Maszyny elektryczne i transformatory, Wydawnictwo Naukowe PWN, copyright 2018.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Maszyny elektryczne II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E22_2-c	En22_2-c
Przedmiot w języku angielskim: Electrical machines II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	-	-

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony przedmiot – Fizyka
2	Zaliczony przedmiot – Matematyka
3	Zaliczony przedmiot – Maszyny elektryczne (wykład)
4	Znajomość podstawowych praw, wielkości i jednostek z zakresu elektrotechniki

Cele przedmiotu	

C1	Poznanie zasady działania podstawowych silników elektrycznych
C2	Zdobycie wiedzy i umiejętności niezbędnych do rozumienia i posługiwania się pojęciami związanymi z maszynami elektrycznymi.
C3	Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie umożliwiającym podłączanie, uruchamianie i diagnozowanie podstawowych silników elektrycznych.
C4	Zdobycie wiedzy i umiejętności niezbędnych do dobierania rodzaju silników w zależności od warunków oraz wymaganej pracy w docelowym urządzeniu.
C5	Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie optymalizacji pracy silników elektrycznych.
C6	Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie bezpiecznego instalowania i eksploatowania silników elektrycznych oraz niebezpieczeństwach dla ludzi i sieci elektroenergetycznej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej
E1P_U11	potrafi dobrać odpowiednie przyrządy, metody i układy pomiarowe do przeprowadzenia badań właściwości maszyn elektrycznych i układów napędowych
E1P_U12	potrafi dokonać krytycznej analizy systemów i urządzeń elektrycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne
E1P_U20	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
E1P_U22	ma doświadczenie w zakresie eksploatacji i utrzymania urządzeń elektrycznych
E1P_U23	potrafi w praktyce rozwiązywać zadania inżynierskie – w tym w środowisku przemysłowym
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka
E1P_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opnie w sposób powszechnie zrozumiały

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
4. Kolokwium podsumowujące wiedzę z całego semestru przeprowadzone na ostatnich zajęciach laboratoryjnych (forma pisemna – zadania obliczeniowe i opisowe) 5. Przygotowanie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia (forma pliku pdf. przesłana na wskazany adres mailowy podany przez prowadzącego lub dostarczona do prowadzącego na nośniku danych – płyta CD/DVD lub pamięć USB) 6. Indywidualne pytanie kontrolne przed rozpoczęciem ćwiczenia dotyczące stanowiska na którym będzie realizowane zadanie laboratoryjne (forma ustna).	4. Kolokwium podsumowujące wiedzę z całego semestru przeprowadzone na ostatnich zajęciach laboratoryjnych (forma pisemna – zadania obliczeniowe i opisowe) 5. Przygotowanie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia (forma pliku pdf. przesłana na wskazany adres mailowy podany przez prowadzącego lub dostarczona do prowadzącego na nośniku danych – płyta CD/DVD lub pamięć USB) 6. Indywidualne pytanie kontrolne przed rozpoczęciem ćwiczenia dotyczące stanowiska na którym będzie realizowane zadanie laboratoryjne (forma ustna).

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Bezpieczeństwo i higiena pracy w Laboratorium Maszyn Elektrycznych	3	3
L2	Badanie silnika jednofazowego z pomocniczą fazą kondensatorową zasilanego 1-f napięciem przemiennym 230V.	4	2
L3	Badanie silnika asynchronicznego klatkowego zasilanego 3-f napięciem przemiennym 400V.	4	2
L4	Badanie silnika asynchronicznego pierścieniowego zasilanego 3-f napięciem przemiennym 400V.	4	2

L5	Badanie silnika synchronicznego obcowzbudnego 3-f w silnikowym oraz generatorowym trybie pracy, zasilanego z przekształtnika częstotliwości.	4	2
L6	Badanie komutatorowego silnika DC zasilanego napięciem stałym 220V DC.	4	2
L7	Zajęcia odróbkowe.	4	2
L8	Zaliczenie laboratorium.	3	3
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sala laboratoryjna wyposażona w stanowiska z silnikami elektrycznymi	Sala laboratoryjna wyposażona w stanowiska z silnikami elektrycznymi

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	7	5	7
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	35	25	35
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Maszyny elektryczne wzbudzane magnesami trwałymi.; Tadeusz Glinka. Warszawa : Wydawnictwo WNT - Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018 r.
2	Zagadnienia obliczeniowe w eksploatacji maszyn elektrycznych.; Paweł Staszewski, Wojciech Urbański. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009 r.
3	Maszyny elektryczne w energetyce : zagadnienia wybrane.; Jan Anuszczyk. Wyd. 1 (dodr.) - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006 r.
4	Technologia wytwarzania maszyn elektrycznych wirujących.; Zbigniew Kratochwil. Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1973 r.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Procesy i urządzenia elektrotermiczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E28-a	En28-a
Przedmiot w języku angielskim: Electrothermal processes and devices		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15	9	2	2	-	-

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki i matematyki.
2	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.
C3	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania urządzeń elektrotermicznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W23	posiada wiedzę o zjawiskach cieplnych związanych z wytwarzaniem i przetwarzaniem energii elektrycznej
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca pisemna oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu wykładów – dwa kolokwia.	Praca pisemna oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu wykładów – kolokwium.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Przepływ ciepła w ciałach stałych, prawo Fouriera, opory cieplne układu płaskiego, cylindrycznego i kulistego.	1	1
W2	Równanie przewodnictwa Fouriera-Kirchhoffa, warunki graniczne, Metody rozwiązywania równań: analityczne i numeryczne.	1	0,5
W3	Rozkład temperatury cienkim pręcie, Teoria podobieństwa, Wyznaczanie liczb kryterialnych Fouriera, Biota i Nusselta.	1	0,5
W4	Przekazywanie ciepła przez konwekcje. Równania kryterialne dla konwekcji swobodnej i konwekcji wymuszonej , przekazywanie ciepła przez promieniowanie.	1	0,5
W5	Akumulowanie ciepła, jednorodne nagrzewanie ciał. Analogie układów cieplnych i elektrycznych-model Beukena.	1	0,5
W6	Kolokwium I	1	1
W7	Rezystancyjne urządzenia grzejne. Urządzenia rezystancyjne bezpośrednie, przegląd zastosowań. Urządzenia rezystancyjne pośrednie, elementy grzejne, materiały na elementy grzejne. Dobór elementów grzejnych metodą współczynnika powierzchniowego.	1	0,5
W8	Materiały izolacyjne, urządzenia rezystancyjne bezkomorowe: urządzenia kondukcyjne, urządzenia konwekcyjne, urządzenia akumulacyjne. Urządzenia rezystancyjne pośrednie komorowe.	1	0,5

W9	Ocena wybranych systemów ogrzewania pomieszczeń. Nagrzewanie elektrodowe, metoda promiennikowa.	1	0,5
W10	Nagrzewanie indukcyjne-wiadomości wstępne. Obliczanie indukcyjnych układów grzejnych-wsady płaskie w podłużnym polu magnetycznym.	1	0,5
W11	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.	1	0,5
W12	Podstawowe elementy trójfazowego stalowniczego urządzenia łukowego, wielkości charakteryzujące trójfazowe stalownicze urządzenie pod względem elektroenergetycznym.	1	0,5
W13	Stabilność pracy łuku, sterowanie pracą trójfazowego stalowniczego urządzenia łukowego. Schemat zastępczy urządzenia.	1	0,5
W14	Nagrzewanie pojemnościowe, Metoda mikrofalowa.	1	0,5
W15	Kolokwium II	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład w sali wyposażonej w tablicę, rzutnik pisma i projektor multimedialny.	Wykład w sali wyposażonej w tablicę, rzutnik pisma i projektor multimedialny.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	6	4	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	39	47	-	-

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	M. Hering: Podstawy Elektrotermii cz. I i II WNT Warszawa 1992
2	M. Hering: Termokinetyka dla elektryków WNT Warszawa 1980
3	J. Hauser: Podstawy elektrotermiczne przetwarzania energii Poznań 1996
4	F. Sondij: Elektrotermia Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 1988
5	F. Sondij: Termokinetyka zagadnienia wybrane Uczelniane Politechniki Lubelskiej 1994

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Procesy i urządzenia elektrotermiczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E28-b	En28-b
Przedmiot w języku angielskim: Electrothermal processes and devices		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki i matematyki.
2	Wiedza z zakresu teorii obwodów i pola elektromagnetycznego.
3	Zdolności manualne w zakresie łączenia obwodów elektrycznych.

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie studentom wiedzy o zjawiskach zachodzących przemianie energii elektrycznej w energię cieplną.

C2	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania urządzeń elektrotermicznych.
C3	Zapoznanie z metodami praktycznego wyznaczania wielkości elektromagnetycznych i cieplnych opisujących procesy elektrotermiczne.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena przygotowania teoretycznego studenta do realizacji przedstawionego przed nim zadania laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna	Ocena przygotowania teoretycznego studenta do realizacji przedstawionego przed nim zadania laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna
Po wykonaniu zadania laboratoryjnego ocena wykonanej dokumentacji pomiarowej, analiza uzyskanych wyników pomiarów i poprawności wyciągniętych wniosków (sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego).	Po wykonaniu zadania laboratoryjnego ocena wykonanej dokumentacji pomiarowej, analiza uzyskanych wyników pomiarów i poprawności wyciągniętych wniosków (sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego).
Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych z każdego ćwiczenia laboratoryjnego.	Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych z każdego ćwiczenia laboratoryjnego.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Szkolnie BHP, modelowanie zagadnień cieplnych przy wykorzystaniu modelu RC Beukena.	3	2
L2	Wyznaczanie ciepła akumulacyjnego i strat cieplnych w rezystancyjnym piecu komorowym.	3	2
L3	Badanie modelu pompy ciepła.	3	2
L4	Badanie nagrzewnicy rezystancyjnej bezpośredniej.	3	2
L5	Badanie indukcyjnych układów grzejnych z polem magnetycznym poprzecznym, zajęcia odróbkowe, zaliczenie.	3	1
	Suma godzin:	15	9

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

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	6	3	6
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12	15	12	15
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	M. Hering: Podstawy Elektrotermii cz. I i II WNT Warszawa 1992
2	M. Hering: Termokinetyka dla elektryków WNT Warszawa 1980
3	J. Hauser: Podstawy elektrotermiczne przetwarzania energii Poznań 1996
4	F. Sondij: Elektrotermia Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 1988
5	F. Sondij: Termokinetyka zagadnienia wybrane Uczelniane Politechniki Lubelskiej 1994

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Procesy i urządzenia elektrotermiczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E28-c	En28-c
Przedmiot w języku angielskim: Electrothermal processes and devices		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki i matematyki.
2	Wiedza z zakresu teorii obwodów i pola elektromagnetycznego.

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie studentom wiedzy o zjawiskach zachodzących przemianie energii elektrycznej w energię cieplną.
C2	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania urządzeń elektrotermicznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pytania zadawane w trakcie ćwiczeń projektowych i krótka dyskusja oceniająca zrozumienie treści omawianych zagadnień przez studentów.	Pytania zadawane w trakcie ćwiczeń projektowych i krótka dyskusja oceniająca zrozumienie treści omawianych zagadnień przez studentów.
Praca pisemna (projekt) oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu zajęć.	Praca pisemne (projekt) oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu zajęć.
Ocena aktywności i frekwencji studentów na zajęciach w całym semestrze.	Ocena aktywności i frekwencji studentów na zajęciach w całym semestrze.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Ćwiczenia wstępne. Rozdanie indywidualnych tematów.	2	1
P2	Analizy komputerowe wspierające proces projektowania urządzeń elektrotermicznych.	2	2
P3	System norm. Procedury kosztorysowania projektu.	2	1
P4	Analiza techniczno-ekonomiczna możliwości wykorzystania systemów elektrycznych systemów grzejnych.	2	1
P5	Wymiarowanie elementów grzejnych wykonanych z drutu i taśmy.	2	1
P6	Obliczanie indukcyjnych układów grzejnych.	2	1
P7	Wyznaczanie parametrów pieca łukowego.	2	1
P8	Ocena i przyjęcie projektu.	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe, metoda dialogowa, dyskusja i prezentacja przykładowych rozwiązań instalacji elektrotermicznych.	Ćwiczenia projektowe, metoda dialogowa, dyskusja i prezentacja przykładowych rozwiązań instalacji elektrotermicznych.

Dyskusja i analiza trzymanych wyników obliczeń i omówienie przedstawionego projektu.	Dyskusja i analiza trzymanych wyników obliczeń i omówienie przedstawionego projektu.
Sala ćwiczeniowa wyposażona w tablicę.	Sala ćwiczeniowa wyposażona w tablicę.
Sala ćwiczeniowa wyposażona w rzutnik pisma i projektor multimedialny.	Sala ćwiczeniowa wyposażona w rzutnik pisma i projektor multimedialny.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	6	3	6
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12	15	12	15
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	M. Hering: Podstawy Elektrotermii cz. I i II WNT Warszawa 1992
2	M. Hering: Termokinetyka dla elektryków WNT Warszawa 1980
3	J. Hauser: Podstawy elektrotermiczne przetwarzania energii Poznań 1996
4	F. Sondij: Elektrotermia Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 1988
5	F. Sondij: Termokinetyka zagadnienia wybrane Uczelniane Politechniki Lubelskiej 1994
...	

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy techniki mikroprocesorowej	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E29-a	En29-a
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of microprocessor technology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiadomości podstawowe z zakresu systemów liczbowych, logiki, techniki cyfrowej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z budową i rolą poszczególnych elementów mikroprocesorów.
C2	Zapoznanie zadaniami mikroprocesorów w układach sterowania.
C3	Nabycie umiejętności podstaw programowania układów mikroprocesorowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W11	ma wiedzę o aktualnym stanie teorii i techniki sterowania, obszarach zastosowań i osiągnięciach
E1P_W17	ma wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, optoelektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, zna podstawy techniki mikroprocesorowej
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie	Zaliczenie

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Wybrane problemy arytmetyki binarnej. Podstawy algebry Boole'a. Konwersja liczb w systemie decymalnym oraz U2.	2	1
W2	Zastosowanie mikrokontrolerów w układach sterowania.	1	0,5
W3	Definicje, podziały, elementy składowe mikroprocesora i systemu mikroprocesorowego. Stan obecny i tendencje rozwojowe.	1	0,5
W4	Realizacja operacji arytmetycznych i logicznych.	1	0,5
W5	Tryby adresowania pamięci wewnętrznej. Obsługa stosu pamięci.	2	1
W6	Konfigurowanie i sterowanie timerami i systemem przerwań.	2	1
W7	Budowa procedur podprogramów.	1	1
W8	Sterowanie pracą programu, skoki warunkowe.	1	1
W9	Konfigurowanie i sterowanie systemem przerwań.	2	1
W10	Układy peryferyjne mikrokontrolerów.	1	1
W11	Rodziny mikrokontrolerów - podobieństwa i różnice.	1	0,5
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład uzupełniany prezentacjami multimedialnymi.	Wykład uzupełniany prezentacjami multimedialnymi.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	16	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	P. Gałka, P. Gałka: Podstawy programowania mikrokontrolerów 8051, MIKOM, Warszawa 2000.
2	P. Zbysiński, J. Pasierbiński: Układy programowalne pierwsze kroki, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2002.
3	J. Doliński: Mikrokontrolery AVR w praktyce, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2004.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy techniki mikroprocesorowej	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E29-b	En29-b
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of microprocessor technology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiadomości podstawowe z zakresu systemów liczbowych, logiki, techniki cyfrowej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z budową i rolą poszczególnych elementów mikroprocesorów.
C2	Zapoznanie zadaniami mikroprocesorów w układach sterowania.
C3	Nabycie umiejętności podstaw programowania układów mikroprocesorowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W11	ma wiedzę o aktualnym stanie teorii i techniki sterowania, obszarach zastosowań i osiągnięciach
E1P_W17	ma wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, optoelektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, zna podstawy techniki mikroprocesorowej
W zakresie umiejętności:	
E1P_U33	potrafi tworzyć i wykorzystywać układy i algorytmy sterownia dla obrabiarek CNC, robotów, maszyn i ramion pomiarowych, skanerów 3D oraz sterowników mikroprocesorowych i PLC;
E1P_U35	potrafi posługiwać się różnymi językami programowania
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena realizacji zadań podczas laboratorium. Ocena realizacji zadania projektowego.	Ocena realizacji zadań podczas laboratorium. Ocena realizacji zadania projektowego.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zapoznanie z Dydaktycznym Systemem Mikroprocesorowym i jego obsługą. Linie wejść i wyjść mikrokontrolera.	3	1,5
L2	Porty mikrokontrolera.	3	1,5
L3	Pamięć wewnętrzna RAM. Organizacja i wykorzystanie stosu.	3	1,5
L4	Operacje arytmetyczne.	3	1,5
L5	Timery mikrokontrolera.	3	2
L6	System przerwań mikrokontrolera 8051	3	2
L7	Układy peryferyjne mikrokontrolerów.	3	2
L8	Przetworniki A/C i C/A.	3	2
L9	Projekt prostego mikroprocesorowego układu sterującego.	6	4
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne z elementami prezentacji.	Ćwiczenia laboratoryjne z elementami prezentacji.

Projekt.	Projekt.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	5	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	37	25	37
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	P. Gałka, P. Gałka: Podstawy programowania mikrokontrolerów 8051, MIKOM, Warszawa 2000.
2	P. Zbysiński, J. Pasierbiński: Układy programowalne pierwsze kroki, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2002.
3	J. Doliński: Mikrokontrolery AVR w praktyce, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2004.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E30-a	En30-a
Przedmiot w języku angielskim: Electronic analog and digital systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W17	ma wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, optoelektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, zna podstawy techniki mikroprocesorowej
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K02	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

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin w formie pisemnej	Egzamin w formie pisemnej

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Przykłady układów pomiarowych: chwilowej wartości prądu, napięcia, strumienia, temperatury, prędkości i drogi kątowej.	2	1
W2	Właściwości sterowania tranzystorami mocy. Sterowniki tranzystorów BJT, MOS i IGBT. Ograniczenia sterowania. Kompaktowe przykłady układów sterujących. Parametry sterowania inteligentnych modułów mocy IPM.	2	1
W3	Operacje logiczne i układy logiczne,	3	2
W4	Układy przełączające. Kody liczbowe. Układy kombinacyjne. Inne układy komutacyjne..	2	1
W5	Zastosowanie multiplekserów i demultiplekserów do realizacji wybranych algorytmów	2	1
W6	Układy sekwencyjne. Elektroniczne układy z pamięcią – przerzutniki. Synteza układów sekwencyjnych.	2	1
W7	Sterowniki PLC. Funkcje sterowników logicznych, ich podstawowe struktury i cechy budowy	2	1
W8	Podstawy projektowania sterowników PLC	2	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.	Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	16	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Pióro B, Podstawy elektroniki część 2, Warszawa 1997
2	Głocki W.: Układy cyfrowe. WSiP, Warszawa 2000
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

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elektroniczne układy analogowe i cyfrowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E30-b	En30-b
Przedmiot w języku angielskim: Electronic analog and digital systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu elektrotechniki, elektroniki, metrologii, energoelektroniki, napędów elektrycznych i podstaw techniki mikroprocesorowej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studenta z zasadami projektowania złożonych układów przemysłowych wykorzystujących elementy elektroniki analogowej i cyfrowej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U10	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
E1P_U19	potrafi zaprojektować, zbudować i przetestować prosty układ z wykorzystaniem urządzeń elektronicznych, energoelektronicznych lub elektrycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych projektów.	Ocena wykonanych projektów.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Przedstawienie zasad projektowania układów wykonawczych z wykorzystaniem elementów elektroniki analogowej i cyfrowej. Zakres realizowanych projektów. Analiza elementów pomiarowych stanowiących podzespoły projektowanych układów.	4	3
P2	Omówienie propozycji projektów. Charakterystyka zakresu prac oraz sposobu ich wykonywania. Dyskusja nt. wymagań i metod realizacji.	4	3
P3	Wstępna prezentacja projektów. Dalsze omówienie szczegółowych zakresów prac.	4	3
P4	Zespołowe prezentacje wykonywanych projektów. Dyskusja nt. rozwiązań sprzętowych i przyjętych algorytmów pracy.	4	2
P5	Zespołowe prezentacje wykonywanych projektów. Dyskusja nt. końcowych wymagań dla każdego z realizowanych projektów.	4	2
P6	Ocena dotychczasowych rozwiązań. Metody wykorzystania źródeł literaturowych i internetowych do oszacowania walorów użytkowych i wykonania analizy kosztów.	4	2
P7	Końcowe prezentacje projektów i ich ocena.	4	2
P8	Prace uzupełniające. Wystawienie ocen końcowych.	2	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem do projektowania elektronicznych układów analogowych i cyfrowych.	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem do projektowania elektronicznych układów analogowych i cyfrowych.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	5	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do … (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	37	25	37
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Platt C.: *„Elektronika: od praktyki do teorii”*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013
2	Watson J.: *„Elektronika”*, Wyd. 3, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006
3	Rusek M., Pasierbiński J.: *„Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach”*, Wyd. 5, WNT, Warszawa 2006
4	Horowitz P., Hill W.: *„Sztuka elektroniki. Cz. 1”*, Wyd. 8, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
5	Horowitz P., Hill W.: *„Sztuka elektroniki. Cz. 2”*, Wyd. 8, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Instalacje i oświetlenie I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E31_1	En31_1
Przedmiot w języku angielskim: Installations and lighting I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów i metrologii
2	Podstawowe umiejętności posługiwania się narzędziami analizy matematycznej i algebry
3	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych

Cele przedmiotu	
C1	Dostarczenie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć oraz wymagań technicznych dotyczących instalacji elektrycznych

C2	Przedstawienie zagadnień związanych z ochroną przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową
C3	Zapoznanie z podstawowymi informacjami dotyczącymi techniki oświetleniowej, źródeł światła

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W27	ma szczegółową wiedzę na temat projektowania nowoczesnych instalacji elektrycznych i oświetleniowych oraz wykorzystywanych nowoczesnych rozwiązaniach w tym zakresie; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K02	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

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin w formie pisemnej	Egzamin w formie pisemnej

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawowe pojęcia dotyczące instalacji elektrycznych, podział instalacji, układy pracy sieci elektrycznych, klasy ochronności oraz stopnie ochrony urządzeń elektrycznych.	3	2
W2	Dobór obciążeń, obliczenia spadków napięć oraz obliczenia zwarciowe w instalacjach elektrycznych	3	1
W3	Dobór przekrojów przewodów, sposób montażu i wykonywania instalacji elektrycznych	3	2
W4	Aparaty i urządzenia instalacyjne, Budowa, rodzaje i dobór zabezpieczeń, selektywność zabezpieczeń	3	2
W5	Ochrona przeciwporażeniowa, przeciwprzepięciowa i odgromowa. Pomiary w instalacjach elektrycznych	3	2
W6	Ogólne wymagania stawiane instalacjom w budynkach komunalnych i przemysłowych. Metody realizacji instalacji.	3	2
W7	Charakterystyka odbiorników energii elektrycznej i ich wpływ na pracę instalacji. Jakość energii elektrycznej	3	1
W8	Podstawowe zagadnienia z techniki świetlnej oraz elektrycznych źródeł światła.	3	2
W9	Podstawy projektowania oświetlenia ogólnego i ewakuacyjnego	3	2
W10	Elementy budynku inteligentnego w technologii KNX, systemy sterowania oświetleniem, kontrola pracy instalacji i budynku.	3	2

Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.	Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	15	15	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	45	57	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	90	90	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	H. Markiewicz: Instalacje elektryczne, Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, copyright 2018..
2	B. Lejdy: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013
3	Technika Świetlna, Praca zbiorowa, WNT, Warszawa 1998 r.
4	Stefan Niestępski, Instalacje elektryczne : budowa, projektowanie i eksploatacja, Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2011

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Instalacje i oświetlenie II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E31_2-a	En31_2-a
Przedmiot w języku angielskim: Installations and lighting II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu – Teoria Obwodów
2	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu – Podstawy Elektroenergetyka
3	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu – Instalacje i oświetlenie

Cele przedmiotu	
C1	Laboratorium jest uzupełnieniem i rozszerzeniem wiadomości z przedmiotu Instalacje i Oświetlenie Elektryczne.

C2	Zapoznanie się studentów z budową, właściwościami fotometrycznymi, układami pracy, sterowaniem oraz zastosowaniem różnych rodzajów źródeł światła.
C3	Zapoznanie się studentów z rodzajami, budową , doborem elementów, środkami ochrony: przeciwporażeniowe, przeciwprzepięciowej, przeciwpożarowej oraz rodzajami badania instalacji elektrycznych.
C4	Nabycie umiejętności rozwiązywania i analizowania niektórych problemów związanych z niewłaściwą pracą instalacji elektrycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W09	zna problematykę bezpiecznego użytkowania i eksploatowania energii elektrycznej oraz ochrony przeciwporażeniowej oraz ma podstawową wiedzę w zakresie obowiązujących standardów
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W27	ma szczegółową wiedzę na temat projektowania nowoczesnych instalacji elektrycznych i oświetleniowych oraz wykorzystywanych nowoczesnych rozwiązaniach w tym zakresie; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej
E1P_U06	potrafi przeprowadzić badania metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi, których celem jest ocena funkcjonowania urządzeń elektrycznych i elektronicznych
E1P_U10	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
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opnie w sposób powszechnie zrozumiały
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzanie wiedzy na zajęciach laboratoryjnych odbywa się każdorazowo przed ich rozpoczęciem jak również w trakcie wykonywania ćwiczeń.	Sprawdzanie wiedzy na zajęciach laboratoryjnych odbywa się każdorazowo przed ich rozpoczęciem jak również w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Sprawdzanie końcowe wiedzy z zajęć laboratoryjnych odbywa się poprzez kolokwium sprawdzające wiedzę z zakresu odbytych ćwiczeń (jedna godzina).	Sprawdzanie końcowe wiedzy z zajęć laboratoryjnych odbywa się poprzez kolokwium sprawdzające wiedzę z zakresu odbytych ćwiczeń (jedna godzina).

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie.	1	1
L2	BHP podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.	1	1
L3	Badanie lamp wyładowczych, halogenowych i ledowych.	2	1
L4	Układy połączeń instalacji elektrycznych.	2	1
L5	Badanie instalacji niskiego napięcia.	2	1
L6	Pomiar natężenia i luminancji	2	1
L7	Programowanie elementów instalacji w systemie KNX.	2	1
L8	Sterowanie instalacji	2	1
L9	Zaliczenie	1	1
	Suma godzin:	15	9

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

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	5	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	10	18

Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Markiewicz H. : „Instalacje Elektryczne". Warszawa, WNT, 2003
2	Niestępski S., Parol M., Pasternakiewicz J., Wiśniewski T.: „Instalacje elektryczne- budowa, projektowanie i eksploatacja". Warszawa, OWPW, 2001.
3	Bąk J., Technika oświetlania, Warszawa PWN, 1981.
4	Bąk J., Pabiańczyk W., Podstawy Techniki Świetlnej. Wyd. Politechniki Łódzkiej, 1994.
5	Bąk J., Obliczanie oświetlenia ogólnego wnętrz Warszawa WNT, 1983.
6	Lejdy B.: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, WNT, Warszawa 2003 r
7	PN-EN 12464-1; Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach, 2004.
8	Poradnik inżyniera elektryka. T. 3. WNT, Warszawa 1997.
9	Instrukcje do poszczególnych ćwiczeń oraz instrukcje stanowiskowe.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Instalacje i oświetlenie II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E31_2-b	En31_2-b
Przedmiot w języku angielskim: Installations and lighting II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	trzeci
	obieralny		semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa

Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony przedmiot – Fizyka
2	Zaliczony przedmiot – Matematyka
3	Zaliczony przedmiot – Instalacje i oświetlenie (wykład)
4	Znajomość podstawowych praw, wielkości i jednostek z zakresu elektrotechniki

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności niezbędnych do rozumienia i posługiwania się pojęciami związanymi z instalacjami oraz oświetleniem elektrycznym.
C2	Poznanie oraz zrozumienie działania aparatury stosowanej w instalacjach elektrycznych i oświetlenia.
C3	Zdobycie wiedzy i umiejętności niezbędnych do poprawnego doboru oraz eksploatacji aparatury stosowanej w instalacjach elektrycznych oraz technice oświetleniowej
C4	Zdobycie umiejętność posługiwania się programami komputerowymi wspomagającymi projektowanie instalacji elektrycznych oraz oświetleniowych.
C5	Zdobycie umiejętność posługiwania się normami elektrycznymi oraz prawem budowlanym dla projektów elektrycznych budynków mieszkalnych, biurowych oraz użytku publicznego.
C6	Poznanie i zrozumienie wagi stosowania się do przepisów BHP i PP na etapie projektowania instalacji elektrycznej i oświetlenia.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
-	-
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej
E1P_U06	potrafi przeprowadzić badania metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi, których celem jest ocena funkcjonowania urządzeń elektrycznych i elektronicznych
E1P_U10	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
E1P_U13	potrafi określić zachowanie się maszyn i urządzeń elektrycznych w warunkach pracy znamionowej oraz innych niż znamionowa
E1P_U15	potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o znajomość praw teorii obwodów elektrycznych
E1P_U18	posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń sieci i systemów elektroenergetycznych z zastosowaniem metod komputerowego wspomagania projektowania i symulacji
E1P_U19	potrafi zaprojektować, zbudować i przetestować prosty układ z wykorzystaniem urządzeń elektronicznych, energoelektronicznych lub elektrycznych
E1P_U20	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
E1P_U21	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich
E1P_U22	ma doświadczenie w zakresie eksploatacji i utrzymania urządzeń elektrycznych
E1P_U23	potrafi w praktyce rozwiązywać zadania inżynierskie – w tym w środowisku przemysłowym
E1P_U24	ma doświadczenie w praktycznym wykorzystywaniu norm i standardów w rozwiązywaniu zadań inżynierskich
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów
E1P_U29	ma umiejętność samokształcenia w celu podążania za trendami rozwojowymi w dziedzinie motoryzacji
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka
E1P_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opnie w sposób powszechnie zrozumiały
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
7. Przygotowanie projektu (forma pliku pdf. przesłana na wskazany adres mailowy podany przez prowadzącego lub dostarczona do prowadzącego na nośniku danych – płyta CD/DVD lub pamięć USB) 8. Indywidualne pytanie kontrolne w trakcie zajęci dotyczące realizowanego projektu (forma ustna).	1. Przygotowanie projektu (forma pliku pdf. przesłana na wskazany adres mailowy podany przez prowadzącego lub dostarczona do prowadzącego na nośniku danych – płyta CD/DVD lub pamięć USB) 2. Indywidualne pytanie kontrolne w trakcie zajęci dotyczące realizowanego projektu (forma ustna).

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Bezpieczeństwo i higiena pracy w Laboratorium Instalacji Elektrycznych i Oświetlenia Elektrycznego	2	2
P2	Projektowanie oświetlenia w programie DIALux odc. 1 – instalacja i konfiguracja	4	2,5
P3	Projektowanie oświetlenia w Dialux – tworzenie nowego lub edycja obecnego pomieszczenia.	4	2,5
P4	Zajęcia odróbkowe	3	-
P5	Zajęcia zaliczeniowe	2	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sala laboratoryjna wyposażona w stanowiska komputerowe z oprogramowaniem do	Sala laboratoryjna wyposażona w stanowiska komputerowe z oprogramowaniem do

projektowania instalacji elektrycznych oraz oświetlenia	projektowania instalacji elektrycznych oraz oświetlenia

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	5	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	16	10	16
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Instalacje elektryczne : budowa, projektowanie i eksploatacja / Stefan Niestępski [et al.]. Wyd. 2 popr - Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005
2	Informator instalacyjny : Instalacje sanitarne i grzewcze, wentylacja, klimatyzacja i chłodnictwo; Instalacje elektryczne; Systemy teleinformatyczne; Ochrona mienia / Murator. Warszawa : Wydawnictwo MURATOR, 2007.
3	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych / Brunon Lejdy. Wyd. 3., zm. - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2009.
4	Dobór przewodów i kabli elektrycznych niskiego napięcia : (zagadnienia wybrane) / Julian Wiatr, Marcin Orzechowski. Wyd. 2. - Warszawa : Electro Info, 2012.
5	Modernizacja instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych na podstawie przykładowych projektów budynków 5-cio i 11-sto kondygnacyjnych : wytyczne projektowania / [oprac. zespół ELEKTROTIM S.A. na zlecenie Polskiego Centrum Promocji Miedzi: Maria Łukomska et al.].

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
	Wrocław : Polskie Centrum Promocji Miedzi, 2012.
6	Instalacje elektryczne : podręcznik do kształcenia w zawodach technik elektryk, elektryk / Sławomir Kołodziejczyk. Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2016.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Urządzenia elektryczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E32-a	En32-a
Przedmiot w języku angielskim: Electrical devices		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	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
2	Ma uporządkowaną i teoretycznie podbudowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz teorii sygnałów i metod ich przetwarzania

Cele przedmiotu	
C1	Przeprowadzenie analizy wpływu zjawisk fizycznych zachodzących w procesie łączenia obwodów elektrycznych oraz przewodzenia prądów roboczych i zakłóceniowych na pracę urządzeń elektrycznych
C2	Omówienie kryteriów doboru przewodów i kabli elektrycznych oraz aparatury łączeniowej (odłączniki, rozłączniki, wyłączniki, bezpieczniki) do warunków pracy normalnej i zakłóceniowej
C3	Analiza rozwiązań konstrukcyjnych i parametrów technicznych poszczególnych rodzajach urządzeń elektrycznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W09	zna problematykę bezpiecznego użytkowania i eksploatowania energii elektrycznej oraz ochrony przeciwporażeniowej oraz ma podstawową wiedzę w zakresie obowiązujących standardów
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W15	zna zasadę działania systemu elektroenergetycznego oraz znaczenie poszczególnych jego elementów składowych
E1P_W18	zna i rozumie problematykę cyklu życia urządzeń elektronicznych, elektrycznych i energetycznych
W zakresie umiejętności:	
E1P_U12	potrafi dokonać krytycznej analizy systemów i urządzeń elektrycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne
E1P_U13	potrafi określić zachowanie się maszyn i urządzeń elektrycznych w warunkach pracy znamionowej oraz innych niż znamionowa
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
egzamin	egzamin

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykład		
	Treści programowe	Liczba godzin

		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawowe pojęcia i definicje. Kryteria podziału i klasyfikacja urządzeń, środowiskowe i techniczne warunki ich eksploatacji	2	1
W2	Nagrzewanie torów prądowych: źródła ciepła, wpływ temperatury na właściwości materiałów, formy przekazywania ciepła, termiczne oddziaływanie prądów roboczych i zakłóceniowych, obciążalność prądowa długotrwała i w warunkach zakłóceniowych	2	2
W3	Zestyki elektryczne: rezystancja zestykowa, konstrukcje styków i ich nagrzewanie, obciążalność prądowa w warunkach pracy normalnej i zakłóceniowej, materiały stykowe	2	2
W4	Zjawisko łuku elektrycznego: właściwości, charakterystyki statyczne i dynamiczne dla prądu stałego i przemiennego w obwodach o różnym charakterze obciążenia	2	1
W5	Metody gaszenia łuku elektrycznego prądu stałego i przemiennego	2	1
W6	Obliczenia zwarciowe: cele i metodologia wykonywania, impedancja zwarciowa, rodzaje prądów zwarciowych i sposoby wyznaczania ich wartości	2	1
W7	Aparatura łączeniowa: podział, rodzaje, budowa, elementy składowe, parametry techniczne i zasady doboru poszczególnych aparatów	2	1
W8	Aparatura łączeniowa: wybrane przykłady aparatów i ich cechy charakterystyczne	2	1
W9	Przekładniki prądowe i napięciowe: parametry, kryteria doboru, układy pracy i ich możliwości pomiarowe oraz przeznaczenie	2	1
W10	Zasady doboru przewodów, kabli i szyn zbiorczych	2	1
W11	Kable elektroenergetyczne i szynoprzewody: budowa, stosowane rozwiązania konstrukcyjne, zasady oznaczania	2	1
W12	Rozdzielnice elektryczne niskiego i średniego napięcia: podstawowe rozwiązania konstrukcyjne, rodzaje obudów i wyposażenia, przykłady wykonania, parametry i zasady projektowania	2	1
W13	Stacje elektroenergetyczne: podział, elementy składowe, szynowe i bezszynowe układy połączeń	2	2
W14	Małogabarytowe stacje transformatorowo–rozdzielcze: przykłady rozwiązań technicznych oraz ich zalety, wady i przeznaczenie	2	1
W15	Projektowanie urządzeń i instalacji elektrycznych oraz ich badania odbiorcze i okresowe	2	1
	Suma godzin:	30	18

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

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	36	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Markiewicz H.: *Urządzenia elektroenergetyczne*. WNT, Warszawa, 2016
2	Królikowski Cz.: *Technika łączenia obwodów elektroenergetycznych*. PWN
3	Kacejko P., Machowski J.: *Zwarcia w systemach elektroenergetycznych*, WNT, Warszawa, 2013
4	Musiał E.: *Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne*. WSiP, Warszawa, 2013
5	Markiewicz H.: *Instalacje elektryczne*. WNT, Warszawa, 2012

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Urządzenia elektryczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E32-b	En32-b
Przedmiot w języku angielskim: Electrical devices		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	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
2	Ma uporządkowaną i teoretycznie podbudowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz teorii sygnałów i metod ich przetwarzania

Cele przedmiotu

C1	Przeprowadzenie analizy wpływu zjawisk fizycznych zachodzących w procesie łączenia obwodów elektrycznych oraz przewodzenia prądów roboczych i zakłóceniowych na pracę urządzeń elektrycznych
C2	Omówienie kryteriów doboru przewodów i kabli elektrycznych oraz aparatury łączeniowej (odłączniki, rozłączniki, wyłączniki, bezpieczniki) do warunków pracy normalnej i zakłóceniowej
C3	Analiza rozwiązań konstrukcyjnych i parametrów technicznych poszczególnych rodzajach urządzeń elektrycznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W09	zna problematykę bezpiecznego użytkowania i eksploatowania energii elektrycznej oraz ochrony przeciwporażeniowej oraz ma podstawową wiedzę w zakresie obowiązujących standardów
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W15	zna zasadę działania systemu elektroenergetycznego oraz znaczenie poszczególnych jego elementów składowych
E1P_W18	zna i rozumie problematykę cyklu życia urządzeń elektronicznych, elektrycznych i energetycznych
W zakresie umiejętności:	
E1P_U19	potrafi zaprojektować, zbudować i przetestować prosty układ z wykorzystaniem urządzeń elektronicznych, energoelektronicznych lub elektrycznych
E1P_U22	ma doświadczenie w zakresie eksploatacji i utrzymania urządzeń elektrycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
sprawozdania z wykonanych ćwiczeń oraz zaliczenie teoretyczne z wykonanych ćwiczeń	sprawozdania z wykonanych ćwiczeń oraz zaliczenie teoretyczne z wykonanych ćwiczeń

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Badanie rezystancji zestykowej	2	1
L2	Pomiar parametrów czasowych aparatury łączeniowej	2	1
L3	Badanie wyłączników mocy niskiego napięcia	2	1
L4	Badanie układów kompensacji mocy biernej	2	2
L5	Badanie układów przekładników prądowych	2	1

L6	Badanie układów przekładników napięciowych	2	1
L7	Kompensacja prądów ziemnozwarciowych w sieciach z izolowanym punktem neutralnym	2	1
L8	Wykorzystanie przekaźników swobodnie programowalnych w układach sterowania urządzeń elektrycznych	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
specjalistyczne stanowiska laboratoryjne, instrukcje do wykonywanych ćwiczeń, praca własna w laboratorium, badania zjawisk, procesów i urządzeń, programy komputerowe do rejestracji i obróbki wyników pomiarów	specjalistyczne stanowiska laboratoryjne, instrukcje do wykonywanych ćwiczeń, praca własna w laboratorium, badania zjawisk, procesów i urządzeń, programy komputerowe do rejestracji i obróbki wyników pomiarów

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	5	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	16	10	16
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Markiewicz H.: *Urządzenia elektroenergetyczne*. WNT, Warszawa, 2016
2	Królikowski Cz.: *Technika łączenia obwodów elektroenergetycznych*. PWN
3	Kacejko P., Machowski J.: *Zwarcia w systemach elektroenergetycznych*, WNT, Warszawa, 2013
4	Musiał E.: *Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne*. WSiP, Warszawa, 2013
5	Markiewicz H.: *Instalacje elektryczne*. WNT, Warszawa, 2012

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Urządzenia elektryczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E32-c	En32-c
Przedmiot w języku angielskim: Electrical devices		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30	18	1	1	1	1

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	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
2	Ma uporządkowaną i teoretycznie podbudowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz teorii sygnałów i metod ich przetwarzania

Cele przedmiotu

C1	Przeprowadzenie analizy wpływu zjawisk fizycznych zachodzących w procesie łączenia obwodów elektrycznych oraz przewodzenia prądów roboczych i zakłóceniowych na pracę urządzeń elektrycznych
C2	Omówienie kryteriów doboru przewodów i kabli elektrycznych oraz aparatury łączeniowej (odłączniki, rozłączniki, wyłączniki, bezpieczniki) do warunków pracy normalnej i zakłóceniowej
C3	Analiza rozwiązań konstrukcyjnych i parametrów technicznych poszczególnych rodzajach urządzeń elektrycznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W09	zna problematykę bezpiecznego użytkowania i eksploatowania energii elektrycznej oraz ochrony przeciwporażeniowej oraz ma podstawową wiedzę w zakresie obowiązujących standardów
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W15	zna zasadę działania systemu elektroenergetycznego oraz znaczenie poszczególnych jego elementów składowych
E1P_W18	zna i rozumie problematykę cyklu życia urządzeń elektronicznych, elektrycznych i energetycznych
W zakresie umiejętności:	
E1P_U12	potrafi dokonać krytycznej analizy systemów i urządzeń elektrycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne
E1P_U19	potrafi zaprojektować, zbudować i przetestować prosty układ z wykorzystaniem urządzeń elektronicznych, energoelektronicznych lub elektrycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
zaliczenie	zaliczenie

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Dobór wyłączników w systemie elektroenergetycznym	5	3
P2	Dobór odłączników w systemie elektroenergetycznym	5	3
P3	Dobór bezpieczników w stacjach elektroenergetycznym	5	3
P4	Dobór szyn zbiorczych w układach szynowych stacji elektroenergetycznych	5	3

P5	Dobór kabli w sieciach elektroenergetycznych	5	3
P6	Dobór dławików przeciwzwarciowych w stacjach elektroenergetycznych	5	3
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
ćwiczenia praktyczne (wykonywanie obliczeń) praca z katalogami	ćwiczenia praktyczne (wykonywanie obliczeń) praca z katalogami

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	-	2	-	2
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	-	10	-	10
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Markiewicz H.: *Urządzenia elektroenergetyczne*. WNT, Warszawa, 2016
2	Królikowski Cz.: *Technika łączenia obwodów elektroenergetycznych*. PWN
3	Kacejko P., Machowski J.: *Zwarcia w systemach elektroenergetycznych*, WNT, Warszawa, 2013
4	Musiał E.: *Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne*. WSiP, Warszawa, 2013
5	Markiewicz H.: *Instalacje elektryczne*. WNT, Warszawa, 2012

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Techniki i systemy pomiarowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E35_2-b	En35_2-b
Przedmiot w języku angielskim: Measurement techniques and systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

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

Cele przedmiotu

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

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	W zakresie wiedzy:
E1P_W29	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych i wirtualnych systemów pomiarowych, obejmującą nowoczesne metody i przyrządy pomiarowe stosowane w elektrotechnice
	W zakresie umiejętności:
E1P_U28	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami i urządzeniami pomiarowymi w tym maszynami i ramionami pomiarowymi i skanerami 3D, potrafi stosować wirtualne narzędzia pomiarowe;
	W zakresie kompetencji społecznych:
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;
E1P_K10	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie szeroko pojętej motoryzacji

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium, ustne formy weryfikacji, inna aktywność studentów.	Kolokwium, ustne formy weryfikacji, inna aktywność studentów.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Cele i zadania pomiarów w przemyśle. Podstawowe akty prawne, dotyczące pomiarów. Podstawowe pojęcia metrologiczne: cecha, wielkość, układ wielkości, wymiar wielkości, jednostki miary.	2	2

W2	Wymiar tolerowany: określenia podstawowe, norma PN-EN 20286. Obliczanie tolerancji i odchyłek podstawowych – PN-EN 20286-1 i PN-EN 20286-2.	2	1
W3	Działania na wymiarach tolerowanych: metoda arytmetyczna i metoda z wykorzystaniem rachunku różniczkowego. Łańcuchy wymiarowe – analiza.	2	1
W4	Pomiar: pojęcia podstawowe, wyniki pomiaru, błędy pomiarowe, niepewność pomiaru.	2	1
W5	Metody pomiaru. Obliczanie błędów pomiarowych dla każdej z metod.	2	1
W6	Klasyfikacja przyrządów pomiarowych: przyrządy pomiarowe, wzorce miar, sprawdziany. Obliczanie wymiarów granicznych sprawdzianów.	2	1
W7	Charakterystyki metrologiczne przyrządów pomiarowych, związane z odczytem, błędami wskazania i wydajnością procesu.	2	1
W8	Metody statystyczne w zapewnieniu jakości.	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
wykład z prezentacją multimedialną *burza mózgów* *podręczniki* *teksty drukowane (czasopisma, prasa)* *specjalistyczne wyposażenie pracowni (Centrum Studiów Inżynierskich)* *prezentacja multimedialna*	*wykład z prezentacją multimedialną* *burza mózgów* *podręczniki* *teksty drukowane (czasopisma, prasa)* *specjalistyczne wyposażenie pracowni (Centrum Studiów Inżynierskich)* *prezentacja multimedialna*

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	10	10	10
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin,	5	11	5	11

kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze				
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

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

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Techniki i systemy pomiarowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E35_2-a	En35_2-a
Przedmiot w języku angielskim: Measurement techniques and systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	trzeci

	obieralny	X		semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	-	-

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

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

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	W zakresie wiedzy:
E1P_W29	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych i wirtualnych systemów pomiarowych, obejmującą nowoczesne metody i przyrządy pomiarowe stosowane w elektrotechnice
	W zakresie umiejętności:
E1P_U28	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami i urządzeniami pomiarowymi w tym maszynami i ramionami pomiarowymi i skanerami 3D, potrafi stosować wirtualne narzędzia pomiarowe;

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;
E1P_K10	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie szeroko pojętej motoryzacji

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

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
Ćw1	Ćwiczenia wprowadzające (zapoznanie z regulaminem laboratorium oraz zasadami bhp w laboratorium).	2	1
Ćw2	Pomiar dokładności geometrycznej wałków i otworów.	2	2
Ćw3	Pomiar łuków oraz kątów zewnętrznych i wewnętrznych	2	2
Ćw4	Pomiar chropowatości powierzchni	2	2
Ćw5	Pomiar kół zębatych oraz walcowych gwintów zewnętrznych	2	2
Ćw6	Kolokwium	2	X
Ćw7	Przygotowanie i uruchamianie współrzędnościowej maszyny pomiarowej	4	2
Ćw8	Przygotowanie planu pomiarowego oraz definiowanie strategii pomiarowej	4	2
Ćw9	Przygotowanie i uruchamianie ramienia piomiarowego.	4	2
	Przygotowanie i uruchomienie skanera optycznego (przygotowanie, kalibracja i skanowanie przedmiotu).	4	2
Ćw10	Zaliczenie przedmiotu	2	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, podręczniki, specjalistycznie wyposażone pracownie, oprogramowanie specjalistyczne.	Rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, podręczniki, specjalistycznie wyposażone pracownie, oprogramowanie specjalistyczne.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	15	15	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	15	27	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
5	K. Kujan: Techniki i Systemy Pomiarowe w Budowie Maszyn, Laboratorium – Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2004
6	B. Kamieńska-Brzozowska, K. Kujan: Laboratorium metrologii wielkości geometrycznych – Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 2001

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy ekonomii	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E36_1	En36_1
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of economy		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	15	9	1	1	-	-

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zakres wiadomości i umiejętności ze szkoły średniej i wcześniejszych semestrów studiów
2	Umiejętność pracy zespołowej

Cele przedmiotu	
C1	Utrwalenie wiedzy z zakresu podstawowych praw rządzących otaczającą nas rzeczywistością gospodarczą, w której przyjdzie studentom funkcjonować po ukończeniu studiów.
C2	Umiejętność praktycznego stosowania zasad rządzących ekonomią, poprzez zastosowanie reguł teorii ekonomii w praktycznych przykładach i zadaniach..

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W08	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania i ekonomii niezbędną do rozumienia społecznych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej
W zakresie umiejętności:	
E1P_U21	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Prezentacje / referaty Dyskusja Test	Prezentacje / referaty Dyskusja Test

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Przedmiot i zakres ekonomii / Narzędzia analizy ekonomicznej	1	1
W2	Główne problemy ekonomii / gospodarka, ekologia, postęp techniczny	1	1
W3	Rynek / rodzaje konkurencji	1	1
W4	Podstawy teorii zachowań konsumenta	1	
W5	Przedsiębiorstwo	1	1
W6	Rynek pracy	1	1
W7	Kolokwium 01	1	1

W8	Produkt krajowy brutto i dochód narodowy	1	1
W9	Czynniki wzrostu i rozwoju gospodarczego	1	
W10	Zrównoważony rozwój	1	
W11	Teoria ekonomii a polityka ekonomiczna	1	
W12	Transformacja systemowa w Polsce	1	1
W13	System finansowy w państwa	1	
W14	Międzynarodowa integracja gospodarcza / Globalizacja	1	
W15	Kolokwium 02	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Prezentacja multimedialna Dyskusja Test	Prezentacja multimedialna Dyskusja Test

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	10	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	11	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	*Ekonomia XXI Wieku*, Praca zbiorowa. Wydawnictwo UE we Wrocławiu, Wrocław 2014
2	D. Begg, S. Fischer, R. Dornbusch, *Mikroekonomia* oraz *Makroekonomia*, PWE, Warszawa 1997
3	http://biblioteka.pwsz.chelm.pl/czasopisma-on-line/
4	https://ec.europa.eu/eurostat
5	https://stat.gov.pl/

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Socjologia	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E36_2	En36_2
Przedmiot w języku angielskim: Sociology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

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

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

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W22	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w tym z zakresu zarządzania i organizacji pracy.
W zakresie umiejętności:	
E1P_U03	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Obecność na zajęciach, przygotowanie do zajęć, udział w dyskusji. Przygotowanie pracy zaliczeniowej na zadany przez prowadzącego temat	Obecność na zajęciach, przygotowanie do zajęć, udział w dyskusji. Przygotowanie pracy zaliczeniowej na zadany przez prowadzącego temat

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Przedmiot socjologii, podstawowe pojęcia socjologiczne. Socjologia jako dyscyplina użyteczna praktycznie.	1	1
W2	Socjologiczna koncepcja natury ludzkiej.	1	1
W3	Interakcje społeczne, stosunki społeczne, pozycja społeczna.	2	1
W4	Organizacja społeczna, struktura społeczna. Dynamika struktur.	1	1
W5	Całości społeczne. Odmiany grup społecznych.	1	1
W6	Świadomość społeczna i opinia publiczna.	1	–
W7	Nierówności społeczne, stratyfikacja, ruchliwość społeczna.	2	1
W8	Władza, panowanie, przywództwo, system polityczny.	2	1
W9	Instytucje społeczne, zmiana społeczna, rozwój, postęp.	2	1
W10	Konflikty społeczne i sposoby ich rozwiązywania.	2	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład połączony z prezentacją multimedialną, metody poszukujące i problemowe: pogadanka, dyskusja, prezentacja filmu dydaktycznego.	Wykład połączony z prezentacją multimedialną, metody poszukujące i problemowe: pogadanka, dyskusja. Prezentacja multimedialna, zestaw komputerowy, teksty drukowane, podręczniki.

Prezentacja multimedialna, film dydaktyczny, zestaw komputerowy, teksty drukowane, podręczniki.	

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1	1	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	0	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	4	20	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

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

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Praktyka III	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E13_3	En13_3
Przedmiot w języku angielskim: Apprenticeship III		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praktyka	360	360	12	12	12	12

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczenie przedmiotu „Praktyka II”.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów ze strukturą organizacyjną zakładu pracy, metodami oraz środkami stosowanymi przy realizowaniu działalności zakładu, zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy
C2	Nabycie przez studentów umiejętności wymaganych przez pracodawców.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W09	zna problematykę bezpiecznego użytkowania i eksploatowania energii elektrycznej oraz ochrony przeciwporażeniowej oraz ma podstawową wiedzę w zakresie obowiązujących standardów
E1P_W18	zna i rozumie problematykę cyklu życia urządzeń elektronicznych, elektrycznych i energetycznych
E1P_W22	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym zagrożeń ekologicznych; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
E1P_W25	orientuje się w najnowszych trendach w zakresie wytwarzania, przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej
W zakresie umiejętności:	
E1P_U07	rozumie i potrafi przedstawić zagadnienia dotyczące projektowania i eksploatacji systemów sterowania i systemów przetwarzania energii elektrycznej; stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
E1P_U22	ma doświadczenie w zakresie eksploatacji i utrzymania urządzeń elektrycznych
E1P_U23	potrafi w praktyce rozwiązywać zadania inżynierskie – w tym w środowisku przemysłowym
E1P_U24	ma doświadczenie w praktycznym wykorzystywaniu norm i standardów w rozwiązywaniu zadań inżynierskich
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opnie w sposób powszechnie zrozumiały

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Opinia wraz z propozycją oceny od zakładowego opiekuna praktyk. Dziennik praktyk i sprawozdanie z praktyk. Odpowiedź ustna.	Opinia wraz z propozycją oceny od zakładowego opiekuna praktyk. Dziennik praktyk i sprawozdanie z praktyk. Odpowiedź ustna.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – praktyka			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
1	W przypadku odbywania praktyki w tym samym zakładzie co w przypadku przedmiotów: „Praktyka I" lub „Praktyka II", czynności wykonywane przez studenta powinny zmierzać do nabycia nowych umiejętności w porównaniu z umiejętnościami nabytymi przez niego podczas poprzednich praktyk.	360	360
2	W przypadku odbywania praktyki w innym zakładzie pracy niż w przypadku poprzednich praktyk, student powinien poznać: • zakres działalności oraz ofertę zakładu, • wyposażenie techniczne wraz z oprogramowaniem komputerowym używanym w zakładzie, • stosowane technologie, • przepisy BHP obowiązujące w zakładzie, • strukturę organizacyjną zakładu, • zasady współpracy między pracownikami, • dokumentację techniczną, sposoby jej tworzenia oraz obieg dokumentacji w zakładzie, • system nadzoru i kontroli jakości, • plany rozwoju oraz modernizacji zakładu.		
3	Podczas praktyki w zakładzie pracy student powinien mieć możliwość obserwowania czynności wykonywanych przez pracowników, lub pomagania im w tych czynnościach (w zakresie określonym przez zakładowego opiekuna praktyki), w celu nabycia umiejętności z zakresu elektrotechniki.		
4	Student odbywający praktykę powinien wykonywać prace zlecone mu przez zakładowego opiekuna praktyki.		
	Suma godzin:	360	216

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Zajęcia praktyczne. • Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy. • Instrukcje obsługi, schematy elektryczne urządzeń i stosowanego oprzyrządowania.	• Zajęcia praktyczne. • Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy. • Instrukcje obsługi, schematy elektryczne urządzeń i stosowanego oprzyrządowania.

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

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	360	360	360	360
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	360	360	360	360
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	12	12		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			12	12

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Brak

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Napęd elektryczny	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E37-a	En37-a
Przedmiot w języku angielskim: Electric drive		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów, teorii pola elektromagnetycznego, maszyn elektrycznych metrologii i materiałoznawstwa
2	Znajomość podstawowych zagadnień związanych z maszynami elektrycznymi

Cele przedmiotu	
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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
E1P_W12	ma wiedzę dotyczącą budowy, właściwości i eksploatacji maszyn elektrycznych i układów napędowych oraz ich zastosowań w różnych dziedzinach techniki
W zakresie umiejętności:	
E1P_U11	potrafi dobrać odpowiednie przyrządy, metody i układy pomiarowe do przeprowadzenia badań właściwości maszyn elektrycznych i układów napędowych
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K08	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin w formie pisemnej	Egzamin w formie pisemnej

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
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.	2	2
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	2	1
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).	2	1
W4	Regulacja prędkości i hamowanie silników obcowzbudnych prądu stałego. Charakterystyki mechaniczne odpowiadające różnym typom regulacji i hamowania. Obliczanie nastaw rozrusznika	2	1

	rezystancyjnego silnika obcowzbudnego prądu stałego. Obliczenia nastaw układu hamowania silnika obcowzbudnego prądu stałego		
W5	Tyrystorowe układy napędowe prądu stałego. Topologie układów, regulacja prędkości. Wpływ komutacji i rodzaju prądu na charakterystyki mechaniczne	2	2
W6	Tranzystorowe układy napędowe prądu stałego zasilane z sieci prądu stałego albo przemiennego. Własności charakterystyki pracy.	2	1
W7	Wprowadzenie do układów automatycznej regulacji napędów elektrycznych.	2	1
W8	Układy regulacji prędkości silników obcowzbudnych - elektromaszynowe układy regulacji, pojęcie zakresu regulacji, wpływu parametrów na właściwości ruchowe i sprawność.	2	1
W9	Zasady regulacji silników indukcyjnych. Regulacja prędkości silników pierścieniowych. Regulacja prędkości silników klatkowych.	2	1
W10	Poprawa sprawności układu napędowego z wykorzystaniem metod regulacji strumienia.	2	1
W11	Przykładowe topologie przemienników częstotliwości dla napędów z silnikami indukcyjnymi. Charakterystyki, własności i ograniczenia zastosowania.	2	1
W12	Wprowadzenie do zaawansowanych układów regulacji napędów z silnikami indukcyjnymi. Idea sterowania wektorowego, jego własności i zastosowanie.	2	1
W13	Przekształtnikowe układy napędowe z maszynami o magnesach trwałych. Przekształtniki i zasady sterowania maszyn prądu stałego z komutacja elektroniczną - BLDC oraz maszyn synchronicznych z magnesami trwałymi - PMSM.	2	2
W14	Wybrane przykłady napędów elektrycznych w zastosowaniach technologicznych: napędy statków, napędy górnicze, napędy pomp i wentylatorów, napędy trakcyjne.	2	1
W15	Problematyka projektowania napędów elektrycznych. Wymagania technologiczne, założenia projektowe, ograniczenia, dobór silnika i aparatury.	2	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.	Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć	30	18	-	-

dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	10	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	32	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
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	J. Sidorowicz, Napęd elektryczny i jego sterowanie, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1994

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Napęd elektryczny	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E37-b	En37-b
Przedmiot w języku angielskim: Electric drive		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony przedmiot – Fizyka
2	Zaliczony przedmiot – Matematyka
3	Zaliczony przedmiot – Napęd elektryczny (wykład)
4	Znajomość podstawowych praw, wielkości i jednostek z zakresu elektrotechniki

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie zasady działania podstawowych układów sterowania silnikami elektrycznymi.

C2	Zdobycie wiedzy i umiejętności niezbędnych do rozumienia i posługiwania się pojęciami związanymi z napędem elektrycznym.
C3	Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie umożliwiającym podłączanie, uruchamianie i diagnozowanie zespołów napędowych.
C4	Zdobycie wiedzy i umiejętności niezbędnych do dobierania rodzaju sterowania w zależności od warunków oraz wymaganej pracy w docelowym urządzeniu.
C5	Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie optymalizacji pracy i ekonomii użytkowania zespołów napędowych.
C6	Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie bezpiecznego instalowania i eksploatowania zespołów napędowych oraz niebezpieczeństwach dla ludzi i sieci elektroenergetycznej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
-	-
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej
E1P_U11	potrafi dobrać odpowiednie przyrządy, metody i układy pomiarowe do przeprowadzenia badań właściwości maszyn elektrycznych i układów napędowych
E1P_U12	potrafi dokonać krytycznej analizy systemów i urządzeń elektrycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne
E1P_U20	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
E1P_U22	ma doświadczenie w zakresie eksploatacji i utrzymania urządzeń elektrycznych
E1P_U23	potrafi w praktyce rozwiązywać zadania inżynierskie – w tym w środowisku przemysłowym
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka
E1P_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opnie w sposób powszechnie zrozumiały

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
9. Kolokwium podsumowujące wiedzę z całego semestru przeprowadzone na ostatnich zajęciach laboratoryjnych (forma pisemna – zadania obliczeniowe i opisowe) 10. Przygotowanie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia (forma pliku pdf. przesłana na wskazany adres mailowy podany przez prowadzącego lub dostarczona do prowadzącego na nośniku danych – płyta CD/DVD lub pamięć USB) 11. Indywidualne pytanie kontrolne przed rozpoczęciem ćwiczenia dotyczące stanowiska na którym będzie realizowane zadanie laboratoryjne (forma ustna).	7. Kolokwium podsumowujące wiedzę z całego semestru przeprowadzone na ostatnich zajęciach laboratoryjnych (forma pisemna – zadania obliczeniowe i opisowe) 8. Przygotowanie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia (forma pliku pdf. przesłana na wskazany adres mailowy podany przez prowadzącego lub dostarczona do prowadzącego na nośniku danych – płyta CD/DVD lub pamięć USB) 9. Indywidualne pytanie kontrolne przed rozpoczęciem ćwiczenia dotyczące stanowiska na którym będzie realizowane zadanie laboratoryjne (forma ustna).

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Bezpieczeństwo i higiena pracy w Laboratorium Maszyn Elektrycznych	3	3
L2	Badanie zespołu napędowego silnika jednofazowego z pomocniczą fazą kondensatorową zasilanego 1-f napięciem przemiennym 230V sterowanego za pomocą regulatora obrotów.	4	2

L3	Badanie zespołu napędowego silnika asynchronicznego klatkowego zasilanego 3-f napięciem przemiennym 400V sterowanego przekształtnikiem częstotliwości SIEMENS GU-320.	4	2
L4	Badanie zespołu napędowego silnika asynchronicznego pierścieniowego zasilanego 3-f napięciem przemiennym 400V sterowanego przekształtnikiem częstotliwości z układem rozruchowym Soft-start.	4	2
L5	Badanie zespołu napędowego silnika synchronicznego obcowzbudnego 3-f sterowanego przekształtnikiem częstotliwości SIEMENS GU-320.	4	2
L6	Badanie zespołu napędowego komutatorowego silnika DC zasilanego napięciem stałym 220V DC sterowanego z przerywacza tranzystorowego.	4	2
L7	Zajęcia odróbkowe.	4	2
L8	Zaliczenie laboratorium.	3	3
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sala laboratoryjna wyposażona w stanowiska z zespołami napędowymi	Sala laboratoryjna wyposażona w stanowiska z zespołami napędowymi

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	7	5	7
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	35	25	35
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-

Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Automatyka : napęd elektryczny / Andrzej Dębowski. Warszawa : Wydawnictwo WNT : Wydawnictwo Naukowe PWN, copyright 2017.
2	Sterowanie napędów elektrycznych : analiza, modelowanie, projektowanie / Lech Grzesiak, Bartłomiej Ufnalski, Arkadiusz Kaszewski. Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016.
3	Wprowadzenie do napędu elektrycznego / Włodzimierz Koczara. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Programowanie sterowników PLC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E38-a	En38-a
Przedmiot w języku angielskim: Programming of PLC controllers		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	czwarty
	obieralny		semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z informatyki.
2	Podstawowa wiedza na temat języków programowania.
3	Podstawowa wiedza z techniki mikroprocesorowej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania i przeznaczeniem sterowników PLC.
C2	Zapoznanie studentów z zasadami programowania sterowników PLC.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W11	ma wiedzę o aktualnym stanie teorii i techniki sterowania, obszarach zastosowań i osiągnięciach
E1P_W28	ma wiedzę z fizyki, mechaniki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy tworzeniu algorytmów sterowania oraz programowaniu obrabiarek, robotów i sterowników PLC
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
E1P_K08	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena z kolokwium sprawdzającego.	Ocena z kolokwium sprawdzającego.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Rys historyczny. Podział sterowników.	2	1
W2	Budowa i zasada działania. Zasady doboru sterownika do systemu sterowania.	2	2
W3	Języki programowania. Zasady tworzenia programów w języku drabinkowym.	3	2
W4	Zasady tworzenia programów w językach ST i FBD.	3	2
W5	Zmienne i typy danych.	1	1
W6	Standardowe funkcje i bloki funkcjonalne.	2	
W7	Komunikacja pomiędzy sterownikami.	1	
W8	Zaliczenie.	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	11	17	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Sałat R., Korpysz K., Obstawski P.: *„Wstęp do programowania sterowników PLC”*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2017
2	Kasprzyk J.: *„Sterowniki PLC”*, Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Mechatroniki i Automatyki, Rzeszów 2013
3	Kwaśniewski J.: *„Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej”*, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008
4	Ruda A., Olesiński R.: *„Sterowniki programowalne PLC”*, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw SEP, Warszawa 2005
5	Seta Z.: *„Wprowadzenie do zagadnień sterowania: wykorzystanie programowalnych sterowników logicznych PLC”*, Mikom, Warszawa 2002

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Programowanie sterowników PLC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E38-b	En38-b
Przedmiot w języku angielskim: Programming of PLC controllers		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	czwarty
	obieralny		semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z informatyki.
2	Podstawowa wiedza na temat języków programowania.
3	Podstawowa wiedza z techniki mikroprocesorowej.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów podstawowych umiejętności z zakresu programowania sterowników PLC

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U07	rozumie i potrafi przedstawić zagadnienia dotyczące projektowania i eksploatacji systemów sterowania i systemów przetwarzania energii elektrycznej; stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
E1P_U33	potrafi tworzyć i wykorzystywać układy i algorytmy sterownia dla obrabiarek CNC, robotów, maszyn i ramion pomiarowych, skanerów 3D oraz sterowników mikroprocesorowych i PLC;
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
E1P_K08	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Podstawy posługiwania się środowiskiem programistycznym Proficy Machine Edition	1	1
L2	Wstęp do języka drabinkowego	2	1
L3	Typy zmiennych	2	1
L4	Bloki funkcjonalne języka drabinkowego	2	2
L5	Programowanie w języku ST	2	1
L6	Programowanie w języku FBD	2	1
L7	Zajęcia odróbkowe	2	
L8	Zaliczenie	2	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium komputerowe z zainstalowanym środowiskiem programistycznym i wyposażone w sterowniki PLC.	Laboratorium komputerowe z zainstalowanym środowiskiem programistycznym i wyposażone w sterowniki PLC.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	4	4
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	11	17	11	17
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Sałat R., Korpysz K., Obstawski P.: *„Wstęp do programowania sterowników PLC”*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2017
2	Kasprzyk J.: *„Sterowniki PLC”*, Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Mechatroniki i Automatyki, Rzeszów 2013
3	Kwaśniewski J.: *„Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej”*, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008
4	Ruda A., Olesiński R.: *„Sterowniki programowalne PLC”*, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw SEP, Warszawa 2005
5	Seta Z.: *„Wprowadzenie do zagadnień sterowania: wykorzystanie programowalnych sterowników logicznych PLC”*, Mikom, Warszawa 2002

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Programowanie sterowników PLC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E38-c	En38-c
Przedmiot w języku angielskim: Programming of PLC controllers		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	czwarty
	obieralny		semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z informatyki.
2	Podstawowa wiedza na temat języków programowania.
3	Podstawowa wiedza z techniki mikroprocesorowej.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów umiejętności projektowania algorytmów sterowania.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U07	rozumie i potrafi przedstawić zagadnienia dotyczące projektowania i eksploatacji systemów sterowania i systemów przetwarzania energii elektrycznej; stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
E1P_U33	potrafi tworzyć i wykorzystywać układy i algorytmy sterownia dla obrabiarek CNC, robotów, maszyn i ramion pomiarowych, skanerów 3D oraz sterowników mikroprocesorowych i PLC;
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
E1P_K08	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych projektów.	Ocena wykonanych projektów.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Program sterujący pracą silnika (z czujnikami i lampkami sygnalizacyjnymi).	1	1
P2	Program sterujący prędkością i kierunkiem obrotów silnika (z wykorzystaniem cewek Set i Reset).	2	2
P3	Program sterujący przepływomierzami (z wykorzystaniem liczników).	2	
P4	Program sterujący taśmą produkcyjną (z wykorzystaniem timerów i liczników).	2	2
P5	Program sterujący zaworami (z wykorzystaniem bloków relacji).	2	2
P6	Program monitorujący poziom cieczy w zbiorniku (z wykorzystaniem bloków matematycznych).	2	
P7	Zajęcia odróbkowe	2	
P8	Zaliczenie	2	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium komputerowe z zainstalowanym środowiskiem programistycznym i wyposażone w sterowniki PLC.	Laboratorium komputerowe z zainstalowanym środowiskiem programistycznym i wyposażone w sterowniki PLC.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	4	4
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	11	17	11	17
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Sałat R., Korpysz K., Obstawski P.: *„Wstęp do programowania sterowników PLC”*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2017
2	Kasprzyk J.: *„Sterowniki PLC”*, Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Mechatroniki i Automatyki, Rzeszów 2013
3	Kwaśniewski J.: *„Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej”*, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008
4	Ruda A., Olesiński R.: *„Sterowniki programowalne PLC”*, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw SEP, Warszawa 2005

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
5	Seta Z.: *„Wprowadzenie do zagadnień sterowania: wykorzystanie programowalnych sterowników logicznych PLC”*, Mikom, Warszawa 2002

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Kompatybilność elektromagnetyczna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E40-a	En40-a
Przedmiot w języku angielskim: Electromagnetic compatibility		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu podstawowych pojęć elektrotechniki i elektroniki, a także fizyki i matematyki.
2	Wiedza z zakresu podstawowych pojęć miernictwa elektrycznego.
3	Wiedza z zakresu podstawowych pojęć biologii.

Cele przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy i wzbudzenie zainteresowania studentów przedmiotem. Wprowadzenie w problematykę nowoczesnych i bardzo aktualnych zagadnień kompatybilności elektromagnetycznej w powiązaniu ze zjawiskami fizycznymi.
C2	Nabycie przez studentów umiejętności rozumienia przyczyn i skutków zakłóceń elektromagnetycznych oraz postępowania zgodnego z zasadami właściwej eksploatacji urządzeń elektrycznych i elektronicznych w zakresie ich kompatybilnej współpracy.
C3	Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami pomiaru zakłóceń elektromagnetycznych oraz sposobami ich eliminacji na etapie projektowania i eksploatacji.
C4	Zapoznanie studentów ze stosownymi normami i aktami prawnymi.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	W zakresie wiedzy:
E1P_W05	ma elementarną wiedzę dotyczącą pól i fal elektromagnetycznych, ich wykorzystania w innych obszarach działalności inżynierskiej oraz oddziaływania na otaczające środowisko; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie
E1P_W22	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym zagrożeń ekologicznych; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
	W zakresie umiejętności:
	W zakresie kompetencji społecznych:
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opnie w sposób powszechnie zrozumiały

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Ocena przygotowanego referatu (ocena zakresu tematycznego, poprawności merytorycznej, formy edytorskiej, zakresu i umiejętności cytowania źródeł biograficznych, sposobu prezentacji). • Ocena wersji papierowej referatu. • Sprawdzian testowy pisemny. • Ewentualne „dopytywanie” – forma ustnego sprawdzianu przy granicznej	• Ocena przygotowanego referatu (ocena zakresu tematycznego, poprawności merytorycznej, formy edytorskiej, zakresu i umiejętności cytowania źródeł biograficznych, sposobu prezentacji). • Ocena wersji papierowej referatu. • Sprawdzian testowy pisemny. • Ewentualne „dopytywanie” – forma ustnego sprawdzianu przy granicznej

(między ndst. a dst.) ocenie testu pisemnego.	(między ndst. a dst.) ocenie testu pisemnego.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Wiadomości wstępne. Klasyfikacja sygnałów zakłócających	2	2
W2	Źródła zakłóceń	2	2
W3	Elementy zakłócane i ich wrażliwość	1	1
W4	Charakterystyka przepisów i norm w zakresie EMC	1	1
W5	Wyładowania elektrostatyczne	1	1
W6	Badania kompatybilnościowe i aparatura badawcza	2	2
W7	Środki ochrony przed zaburzeniami EM	1	
W8	Biologiczne oddziaływanie pól EM na organizmy żywe	2	
W9	Kompatybilność elektromagnetyczna w samochodach i telefonach komórkowych	3	
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Wykład tradycyjny, częściowo z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych • Analiza i interpretacja przekazanej wiedzy, burza mózgów • Zajęcia częściowo seminaryjne	• Wykład tradycyjny, częściowo z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych • Analiza i interpretacja przekazanej wiedzy, burza mózgów • Zajęcia częściowo seminaryjne

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2	2	-	-

Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	13	19	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Machczyński W.: *„Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej”*, Wyd. 2, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010
2	Sroka J.: *„Niepewność pomiarowa w badaniach EMC: pomiary emisyjności radioelektrycznej”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009
3	Ruszel P.: *„Kompatybilność elektromagnetyczna elektronicznych urządzeń pomiarowych”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008
4	Więckowski T. W.: *„Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001
5	Mazurek P. A.: *„Laboratorium podstaw kompatybilności elektromagnetycznej”*, Wyd. 2, Politechnika Lubelska, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Lublin 2012

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Kompatybilność elektromagnetyczna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E40-b	En40-b
Przedmiot w języku angielskim: Electromagnetic compatibility		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	czwarty
	obieralny		semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X

	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów, teorii pola i metrologii

Cele przedmiotu	
C1	Zna podstawowe pojęcia związane z kompatybilnością elektromagnetyczną
C2	Potrafi posługiwać się odpowiednimi normami związanymi z kompatybilnością elektromagnetyczną

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	W zakresie wiedzy:
E1P_W05	ma elementarną wiedzę dotyczącą pól i fal elektromagnetycznych, ich wykorzystania w innych obszarach działalności inżynierskiej oraz oddziaływania na otaczające środowisko; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie
	W zakresie umiejętności:
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
	W zakresie kompetencji społecznych:
E1P_K02	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

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Oceny z zaliczeń teoretycznych poszczególnych ćwiczeń. Oceny za sprawozdania z ćwiczeń.	Oceny z zaliczeń teoretycznych poszczególnych ćwiczeń. Oceny za sprawozdania z ćwiczeń.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Regulamin, zasady BHP, organizacja pracy w laboratorium	1	1
L2	Pomiar emisyjności urządzeń elektrycznych w komorze GTEM	3	2
L3	Pomiar przewodzonych zaburzeń radioelektrycznych za pomocą sieci sztucznej	3	1
L4	Pomiar odporności na zaburzenia ESD	2	2
L5	Pomiary emisji zaburzeń harmonicznych i Flicker	3	2
L6	Badania odporności na zaburzenia przewodzone	3	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych przez studentów	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	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	5	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	16	10	16
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	T. Więckowski, Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, oficyna wydawnicza PWR, Wrocław 2001
2	A. Charoy, „Kompatybilność Elektromagnetyczna – Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych”, tom. I, WNT, Warszawa 1996
3	PN-EN 55014-1:2004, Kompatybilność elektromagnetyczna -- Wymagania dotyczące przy rządów powszechnego użytku, narzędzi elektrycznych i podobnych urządzeń
4	Dyrektywa kompatybilność elektromagnetyczna 2004/108/WE.
5	W. Machczyński, Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej, Poznań : Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2010

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E41-a	En41-a
Przedmiot w języku angielskim: Virtual devices and measuring systems I		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z programowania urządzeń wirtualnych
2	Znajomość podstaw teorii sygnałów
3	Znajomość podstaw metrologii, elektroniki algorytmiki i podstaw informatyki

Cele przedmiotu	
C1	Biegłość w programowaniu środowisk wirtualnych
C2	Umiejętność wirtualizacji pomiaru i adaptacji wyników.

C3	Umiejętność przetwarzania danych za pomocą technik cyfrowej analizy sygnałów.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W29	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych i wirtualnych systemów pomiarowych, obejmującą nowoczesne metody i przyrządy pomiarowe stosowane w elektrotechnice
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca kontrolna	Praca kontrolna

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Programowanie graficzne. Podstawy. Budowa interfejsu programisty. Środowiska dedykowane wirtualnym systemom pomiarowym.	1	1
W2	Wprowadzenie do LabView. Cechy programowania graficznego.	2	1
W3	LabVIEW: podstawowe funkcje, budowa programu, typy danych, kanały przesyłania danych.	2	1
W4	Struktury złożone w LabView: tablice i klastry.	2	1
W5	Kontrolki, manipulacja atrybutami kontrolek (Property Node).	2	1
W6	Pętle, konstrukcja bloku warunkowego i wyboru.	2	2
W7	Funkcji matematyczne. Przetwarzanie sygnałów pomiarowych, wizualizacja danych	2	1
W8	Kompilacja, konsolidacja, tworzenie dokumentacji	2	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacjami multimedialnymi	Wykład z prezentacjami multimedialnymi

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności

	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	2	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Nawrocki W. Komputerowe systemy pomiarowe WKŁ
2	Lesiak P., Świsulski D.: Komputerowa technika pomiarowa w przykładach. Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2002
3	Świsulski D.: Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW. Agenda Wydawnicza PAK-u, Warszawa 2005

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E41-b	En41-b
Przedmiot w języku angielskim: Virtual devices and measuring systems I		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z programowania urządzeń wirtualnych
2	Znajomość podstaw teorii sygnałów
3	Znajomość podstaw metrologii, elektroniki algorytmiki i podstaw informatyki

Cele przedmiotu	
C1	Biegłość w programowaniu środowisk wirtualnych
C2	Umiejętność wirtualizacji pomiaru i adaptacji wyników.

C3	Umiejętność przetwarzania danych za pomocą technik cyfrowej analizy sygnałów.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U08	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i modelami umożliwiającymi przeprowadzenie pomiarów i/lub symulacji komputerowych podstawowych wielkości charakteryzujących procesy w elektrotechnice
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogramem prac zapewniającym dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Prezentacja interfejsu LabVIEW	3	1
W2	Przekazywanie wartości, kontrolki, porównania	3	1
W3	Pętle w programie	3	2
W4	Instrukcje warunkowe i wyboru	3	2
W5	Złożone typy danych	3	2
W6	Zdarzenia	3	2
W7	Obsługa błędów	3	2
W8	Maszyna stanu	3	2
W9	Przetwarzanie równoległe	3	2
W10	Sterowniki urządzeń	3	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Programy zaliczające ćwiczenia	Programy zaliczające ćwiczenia

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	2		
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6		
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Nawrocki W. Komputerowe systemy pomiarowe WKŁ
2	Lesiak P., Świsulski D.: Komputerowa technika pomiarowa w przykładach. Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2002
3	Świsulski D.: Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW. Agenda Wydawnicza PAK-u, Warszawa 2005
4	Instrukcje do ćwiczeń

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Warsztaty specjalistyczne I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E42_1	En42_1
Przedmiot w języku angielskim: Specialist workshops I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczenie przedmiotu „Praktyka III”.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów specjalistycznych umiejętności wymaganych przez pracodawców.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U22	ma doświadczenie w zakresie eksploatacji i utrzymania urządzeń elektrycznych
E1P_U23	potrafi w praktyce rozwiązywać zadania inżynierskie – w tym w środowisku przemysłowym
E1P_U24	ma doświadczenie w praktycznym wykorzystywaniu norm i standardów w rozwiązywaniu zadań inżynierskich
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Ocena efektywnego nabycia umiejętności w zakładach pracy • Opinia przedstawicieli zakładów pracy na temat umiejętności nabytych przez studenta	• Ocena efektywnego nabycia umiejętności w zakładach pracy • Opinia przedstawicieli zakładów pracy na temat umiejętności nabytych przez studenta

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Kształtowanie umiejętności zawodowych w zakładach pracy.	30	18
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia praktyczne w zakładach pracy	Zajęcia praktyczne w zakładach pracy

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

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	10	6
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	36	20	36
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Instrukcje BHP w zakładach pracy
2	Instrukcje obsługi maszyn i urządzeń elektrycznych w zakładach pracy

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność:-

Poziom kształcenia:studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia:praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy robotyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E43-a	En43-a
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of robotics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka - rachunek różniczkowy, funkcje zmiennej zespolonej, logika matematyczna
2	Fizyka, mechanika, elektrotechnika

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami robotyki, klasyfikacją i budową robotów oraz układami przełączającymi
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw robotyki, klasyfikacji oraz budowy robotów

C3	Zapoznanie studentów z podstawami modelowania matematyczno - fizycznego układów sterowania i regulacji robotów mobilnych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W11	ma wiedzę o aktualnym stanie teorii i techniki sterowania, obszarach zastosowań i osiągnięciach
E1P_W28	ma wiedzę z fizyki, mechaniki i elektryczności w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki potrzebną przy tworzeniu algorytmów sterowania oraz programowaniu obrabiarek, robotów i sterowników PLC
E1P_W33	ma wiedzę w zakresie obecnego stanu i trendów rozwojowych automatyki, robotyki i mechatroniki
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzanie na bieżąco nabytych wiadomości formą ustną i pisemną – sprawdzian zaliczeniowy	Sprawdzanie na bieżąco nabytych wiadomości formą ustną i pisemną – sprawdzian zaliczeniowy

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	Niestacjonarne
W1	Historia rozwoju robotyki – pierwsze manipulatory i roboty przemysłowe	2	2
W2	Definicje i klasyfikacja robotów. Podstawowe zespoły i układy robotów przemysłowych	2	1
W3	Funkcje logiczne i ich minimalizacja. Układy logiczne	2	1
W4	Realizacja sterowania robotów na układach przełączających	2	1
W5	Sterowanie siłownikami dwustronnego działania przy pomocy zaworów rozdzielających	2	1
W6	Napędy i mechanizmy przekazywania ruchu stosowane w robotach	2	1
W7	Sterowanie robotów przemysłowych. Chwytaki robotów	2	1
W8	Przykłady robotów przemysłowych	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych; Zajęcia oparte na obserwacji i analizie, metoda aktywizacyjna związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu	Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych; Zajęcia oparte na obserwacji i analizie, metoda aktywizacyjna związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	8	11	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	7	10	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szkodny T.: *„Podstawy robotyki”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012
2	Zdanowicz R.: *„Podstawy robotyki”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012
3	Buratowski T.: *„Podstawy robotyki”*, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2006

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
4	Kaczmarek W., Panasiuk J., Borys S.: *„Środowiska programowania robotów”*, PWN, Warszawa 2017
5	Kalicka R.: *„Podstawy automatyki i robotyki”*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2016

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy robotyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E43-b	En43-b
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of robotics		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

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

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów podstawowych umiejętności obsługi robotów przemysłowych.
C2	Nabycie przez studentów podstawowych umiejętności programowania robotów przemysłowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U30	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania parametrów obrabiarek CNC oraz robotów i innych układów mechatronicznych i pneumatycznych
E1P_U33	potrafi tworzyć i wykorzystywać układy i algorytmy sterownia dla obrabiarek CNC, robotów, maszyn i ramion pomiarowych, skanerów 3D oraz sterowników mikroprocesorowych i PLC;
E1P_U34	potrafi dobierać i badać różnorodne układy napędowe i układy sterowania maszyn CNC, robotów i innych urządzeń mechatronicznych oraz wyposażenie w postaci czujników i sensorów;
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
E1P_K08	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie	1	1
L2	System bezpieczeństwa	2	1
L3	Ustawianie parametrów systemu	4	2
L4	Zabezpieczanie systemu	2	1
L5	Programowanie robota z pozycji panelu dotykowego	4	3
L6	Zajęcia odróbkowe i zaliczenie	2	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium wyposażone w roboty przemysłowe.	Laboratorium wyposażone w roboty przemysłowe.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	4	4
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	11	17	11	17
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szkodny T.: *„Podstawy robotyki”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012
2	Zdanowicz R.: *„Podstawy robotyki”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012
3	Buratowski T.: *„Podstawy robotyki”*, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2006
4	Kaczmarek W., Panasiuk J., Borys S.: *„Środowiska programowania robotów”*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017
5	Kalicka R.: *„Podstawy automatyki i robotyki”*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2016

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy robotyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E43-c	En43-c
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of robotics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

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

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów podstawowych umiejętności obsługi robotów przemysłowych.
C2	Nabycie przez studentów podstawowych umiejętności programowania robotów przemysłowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania;
E1P_U06	potrafi przeprowadzić badania metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi, których celem jest ocena funkcjonowania urządzeń elektrycznych i elektronicznych;
E1P_U33	potrafi tworzyć i wykorzystywać układy i algorytmy sterownia dla obrabiarek CNC, robotów, maszyn i ramion pomiarowych, skanerów 3D oraz sterowników mikroprocesorowych i PLC;
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania;
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
E1P_K08	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych projektów.	Ocena wykonanych projektów.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Wprowadzenie do środowiska służącego do programowania robotów.	7	4
P2	Projekt programu o zadanej funkcjonalności.	8	5
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Laboratorium komputerowe z zainstalowanym środowiskiem służącym do programowania robotów przemysłowych.	Laboratorium komputerowe z zainstalowanym środowiskiem służącym do programowania robotów przemysłowych.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	4	4
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	11	17	11	17
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szkodny T.: *„Podstawy robotyki”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012
2	Zdanowicz R.: *„Podstawy robotyki”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012
3	Buratowski T.: *„Podstawy robotyki”*, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2006
4	Kaczmarek W., Panasiuk J., Borys S.: *„Środowiska programowania robotów”*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017
5	Kalicka R.: *„Podstawy automatyki i robotyki”*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2016

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Inteligentne instalacje elektryczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E44_P_1	En44_P_1
Przedmiot w języku angielskim: Intelligent electrical installations		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu instalacji elektrycznych, klimatyzacji, ogrzewnictwa oraz wentylacji

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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E01_W07	ma wiedzę z zakresu inteligentnych instalacji elektrycznych
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo w wykładach. Zaliczenie pisemne sprawdzające wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego zaplanowania realizacji automatyki budynkowej w obiektach użyteczności publicznej.	Aktywne uczestnictwo w wykładach. Zaliczenie pisemne sprawdzające wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego zaplanowania realizacji automatyki budynkowej w obiektach użyteczności publicznej.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawy transmisji danych, reguły przesyłu informacji oraz klasyfikacja sieci.	2	2
W2	Topologia i organizacja systemów automatyki budynkowej.	2	1
W3	Omówienie przykładowych urządzeń wykorzystywanych w instalacjach w poszczególnych systemach automatyki budynkowej.	2	1
W4	Modelowanie systemów bezpieczeństwa obiektów	2	1
W5	Integracja systemów bezpieczeństwa obiektów i użytkowników.	2	1
W6	Integracja systemów automatyki budynkowej w ramach systemu BMS/HMS.	2	1
W7	Systemy opomiarowania zużycia mediów w obrębie obiektu – sieci smart grid.	2	1
W8	Kolokwium	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny.	Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Barnaś K., Dołowy M., Machowski J. i inni: Laboratorium podstaw elektroenergetyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003
2	LCN-Polska, Opis systemu LCN ISSENDORFF Mikroelektronik GmbH, 2006
3	Petykiewicz P.: Technika systemowa budynku instabus EIB. Podstawy projektowania, Warszawa, 1999
4	Petykiewicz P: EIB. Nowoczesna instalacja elektryczna w inteligentnym budynku. COSiW SEP, Warszawa 2001
5	Ruda A., Olesiński R.: Sterowniki programowalne PLC, Wydawnictwo COSiW SEP, 2003
6	Włodarczyk J., Podosek Z.: Systemy teletechniczne budynków inteligentnych. Przedsiębiorstwo Badawczo-Projektowo-Wdrożeniowe Cyber, Warszawa 2002

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Inteligentne instalacje elektryczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E44_P_1-b	En44_P_1-b
Przedmiot w języku angielskim: Intelligent electrical installations		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Budownictwa	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu instalacji elektrycznych, klimatyzacji, ogrzewnictwa oraz wentylacji

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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E01_U09	posiada umiejętności projektowania inteligentnych instalacji elektrycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo w zajęciach. Zaliczenie pisemne sprawdzające wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego zaplanowania realizacji automatyki budynkowej w obiektach użyteczności publicznej.	Aktywne uczestnictwo w zajęciach. Zaliczenie pisemne sprawdzające wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego zaplanowania realizacji automatyki budynkowej w obiektach użyteczności publicznej.
Ocena aktywności frekwencji studentów na zajęciach w całym semestrze.	Ocena aktywności frekwencji studentów na zajęciach w całym semestrze.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Metody projektowania oświetlenia w budynkach użyteczności publicznej.	3	2
ĆW2	Metody projektowania instalacji elektrycznej w budynkach.	3	2
ĆW3	Badanie wpływu systemów bezpieczeństwa użytkowników i obiektu na pozostałe systemy BMS w obiekcie	3	2
ĆW4	Integracja systemów sterowania oświetleniem w ramach systemu BMS/HMS.	3	2
ĆW5	Badanie standardów i protokołów sterowania HMS.	3	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pracownia laboratoryjna wyposażona w stanowiska do prototypowania systemów automatyki budynkowej.	Pracownia laboratoryjna wyposażona w stanowiska do prototypowania systemów automatyki budynkowej.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	5	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	10	18
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Barnaś K., Dołowy M., Machowski J. i inni: Laboratorium podstaw elektroenergetyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003
2	LCN-Polska, Opis systemu LCN ISSENDORFF Mikroelektronik GmbH, 2006
3	Petykiewicz P.: Technika systemowa budynku instabus EIB. Podstawy projektowania, Warszawa, 1999
4	Petykiewicz P: EIB. Nowoczesna instalacja elektryczna w inteligentnym budynku. COSiW SEP, Warszawa 2001
5	Ruda A., Olesiński R.: Sterowniki programowalne PLC, Wydawnictwo COSiW SEP, 2003
6	Włodarczyk J., Podosek Z.: Systemy teletechniczne budynków inteligentnych. Przedsiębiorstwo Badawczo-Projektowo-Wdrożeniowe Cyber, Warszawa 2002

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Systemy automatyki w nowoczesnym budownictwie	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E44_P_2	En44_P_2
Przedmiot w języku angielskim: Automation systems in modern construction		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu instalacji elektrycznych, klimatyzacji, ogrzewnictwa oraz wentylacji

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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E01_W07	ma wiedzę z zakresu inteligentnych instalacji elektrycznych
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo w wykładach. Zaliczenie pisemne sprawdzające wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego zaplanowania realizacji automatyki budynkowej w obiektach użyteczności publicznej.	Aktywne uczestnictwo w wykładach. Zaliczenie pisemne sprawdzające wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego zaplanowania realizacji automatyki budynkowej w obiektach użyteczności publicznej.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawy transmisji danych, reguły przesyłu informacji oraz klasyfikacja sieci.	2	2
W2	Topologia i organizacja systemów automatyki budynkowej.	2	1
W3	Omówienie przykładowych urządzeń wykorzystywanych w instalacjach w poszczególnych systemach automatyki budynkowej.	2	1
W4	Modelowanie systemów bezpieczeństwa obiektów	2	1
W5	Integracja systemów bezpieczeństwa obiektów i użytkowników.	2	1
W6	Integracja systemów automatyki budynkowej w ramach systemu BMS/HMS.	2	1
W7	Systemy opomiarowania zużycia mediów w obrębie obiektu – sieci smart grid.	2	1
W8	Kolokwium	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny.	Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Barnaś K., Dołowy M., Machowski J. i inni: Laboratorium podstaw elektroenergetyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003
2	LCN-Polska, Opis systemu LCN ISSENDORFF Mikroelektronik GmbH, 2006
3	Petykiewicz P.: Technika systemowa budynku instabus EIB. Podstawy projektowania, Warszawa, 1999
4	Petykiewicz P: EIB. Nowoczesna instalacja elektryczna w inteligentnym budynku. COSiW SEP, Warszawa 2001
5	Ruda A., Olesiński R.: Sterowniki programowalne PLC, Wydawnictwo COSiW SEP, 2003
6	Włodarczyk J., Podosek Z.: Systemy teletechniczne budynków inteligentnych. Przedsiębiorstwo Badawczo-Projektowo-Wdrożeniowe Cyber, Warszawa 2002

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Systemy automatyki w nowoczesnym budownictwie	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E44_P_2-b	En44_P_2-b
Przedmiot w języku angielskim: Automation systems in modern construction		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Budownictwa	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu instalacji elektrycznych, klimatyzacji, ogrzewnictwa oraz wentylacji

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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E01_U09	posiada umiejętności projektowania inteligentnych instalacji elektrycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo w zajęciach. Zaliczenie pisemne sprawdzające wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego zaplanowania realizacji automatyki budynkowej w obiektach użyteczności publicznej.	Aktywne uczestnictwo w zajęciach. Zaliczenie pisemne sprawdzające wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego zaplanowania realizacji automatyki budynkowej w obiektach użyteczności publicznej.
Ocena aktywności frekwencji studentów na zajęciach w całym semestrze.	Ocena aktywności frekwencji studentów na zajęciach w całym semestrze.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Metody projektowania oświetlenia w budynkach użyteczności publicznej.	3	2
ĆW2	Metody projektowania instalacji elektrycznej w budynkach.	3	2
ĆW3	Badanie wpływu systemów bezpieczeństwa użytkowników i obiektu na pozostałe systemy BMS w obiekcie	3	2
ĆW4	Integracja systemów sterowania oświetleniem w ramach systemu BMS/HMS.	3	2
ĆW5	Badanie standardów i protokołów sterowania HMS.	3	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pracownia laboratoryjna wyposażona w stanowiska do prototypowania systemów automatyki budynkowej.	Pracownia laboratoryjna wyposażona w stanowiska do prototypowania systemów automatyki budynkowej.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	5	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	10	18
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Barnaś K., Dołowy M., Machowski J. i inni: Laboratorium podstaw elektroenergetyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003
2	LCN-Polska, Opis systemu LCN ISSENDORFF Mikroelektronik GmbH, 2006
3	Petykiewicz P.: Technika systemowa budynku instabus EIB. Podstawy projektowania, Warszawa, 1999
4	Petykiewicz P: EIB. Nowoczesna instalacja elektryczna w inteligentnym budynku. COSiW SEP, Warszawa 2001
5	Ruda A., Olesiński R.: Sterowniki programowalne PLC, Wydawnictwo COSiW SEP, 2003
6	Włodarczyk J., Podosek Z.: Systemy teletechniczne budynków inteligentnych. Przedsiębiorstwo Badawczo-Projektowo-Wdrożeniowe Cyber, Warszawa 2002

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy przedsiębiorczości	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E45_1	En45_1
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of entrepreneurship		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	student ma podstawową wiedzę o zjawiskach i procesach społeczno-gospodarczych
2	student posiada podstawową wiedzę z zakresu skutecznej komunikacji społecznej

Cele przedmiotu	
C1	Wyposażenie studenta w podstawową wiedzę z zakresu innowacji i przedsiębiorczości
C2	Przygotowanie studenta do samodzielnego podejmowania przedsiębiorczych działań

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W08	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania i ekonomii niezbędną do rozumienia społecznych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej
W zakresie umiejętności:	
E1P_U21	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Opis koncepcji indywidualnej działalności gospodarczej Biznesplan	Opis koncepcji indywidualnej działalności gospodarczej Biznesplan

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Przedsiębiorczość i jej rodzaje. Typy organizacji przedsiębiorczych. Dlaczego indywidualna działalność gospodarcza?	2	2
W2	Od pomysłu do uruchomienia indywidualnej działalności gospodarczej. Uwarunkowania prawne	2	1
W3	Społeczno-gospodarcze uwarunkowania rozwoju przedsiębiorczości. Źródła finansowania	2	1
W4	Planowanie przedsięwzięć – praca w zespole	2	1
W5	Analiza ryzyka i zarządzanie informacją. Innowacyjność a przedsiębiorczość	2	1
W6	Biznesplan, jego struktura – praca w zespole. System podatkowy i ubezpieczeniowy	2	1
W7	Cechy i umiejętności liderów nowych przedsięwzięć. Jak zaistnieć na rynku?	2	1
W8	Metody aktywnego poszukiwania pracy	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład konwersatoryjny Analiza tekstu Dyskusja	Wykład konwersatoryjny Analiza tekstu Dyskusja

Analiza SWOT Prezentacja multimedialna	Analiza SWOT Prezentacja multimedialna

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	10	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	11	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Ekonomia XXI Wieku, Praca zbiorowa. Wydawnictwo UE we Wrocławiu, Wrocław 2014
2	J. Rymarczyk, Biznes międzynarodowy, PWE, Warszawa 2012
3	http://biblioteka.pwsz.chelm.pl/czasopisma-on-line/
4	https://ec.europa.eu/eurostat
5	https://stat.gov.pl/

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elementy rynku pracy	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E45_2	En45_2
Przedmiot w języku angielskim: Elements of the labor market		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	student ma podstawową wiedzę o zjawiskach i procesach społeczno-gospodarczych
2	student posiada podstawową wiedzę z zakresu skutecznej komunikacji społecznej

Cele przedmiotu	
C1	Wyposażenie studenta w podstawową wiedzę z zakresu innowacji i przedsiębiorczości
C2	Przygotowanie studenta do samodzielnego podejmowania przedsiębiorczych działań

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W40	ma wiedzę na temat rynku pracy pod kątem branży elektrotechnicznej
W zakresie umiejętności:	
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogramem prac zapewniającym dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka
E1P_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Opis koncepcji indywidualnej działalności gospodarczej Biznesplan	Opis koncepcji indywidualnej działalności gospodarczej Biznesplan

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Przedsiębiorczość i jej rodzaje. Typy organizacji przedsiębiorczych.	3	2
W2	Decyzja o rozpoczęciu działalności gospodarczej, pomysł przedsiębiorczy; sposoby rozpoczynania działalności	2	1
W3	Formy organizacyjno - prawne przedsiębiorstw; plusy i minusy prowadzenia działalności w zależności od wybranej formy; wybór optymalnej formy	2	1
W4	Cykl życia przedsiębiorstwa i innowacje	3	2
W5	Polski rynek pracy	2	1
W6	Międzynarodowy rynek pracy	1	1
W7	Kolokwium	2	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Wykład konwersatoryjny Analiza tekstu Dyskusja Analiza SWOT Prezentacja multimedialna	Wykład konwersatoryjny Analiza tekstu Dyskusja Analiza SWOT Prezentacja multimedialna

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	10	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	11	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Ekonomia XXI Wieku, Praca zbiorowa. Wydawnictwo UE we Wrocławiu, Wrocław 2014
2	J. Rymarczyk, Biznes międzynarodowy, PWE, Warszawa 2012
3	http://biblioteka.pwsz.chelm.pl/czasopisma-on-line/
4	https://ec.europa.eu/eurostat
5	https://stat.gov.pl/

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Seminarium dyplomowe I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E46_1	En46_1
Przedmiot w języku angielskim: Diploma seminar I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30	18	5	5	5	5

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje z zakresu przysposobienia bibliotecznego.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z podstawowymi narzędziami i technikami niezbędnymi do przygotowania pracy dyplomowej.
C2	Wykształcenie umiejętności dyskutowania, argumentowania, formułowania sądów.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U08	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i modelami umożliwiającymi przeprowadzenie pomiarów i/lub symulacji komputerowych podstawowych wielkości charakteryzujących procesy w elektrotechnice
E1P_U12	potrafi dokonać krytycznej analizy systemów i urządzeń elektrycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
E1P_U23	potrafi w praktyce rozwiązywać zadania inżynierskie – w tym w środowisku przemysłowym
E1P_U24	ma doświadczenie w praktycznym wykorzystywaniu norm i standardów w rozwiązywaniu zadań inżynierskich
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogramem prac zapewniającym dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
E1P_K08	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Przedłużona obserwacja. Przygotowanie planu pracy. Przygotowanie i zaprezentowanie prezentacji dotyczącej tematyki pracy dyplomowej. Ocena aktywności w dyskusji.	Przedłużona obserwacja. Przygotowanie planu pracy. Przygotowanie i zaprezentowanie prezentacji dotyczącej tematyki pracy dyplomowej. Ocena aktywności w dyskusji.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Informacje wprowadzające: przepisy i zasady pisania prac dyplomowych.	4	2
ĆW2	Elementy pracy dyplomowej.	4	2,5
ĆW3	Metody pozyskiwania wiedzy do prac naukowych. Gromadzenie materiałów z literatury oraz Internetu. Krytyczna analiza zgromadzonych materiałów.	4	2
ĆW4	Formalna strona przygotowania pracy dyplomowej.	2	0,5
ĆW5	Zasady przygotowania i przeprowadzania badań. Analiza wyników.	4	2
ĆW6	Opracowanie wstępnego celu, planu i zakresu pracy dyplomowej.	4	3
ĆW7	Prezentacja stanu aktualnego obszaru techniki, którego dotyczy tematyka pracy dyplomowej.	4	3
ĆW8	Dyskusja nt. planowanego sposobu realizacji pracy dyplomowej.	4	3
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Prezentacja multimedialna. Ćwiczenia problemowe.	Prezentacja multimedialna. Ćwiczenia problemowe.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	5	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	115	127	115	127
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	150	150	150	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5	5		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			5	5

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kaczmarek T.: Poradnik dla studentów piszących pracę licencjacką lub magisterską. WSHiP, Warszawa 2005.
2	Pawluk K.: Jak pisać teksty techniczne poprawnie. Prace Instytutu Elektrotechniki. Warszawa 2002.
3	PN-HD 60027-1:2006
4	Regulamin studiów PWSZ w Chełmie.
5	A. Zięba: Analiza danych w naukach ścisłych i technice. PWN. Warszawa 2013.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Warsztaty specjalistyczne II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E42_2	En42_2
Przedmiot w języku angielskim: Specialist workshops II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczenie przedmiotu „Warsztaty specjalistyczne I”.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów specjalistycznych umiejętności wymaganych przez pracodawców.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U22	ma doświadczenie w zakresie eksploatacji i utrzymania urządzeń elektrycznych
E1P_U23	potrafi w praktyce rozwiązywać zadania inżynierskie – w tym w środowisku przemysłowym
E1P_U24	ma doświadczenie w praktycznym wykorzystywaniu norm i standardów w rozwiązywaniu zadań inżynierskich
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Ocena efektywnego nabycia umiejętności w zakładach pracy • Opinia przedstawicieli zakładów pracy na temat umiejętności nabytych przez studenta	• Ocena efektywnego nabycia umiejętności w zakładach pracy • Opinia przedstawicieli zakładów pracy na temat umiejętności nabytych przez studenta

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Kształtowanie umiejętności zawodowych w zakładach pracy.	30	18
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia praktyczne w zakładach pracy	Zajęcia praktyczne w zakładach pracy

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

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	10	6
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	36	20	36
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Instrukcje BHP w zakładach pracy
2	Instrukcje obsługi maszyn i urządzeń elektrycznych w zakładach pracy

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Seminarium dyplomowe II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E46_2	En46_2
Przedmiot w języku angielskim: Diploma seminar II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia	30	18	15	15	15	15

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje uzyskiwane w ramach przedmiotu Seminarium dyplomowe I.
2	Kompetencje z zakresu przysposobienia bibliotecznego.

Cele przedmiotu	
C1	Przygotowanie do napisania pracy dyplomowej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U08	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i modelami umożliwiającymi przeprowadzenie pomiarów i/lub symulacji komputerowych podstawowych wielkości charakteryzujących procesy w elektrotechnice
E1P_U12	potrafi dokonać krytycznej analizy systemów i urządzeń elektrycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
E1P_U23	potrafi w praktyce rozwiązywać zadania inżynierskie – w tym w środowisku przemysłowym
E1P_U24	ma doświadczenie w praktycznym wykorzystywaniu norm i standardów w rozwiązywaniu zadań inżynierskich
E1P_U25	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogramem prac zapewniającym dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
E1P_K08	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena realizacji postawionych zadań. Przedłużona obserwacja.	Ocena realizacji postawionych zadań. Przedłużona obserwacja.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Określenie i sformułowanie celu, planu i zakresu pracy dyplomowej.	5	3
ĆW2	Przygotowanie i prezentacja założeń i celów realizowanej pracy dyplomowej.	5	3
ĆW3	Przygotowanie i prezentacja wyników poszczególnych etapów pisania pracy dyplomowej.	10	6
ĆW4	Dyskusja nt. przedstawionych prezentacji.	10	6
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Prezentacja multimedialna Dyskusja	Prezentacja multimedialna Dyskusja

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	5	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	415	427	415	427
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	450	450	450	450
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	15	15		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			15	15

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kaczmarek T.: Poradnik dla studentów piszących pracę licencjacką lub magisterską. WSHiP, Warszawa 2005.
2	Pawluk K.: Jak pisać teksty techniczne poprawnie. Prace Instytutu Elektrotechniki. Warszawa 2002.
3	PN-HD 60027-1:2006
4	Regulamin studiów PWSZ w Chełmie.
5	A. Zięba: Analiza danych w naukach ścisłych i technice. PWN. Warszawa 2013.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Termoelektronowe przetworniki energii	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E49_1-a	En49_1-a
Przedmiot w języku angielskim: Thermoelectron energy converters		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student ma wiedzę w zakresie analizy matematycznej umożliwiającą stosowanie jej w zagadnieniach właściwych dla kierunku elektrotechnika
2	Student ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
3	Student ma wiedzę w zakresie metrologii elektrycznej

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z próżniowymi przetwornikami energii cieplnej w elektryczną wykorzystujących termoemisję elektronową
C2	Zapoznanie studentów z próżniowymi przetwornikami energii cieplnej i optycznej w elektryczną wykorzystujących fotonowo wzmocnioną termoemisję elektronową
C3	Zapoznanie studentów z przetwornikami energii cieplnej w elektryczną wykorzystujących zjawisko termoelektryczne
C4	Zapoznanie studentów z metodami termoemisyjnego i termoelektrycznego chłodzenia elektronowego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W25 E1P_W24 E1P_W23	Student zna termoemisyjną i termoelektryczną metodę wytwarzania energii elektrycznej
E1P_W25 E1P_W23	Student zna termoemisyjną i termoelektryczną metodę chłodzenia
E1P_W25 E1P_W23	Student zna struktury i zasady działania termoelektronowych przetworników energii
W zakresie umiejętności:	
E1P_U16	Student potrafi analitycznie wyznaczyć sprawność energetyczną przetworników termoelektronowych
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	Student rozumie potrzebę rozwoju ekologicznych metod wytwarzania energii elektrycznej, w tym metody wykorzystującej fotonowo wzmocnioną termoemisję elektronową
E1P_K02 E1P_K04	Student uznaje konieczność samokształcenia się oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielną realizacją postawionych zadań

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

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Termoemisja elektronowa	2	1
W2	Fotonowo wzmocniona termoemisja elektronowa	2	1
W3	Zjawisko termoelektryczne	2	1
W4	Próżniowe termoemisyjne przetworniki energii	2	2
W5	Przetworniki energii z fotonowo wzmocnioną termoemisją elektronową	2	1
W6	Termoelektryczne przetworniki energii	2	1

W7	Wytwarzanie energii elektrycznej we współpracy z odnawialnymi źródłami energii, chłodzenie elektronowe	2	1
W8	Przykłady aplikacji termoemisyjnych i termoelektrycznych przetworników energii w programach kosmicznych	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną	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-lerningowych – 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-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Sikora J., Termoemisyjne źródła elektronów: uwarunkowania polaryzacyjne, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2019, http://bc.pollub.pl/publication/13574
2	Massalski J., Massalska M., Fizyka dla inżynierów. Cz.1, WNT, Warszawa, 2008
3	Kittel C., Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN 1999

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
4	Gawkowski K., Sikora J., Selected methods of converting solar energy into electricity – comparative analysis, E3S Web of Conferences 49, 00029 (2018) *Solina 2018,* doi: 10.1051/e3sconf/20184900029

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Termoelektronowe przetworniki energii	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E49_1-b	En49_1-b
Przedmiot w języku angielskim: Thermoelectron energy converters		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student ma wiedzę w zakresie analizy matematycznej umożliwiającą stosowanie jej w zagadnieniach właściwych dla kierunku elektrotechnika
2	Student ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
3	Student ma wiedzę w zakresie metrologii elektrycznej

Cele przedmiotu

C1	Przygotowanie studentów do praktycznego posługiwania się termoelektrycznymi i termoemisyjnymi przetwornikami energii, samodzielnego przygotowania wirtualnego systemu pomiarowego do wyznaczania charakterystyk statycznych i sprawności energetycznej termoelektrycznych i termoemisyjnych przetworników energii
C2	Przygotowanie studentów do zespołowej pracy w laboratorium, praktyczne zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów wielkości elektrycznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W25 E1P_W24 E1P_W23	Student ma wiedzę o zjawiskach cieplnych, w tym termoemisji elektronowej, zjawiska termoelektrycznego wykorzystywanych do wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W23 E1P_W25	Student zna i rozumie budowę i zasadę działania termoemisyjnych i termoelektrycznych przetworników energii oraz sposoby posługiwania się nimi zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi podczas pomiarów elektrycznych
W zakresie umiejętności:	
E1P_U08 E1P_U26 E1P_U03 E1P_U20	Student potrafi wykorzystać termoelektronowe przetworniki energii do wytwarzania energii elektrycznej i chłodzenia elektronowego z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących podczas wykonywania pomiarów w laboratorium
E1P_U10 E1P_U25	Student potrafi wyznaczyć eksperymentalnie charakterystyki statyczne przetworników, sprawność energetyczną, sporządzić dokumentację zrealizowanych pomiarów, umie ocenić uzyskane rezultaty i wyciągnąć poprawne wnioski
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K03 E1P_K04 E1P_K09	Student współorganizuje pracę w studenckim zespole laboratoryjnym, profesjonalnie wypełnia obowiązki wynikające z pracy zespołowej wykazując dbałość o narzędzia pomiarowe i przestrzegając zasad etyki zawodowej
E1P_K01 E1P_K04	Student uznaje konieczność samokształcenia się oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielną realizacją postawionych zadań

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena przygotowania teoretycznego do ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie kolokwium	Ocena przygotowania teoretycznego do ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie kolokwium
Ocena przygotowania protokołu: harmonogramu pomiarów, tabelek pomiarowych, schematów	Ocena przygotowania protokołu: harmonogramu pomiarów, tabelek pomiarowych, schematów
Ocena poprawności łączenia układów pomiarowych i przestrzegania zasad BHP	Ocena poprawności łączenia układów pomiarowych i przestrzegania zasad BHP
Ocena zrealizowanych zadań pomiarowych w ramach ćwiczenia laboratoryjnego	Ocena zrealizowanych zadań pomiarowych w ramach ćwiczenia laboratoryjnego
Ocena poprawności uzyskanych wyników pomiarów	Ocena poprawności uzyskanych wyników pomiarów

Ocena poprawności opracowania sprawozdania: wyznaczonych błędów i niepewności pomiarowych, wykresów, interpretacji wyników pomiarów, sformułowanych wniosków	Ocena poprawności opracowania sprawozdania: wyznaczonych błędów i niepewności pomiarowych, wykresów, interpretacji wyników pomiarów, sformułowanych wniosków
Ocena pracy zespołu laboratoryjnego: współpracy w grupie, podziału zadań	Ocena pracy zespołu laboratoryjnego: współpracy w grupie, podziału zadań
Ocena końcowa na podstawie ocen cząstkowych	Ocena końcowa na podstawie ocen cząstkowych

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i termodynamicznych, reguły łączenia układów pomiarowych, zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów	2	2
W2	Konfiguracja i testowanie wirtualnego systemu pomiarowego dla termoelektronowych przetworników energii		
W3	Wyznaczanie charakterystyk statycznych przetwornika termoemisyjnego	2	2
W4	Badania sprawności przetwarzania energii cieplnej w elektryczną przetwornika termoemisyjnego	2	
W5	Wyznaczanie charakterystyk statycznych przetwornika termoelektrycznego	2	
W6	Wyznaczanie sprawności przetwarzania energii cieplnej w elektryczną przetwornika termoelektrycznego	2	2
W7	Wyznaczanie sprawności przetwarzania energii elektrycznej w cieplną przetwornika termoelektrycznego	2	2
W8	Podsumowanie serii ćwiczeń, ocena końcowa	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	15	9

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	3	3	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12	18	12	18
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Sikora J., Termoemisyjne źródła elektronów: uwarunkowania polaryzacyjne, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2019, http://bc.pollub.pl/publication/13574
2	Massalski J., Massalska M., Fizyka dla inżynierów. Cz.1, WNT, Warszawa, 2008
3	Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT Warszawa 2014

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E49_2-a	En49_2-a
Przedmiot w języku angielskim: Virtual devices and measuring systems I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstaw algorytmiki
2	Znajomość metrologii elektrycznej
3	Umiejętność projektowania eksperymentu

Cele przedmiotu	
C1	Ukształtowanie umiejętności posługiwania się schematem przepływu danych
C2	Ukształtowanie umiejętności projektowania systemu pomiarowego sterowanego komputerem

C3	Ukształtowanie umiejętności i wiedzy w zakresie programowania graficznego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W29	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych i wirtualnych systemów pomiarowych, obejmującą nowoczesne metody i przyrządy pomiarowe stosowane w elektrotechnice
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca kontrolna	Praca kontrolna

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Analiza i przetwarzanie danych, podstawowe definicje, pojęcia i miary.	1	1
W2	Podstawowe źródła informacji o charakterze ilościowym w inżynierii elektromechanicznej.	2	1
W3	Metody sygnałowe w opisie obiektu. Transformacje sygnałów w zastosowaniach inżynierskich. Statystyczne metody opracowywania wyników, wnioskowanie, szacowanie niepewności.	2	2
W4	Szeregi czasowe i ich zastosowanie do uzyskiwania informacji o charakterze predykcyjnym.	2	1
W5	Protokoły komunikacyjne	2	1
W6	Akwizycja sygnałów – dobór sprzętu i tworzenie własnego oprogramowania	2	1
W7	Kondycjonowanie sygnału	2	1
W8	Sposoby uproszczonego modelowania rzeczywistości, metodyka konstrukcji modelu na podstawie wyników obserwacji. Modelowanie materiałów	2	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Wykład z prezentacjami multimedialnymi	Wykład z prezentacjami multimedialnymi

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	2	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Nawrocki W. Komputerowe systemy pomiarowe WKŁ
2	LabVIEW Data Acquisition and Signal Conditioning
3	Świder J., Heruś K.: Zastosowanie funkcyjnych obiektów elementarnych do wspomagania modelowania maszyn zorientowanego na analizę ruchu, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2006
4	Świsulski D.: Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW. Agenda Wydawnicza PAK-u, Warszawa 2005

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wirtualne urządzenia i systemy pomiarowe I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E49_2-b	En49_2-b
Przedmiot w języku angielskim: Virtual devices and measuring systems I		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstaw algorytmiki
2	Znajomość metrologii elektrycznej
3	Umiejętność projektowania eksperymentu

Cele przedmiotu	
C1	Ukształtowanie umiejętności posługiwania się schematem przepływu danych
C2	Ukształtowanie umiejętności projektowania systemu pomiarowego sterowanego komputerem

C3	Ukształtowanie umiejętności i wiedzy w zakresie programowania graficznego

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U08	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i modelami umożliwiającymi przeprowadzenie pomiarów i/lub symulacji komputerowych podstawowych wielkości charakteryzujących procesy w elektrotechnice
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogramem prac zapewniającym dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawozdania z ćwiczeń w formie zrealizowanego programu	Sprawozdania z ćwiczeń w formie zrealizowanego programu

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Prezentacja i zasoby terminala Elvis II	3	
W2	Komunikacja z kartą akwizycji danych	3	
W3	Wyzwalanie pomiaru	3	
W4	Badanie procesów ciągłych w czasie	6	
W5	Badanie właściwości materii	3	
W6	Analiza statystyczna danych, niepewność	3	
W7	Prezentacja graficzna wyników pomiarów	3	
W8	Projektowanie eksperymentu do realizacji projektu końcowego	3	
W9	Realizacja projektu zaliczeniowego	3	
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Projekt końcowy	Projekt końcowy

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	8	4		
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	15	9		
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Nawrocki W. Komputerowe systemy pomiarowe WKŁ
2	LabVIEW Data Acquisition and Signal Conditioning
3	Świder J., Heruś K.: Zastosowanie funkcyjnych obiektów elementarnych do wspomagania modelowania maszyn zorientowanego na analizę ruchu, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2006
4	Świsulski D.: Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW. Agenda Wydawnicza PAK-u, Warszawa 2005

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wytwarzanie energii elektrycznej	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E50_1-a	En50_1-a
Przedmiot w języku angielskim: Generation of electricity		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu elektrotechniki – podstawowe wiadomości nt. urządzeń i maszyn elektrycznych, a w szczególności – konstrukcji i zasady działania generatorów i transformatorów.

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z perspektywami rozwoju energetyki zawodowej w nawiązaniu do problemu kurczenia się światowych zasobów surowców energetycznych oraz negatywnego wpływu energetyki na środowisko naturalne.
C2	Zapoznanie studenta ze sposobami i charakterystyką sposobów wytwarzania energii elektrycznej na skalę przemysłową.
C3	Zapoznanie studenta ze sposobami poprawy sprawności klasycznych elektrowni i niekonwencjonalnymi sposobami wytwarzania energii.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W20	ma wiedzę w zakresie wytwarzania energii elektrycznej, zna elementy składowe źródeł wytwórczych oraz etapy pozyskiwania energii elektrycznej
E1P_W23	posiada wiedzę o zjawiskach cieplnych związanych z wytwarzaniem i przetwarzaniem energii elektrycznej
E1P_W25	orientuje się w najnowszych trendach w zakresie wytwarzania, przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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

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

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Rola energetyki w życiu człowieka. Surowce energetyczne i perspektywy rozwoju energetyki. Wpływ energetyki zawodowej na środowisko naturalne.	2	1
W2	Sposoby wytwarzania energii elektrycznej. Klasyfikacja i ogólna zasada działania różnych elektrowni.	2	1
W3	Zasady termodynamiki i przemiany gazu doskonałego. Para wodna i jej właściwości. Obiegi cieplne silników cieplnych.	2	1
W4	Zasada działania elektrowni konwencjonalnej na paliwo stałe. Sprawność elektrowni i sposoby jej poprawy. Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej.	2	2

W5	Elektrownie parowo–gazowe. Zasada działania elektrowni jądrowych.	1	1
W6	Energetyka odnawialna. Zasada działania elektrowni wodnych, typy elektrowni i rodzaje turbin wodnych. Wykorzystanie fal i pływów morskich do produkcji energii elektrycznej. Elektrownie wiatrowe, geotermalne i słoneczne.	2	
W7	Inne sposoby wytwarzania energii elektrycznej - generatory magneto–hydro-dynamiczne (MHD) i ogniwa paliwowe.	1	
W8	Układy elektryczne elektrowni. Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym. Krajowa sieć dystrybucyjna i lokalizacja głównych obiektów energetyki zawodowej.	2	2
W9	Zaliczenie	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacjami multimedialnymi	Wykład z prezentacjami multimedialnymi

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Paska J.: *„Wytwarzanie energii elektrycznej”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
2	Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F.: *„Elektrownie”*, Wyd. 4, WNT, Warszawa 2007
3	Bartnik R.: *„Elektrownie i elektrociepłownie gazowo-parowe: efektywność energetyczna i ekonomiczna”*, WNT, Warszawa 2012
4	Kubowski J.: *„Elektrownie jądrowe”*, Wyd. 2, WNT, Warszawa 2014

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Wytwarzanie energii elektrycznej	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E51_1-b	En51_1-b
Przedmiot w języku angielskim: Generation of electricity		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	X
	obieralny	

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	30	18	1	1	1	1

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu elektrotechniki – podstawowe wiadomości nt. urządzeń i maszyn elektrycznych, a w szczególności – konstrukcji i zasady działania generatorów i transformatorów.

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z perspektywami rozwoju energetyki zawodowej w nawiązaniu do problemu kurczenia się światowych zasobów surowców energetycznych oraz negatywnego wpływu energetyki na środowisko naturalne.
C2	Zapoznanie studenta ze sposobami i charakterystyką sposobów wytwarzania energii elektrycznej na skalę przemysłową.
C3	Zapoznanie studenta ze sposobami poprawy sprawności klasycznych elektrowni i niekonwencjonalnymi sposobami wytwarzania energii.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W20	ma wiedzę w zakresie wytwarzania energii elektrycznej, zna elementy składowe źródeł wytwórczych oraz etapy pozyskiwania energii elektrycznej
E1P_W23	posiada wiedzę o zjawiskach cieplnych związanych z wytwarzaniem i przetwarzaniem energii elektrycznej
E1P_W25	orientuje się w najnowszych trendach w zakresie wytwarzania, przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej
W zakresie umiejętności:	
E1P_U12	potrafi dokonać krytycznej analizy systemów i urządzeń elektrycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne
E1P_U16	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
E1P_U22	ma doświadczenie w zakresie eksploatacji i utrzymania urządzeń elektrycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wiedzy i umiejętności zdobytych podczas zajęć.	Ocena wiedzy i umiejętności zdobytych podczas zajęć.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Zajęcia obserwacyjne w funkcjonujących obiektach energetyki wytwarzających energię elektryczną	12	7
P2	Zaliczenie	3	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia obserwacyjne w funkcjonujących obiektach energetyki wytwarzających energię elektryczną	Zajęcia obserwacyjne w funkcjonujących obiektach energetyki wytwarzających energię elektryczną

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	5	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	10	18
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Paska J.: *„Wytwarzanie energii elektrycznej”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
2	Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F.: *„Elektrownie”*, Wyd. 4, WNT, Warszawa 2007
3	Bartnik R.: *„Elektrownie i elektrociepłownie gazowo-parowe: efektywność energetyczna i ekonomiczna”*, WNT, Warszawa 2012
4	Kubowski J.: *„Elektrownie jądrowe”*, Wyd. 2, WNT, Warszawa 2014

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technika światłowodowa	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E50_2-a	En50_2-a
Przedmiot w języku angielskim: Optical fiber technology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje uzyskiwane po ukończeniu przedmiotu Fizyka.
2	Kompetencje uzyskiwane po ukończeniu przedmiotu Elektronika I.
…	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z budową, parametrami i właściwościami światłowodów.
C2	Zapoznanie z rodzajami, właściwościami i zastosowaniami czujników optoelektronicznych.

C3	Zapoznanie z metodami transmisji sygnałów teleinformatycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W14	ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji oraz systemów łączności i sygnalizacji
E1P_W17	ma wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, optoelektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, zna podstawy techniki mikroprocesorowej
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie	Zaliczenie

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Światłowód – budowa, rodzaje, metody wytwarzania, parametry i właściwości.	1	0,5
W2	Kable światłowodowe.	1	0,5
W3	Pasywne elementy toru światłowodowego: złącza, tłumiki, sprzęgacze, cyrkulatory, soczewki.	1	0,5
W4	Źródła światła i detektory.	2	1,5
W5	Aktywne elementy torów światłowodowych: wzmacniacze światłowodowe, modulatory, przełączniki, filtry, multipleksery, konwertery długości fali.	2	1,5
W6	Metody wyznaczania parametrów światłowodów: tłumienia, apertury numerycznej, długości fali odcięcia.	2	1,5
W7	Sieci światłowodowe. Techniki zwielokrotniania transmisji.	1	0,5
W8	Światłowody specjalne	1	0,5
W9	Czujniki światłowodowe natężeniowe.	2	1
W10	Czujniki światłowodowe interferometryczne.	2	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład uzupełniany prezentacjami multimedialnymi	Wykład uzupełniany prezentacjami multimedialnymi

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	16	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	J. Siuzdak: Systemy i sieci fotoniczne. WKŁ, Warszawa 2009.
2	J. Dorosz: Technologia światłowodów włóknistych. Ceramika Vol. 86, Kraków 2005.
3	K. Perlicki: Pomiary w optycznych systemach telekomunikacyjnych. WKŁ, Warszawa 2002.
4	E. Bereś-Pawlik: Elementy światłowodowe optycznych sieci telekomunikacyjnych: wybrane zagadnienia. Politechnika Wrocławska, Wrocław 2007.
5	M. Szustakowski: Elementy techniki światłowodowej, WNT Warszawa 1992.
6	Z. Kaczmarek: Światłowodowe czujniki i przetworniki pomiarowe. Agenda wydawnicza PAK, Warszawa, 2006.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technika światłowodowa	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E50_2-b	En50_2-b
Przedmiot w języku angielskim: Optical fiber technology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje uzyskiwane po ukończeniu przedmiotu Fizyka.
2	Kompetencje uzyskiwane po ukończeniu przedmiotu Elektronika I.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z tematyką projektowania łączy światłowodowych.
C2	Nabycie umiejętności pracy z normami i dokumentacją techniczną.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W14	ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji oraz systemów łączności i sygnalizacji
E1P_W17	ma wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, optoelektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, zna podstawy techniki mikroprocesorowej
W zakresie umiejętności:	
E1P_U19	potrafi zaprojektować, zbudować i przetestować prosty układ z wykorzystaniem urządzeń elektronicznych, optoelektronicznych, energoelektronicznych lub elektrycznych
E1P_U20	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
E1P_U24	ma doświadczenie w praktycznym wykorzystywaniu norm i standardów w rozwiązywaniu zadań inżynierskich
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Projekty cząstkowe.	Projekty cząstkowe.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Obliczanie bilansu mocy linii światłowodowej.	5	3
P2	Dobór nadajnika i odbiornika do istniejącej linii światłowodowej.	5	3
P3	Projekt linii światłowodowej.	5	3
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zadanie projektowe.	Zadania 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	15	9	15	9

dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	5	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	16	10	16
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	E. Bereś-Pawlik: Elementy światłowodowe optycznych sieci telekomunikacyjnych: wybrane zagadnienia. Politechnika Wrocławska, Wrocław 2007.
2	J. Siuzdak: Systemy i sieci fotoniczne. WKŁ, Warszawa 2009.
3	K. Perlicki: Pomiary w optycznych systemach telekomunikacyjnych. WKŁ, Warszawa 2002.
4	J. Dorosz: Technologia światłowodów włóknistych. Ceramika Vol. 86, Kraków 2005.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Efektywność energetyczna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E51_1-a	En51_1-a
Przedmiot w języku angielskim: Energy efficiency		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu wytwarzania, przesyłania i użytkowania energii elektrycznej

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z zasadami przygotowania dokumentacji związanej z umorzeniem obowiązku ustawowego w zakresie efektywności energetycznej.
C2	Zapoznanie z zasadami wyboru sposobu wprowadzenia programu poprawy efektywności energetycznej w przedsiębiorstwie.

C3	Zapoznanie z zasadami wykonania audytu energetycznego przedsiębiorstwa, wdrożenia odpowiednich systemów zarządzania energię zwalniających z obowiązku audytowego.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
E1P_W09	zna problematykę bezpiecznego użytkowania i eksploatowania energii elektrycznej, ochrony przeciwporażeniowej, oraz ma podstawową wiedzę w zakresie obowiązujących standardów
E1P_W20	ma wiedzę w zakresie wytwarzania energii elektrycznej, zna elementy składowe źródeł wytwórczych oraz etapy pozyskiwania energii elektrycznej
E1P_W23	posiada wiedzę o zjawiskach cieplnych związanych z wytwarzaniem i przetwarzaniem energii elektrycznej
E1P_W25	orientuje się w najnowszych trendach w zakresie wytwarzania, przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej
W zakresie umiejętności:	
E1P_U04	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu; potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
E1P_U12	potrafi dokonać krytycznej analizy systemów i urządzeń elektrycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne
E1P_U16	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
E1P_U22	ma doświadczenie w zakresie eksploatacji i utrzymania urządzeń elektrycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K08	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykład		
	Treści programowe	Liczba godzin

		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Wprowadzenie do mechanizmów sporządzania audytów efektywności energetycznej. Regulacje prawne , przepisy, procedury i zmiany w systemie wspierania efektywności energetycznej.	3	2
W2	Systemy zarządzania energią w budynkach, instalacja urządzeń pomiarowo-kontrolnych.	3	2
W3	Obowiązki określone w ustawie o efektywności energetycznej. Białe certyfikaty czyli podstawowe narzędzia służące wsparciu i efektywności energetycznej.	3	2
W4	Podstawy fizyczne efektywności energetycznej maszyn i urządzeń elektroenergetycznych.	3	2
W5	Audyty energetyczne przedsiębiorstwa. Sankcje określone w ustawie o efektywności energetycznej.	3	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	16	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Ustawa z dnia 13 czerwca 2019 r. zmieniająca ustawę o zmianie ustawy o podatku akcyzowym oraz niektórych innych ustaw, ustawę o efektywności energetycznej oraz ustawę o biokomponentach i biopaliwach ciekłych
2	Robakiewicz M.: Audyty efektywności energetycznej i audyty energetyczne przedsiębiorstw, Wydawnictwo Fundacji Poszanowania Energii, Warszawa 2018
3	Robakiewicz M.: Ocena cech energetycznych budynków, Wydawnictwo Fundacji Poszanowania Energii, Warszawa 2018

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Kosztorysowanie	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E51_2-b	En51_2-b
Przedmiot w języku angielskim: Estimating		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Elektrotechniki

Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu instalacji elektrycznych
2	Ma wiedze z zakresu elektrotechniki, teorii obwodów i metrologii

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie umiejętności sporządzania kosztorysów budowlanych
C2	Uzyskanie podstawowej wiedzy w zakresie metod określania kosztów prac projektowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U27	potrafi samodzielnie wykonać kosztorys na podstawie projektu i założeń inwestorskich
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K11	rozumie potrzebę i zna możliwości wykonywania kosztorysów

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzenie teoretyczne przygotowania do zajęć, Samodzielne sporządzenie kosztorysu	Sprawdzenie teoretyczne przygotowania do zajęć, Samodzielne sporządzenie kosztorysu

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Zasady korzystania z katalogów KNR, wybór według symbolu i grupy	5	1
P2	Sporządzenie przedmiaru robót i kosztorysu obiektu budowlanego metodą szczegółową i uproszczoną z wykorzystaniem programu wspomagającego kosztorysowanie, m.in.:	25	5

	Podstawy prawne szacowania wartości robót budowlanych i prac projektowych w zamówieniach publicznych Rodzaje kosztorysów budowlanych i ich rola na różnych etapach procesu inwestycyjnego. Podstawy sporządzania kosztorysów. Przedmiar robót i jego zadania Metoda szczegółowa kalkulacji kosztorysowej. Podstawy techniczne, rzeczowe i finansowe. Kalkulacja składników ceny (wartości) kosztorysowej robót Metoda uproszczona kalkulacji kosztorysowej. Podstawy techniczne i finansowe. Forma i zawartość kosztorysu oraz wycena prac projektowych.		
	Suma godzin:	30	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zestawy projektów do samodzielnego rozwiązania przez studentów	Zestawy projektów do samodzielnego rozwiązania 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	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	5	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	37	25	37
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		

w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:		2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	T. Laurowski, Kosztorysowanie w budownictwie, Krosno : Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", 2007.
2	Z. Kowalczyk, J. Zabielski, Kosztorysowanie i normowanie w budownictwie, Warszawa : Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, cop. 2005.
3	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym, Dz. U. z 8 czerwca 2004 r., Nr 130 poz. 1389.
4	B. Kacprzyk, Kosztorysowanie obiektów i robót budowlanych : podręcznik, Warszawa : POLCEN sp. z o. o., 2010
5	T. Laurowski, Kosztorysowanie w budownictwie, Krosno : Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", 2007.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Zarządzanie projektami	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E52_1	En52_1
Przedmiot w języku angielskim: Project management		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

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

Cele przedmiotu	
C1	Dostarczenie wiedzy z zakresu zarządzania projektami w podstawowym jego wymiarze.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W42	Absolwent zna i rozumie teorie oraz ogólną metodologię badań w zakresie zarządzania, w tym zarządzania projektami, ze szczególnym uwzględnieniem systemów i procesów zarządzania
W zakresie umiejętności:	
E1P_U29	Ma umiejętność samokształcenia, a tym samym podnoszenia kwalifikacji zawodowych.
E1P_U41	Absolwent potrafi identyfikować i interpretować podstawowe zjawiska i procesy społeczne z wykorzystaniem wiedzy z zakresu zarządzania, ze szczególnym uwzględnieniem uwarunkowań zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym oraz zarządzania projektami.
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K12	Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, w tym w szczególności dotyczących planowania, optymalizacji i efektywnej realizacji projektów korzy-stających z wiedzy inżynierskiej.

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Kolokwium zaliczeniowe.	Kolokwium zaliczeniowe.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Wprowadzenie. Przegląd metodyk i standardów zarządzania projektami.	2	2
W2	Cykl życia projektu. Struktura projektów w przedsiębiorstwie. Struktura podziału pracy.	2	1
W3	Harmonogramowanie za pomocą metody ścieżki krytycznej. Przykład przeliczenia harmonogramu.	2	1
W4	Przypisanie ograniczeń projektowych. Dokumentacja projektowa.	2	1
W5	Definiowanie i przypisywanie ról i zasobów do projektu.	2	1
W6	Optymalizacja planu projektowego. Controling projektu.	2	1
W7	Raportowanie.	2	1
W8	Kolokwium zaliczeniowe.	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład uzupełniany prezentacjami multimedialnymi.	Wykład uzupełniany prezentacjami multimedialnymi.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	16	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kisielnicki J.: Zarządzanie pojektami, Wydawnictwo Nieoczywiste, Warszawa 2017.
2	Trocki M.: Nowoczesne zarządzanie projektami, PWE, Warszawa 2013.
3	Wysocki R. K.: Efektywne zarządzanie projektami: tradycyjne, zwinne, ekstremalne, Wydawnictwo HELION, Gliwice 2013.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: -

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Prawo budowlane	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E52_2-a	En52_2-a
Przedmiot w języku angielskim: Construction law		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z podstaw elektrotechniki, teorii obwodów, teorii pola elektromagnetycznego, metrologii i materiałoznawstwa.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wybranymi ustawami oraz podstawowymi założeniami systemu prawnego w którym one funkcjonują.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W21	ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej, prawa budowlanego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K08	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;

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

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Ogólne omówienie ustawy Prawo budowlane	5	3
W2	Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie	3	2
W3	Kodeks postepowania administracyjnego	2	1
W4	Ustawa Prawo Energetyczne	2	2
W5	Przepisy budowlane BHP	3	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.	Wykład z wykorzystaniem tradycyjnych i multimedialnych technik prezentacji.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-	-	-	-	-

lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	16	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
2	Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne.
3	Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego.
4	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
5	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych

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

Nazwa przedmiotu: Inżynieria materiałowa	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E26_P-a	En26_P-a
Przedmiot w języku angielskim: Material engineering		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Fizyka – ma wiedzę w zakresie dynamiki ruchu Newtona, praw elektrostatyki, prądu elektrycznego, zjawisk cieplnych, wprowadzenia do mechaniki kwantowej.
2	Elektrotechnika - ma podstawową wiedzę z przedmiotu Teoria Obwodów w zakresie obwodów prądu stałego i prądu zmiennego
3	Chemia – ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości chemicznych pierwiastków i ich związków

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podziałem materiałów elektrotechnicznych na podstawowe grupy według ich właściwości i zastosowań
C2	Zapoznanie studentów z budową atomu i strukturą pasmowa metali, dielektryków i półprzewodników oraz z budową i rodzajami sieci krystalicznych ciał stałych

C3	Zapoznanie studentów z właściwościami materiałów przewodzących i ich podziałem według przeznaczenia, teorią przewodnictwa metali, oraz właściwościami stopów przewodzących stosowanych w elektrotechnice
C4	Wyjaśnienie studentom zjawisk polaryzacji materiałów dielektrycznych, przewodzenia dielektryków, rezystywności skrośnej i powierzchniowej, Omówienie rodzajów straty mocy w dielektrykach.
C5	Zapoznanie studentów z wytrzymałością dielektryczną gazów, dielektryków ciekłych i stałych. Wyjaśnienie zjawisk starzeniowych w materiałach izolacyjnych. Omówienie rodzajów i zastosowań materiałów izolacyjnych
C6	Zapoznanie studentów z podstawowymi właściwościami materiałów magnetycznych. Wyjaśnienie zjawiska pętli histerezy magnetycznej. Zapoznanie z rodzajami strat występujących w materiałach magnetycznych.
C7	Zapoznanie studentów z rodzajami materiałów magnetycznych stosowanych w elektrotechnice
C8	Zapoznanie studentów z rodzajami materiałów półprzewodnikowych, podział na półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Wyjaśnienie budowy i zasad działania złącza p-n i diody półprzewodnikowej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E01_W01	ma wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej w elektrotechnice
E01_W11	orientuje się w najnowszych trendach w zakresie wytwarzania, przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej
W zakresie umiejętności:	
E01_U14	potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej
E01_U16	gromadzi i przetwarza informacje z różnych źródeł, dokonuje ich interpretacji i oceny, formułuje wnioski i uzasadnia opinie
E01_U17	potrafi komunikować się w języku obcym z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej
E01_U19	podejmuje działania służące samokształceniu w celu podążania za trendami rozwojowymi w zakresie przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej
W zakresie kompetencji społecznych:	
E01_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie pisemne i ustne	Zaliczenie pisemne i ustne

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykład		
	Treści programowe	Liczba godzin

		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Wstęp. Podział materiałów elektrotechnicznych, dostępność surowców do wytwarzania materiałów. Podstawowe pojęcia i terminy: ładunek, natężenie pola elektrycznego, różnica potencjałów. Prawo Ohma. Konduktywność. Liczby kwantowe.	2	1
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.	2	1
W3	Materiały stykowe. Materiały na styki rozłączne. Rezystancja zestykowa, zjawiska cieplne w przewodnikach. Niezawodność pracy łączników. Materiały na styki ślizgowe. Mechanizmy polaryzacji dielektryków. Przewodzenie dielektryków, wpływ zanieczyszczeń. Pomiary rezystywności skrośnej i powierzchniowej. Ciekłe kryształy.	2	1
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. Przebicie w ciałach stałych.	2	1,5
W5	Starzenie się materiałów izolacyjnych. Szybkość reakcji chemicznych w procesach starzeniowych. Materiały izolacyjne gazowe. Materiały izolacyjne ciekłe. Wpływ warunków atmosferycznych na eksploatacje dielektryków. Materiały izolacyjne stałe nieorganiczne. Materiały izolacyjne stałe nieorganiczne. Materiały izolacyjne stałe naturalne organiczne. Polimery, tworzywa sztuczne.	2	1
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.	2	1
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, przebicie, elektroluminescencja. Czujniki Halla.	2	1,5
W8	Zaliczenie pisemne i ustne.	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład – prezentacja multimedialna	Wykład – prezentacja multimedialna

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	6	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	15	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Z. Celiński.: *„Materiałoznawstwo elektrotechniczne”*, Wyd. 3, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
2	Kolbiński K., Słowikowski J.: *„Materiałoznawstwo elektrotechniczne”*, Wyd. 3, WNT, Warszawa 1988
3	Kittel C.: *„Wstęp do fizyki ciała stałego”*, Wyd. 5, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012
4	Watson J.: *„Elektronika”*, Wyd. 3, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006

Karta (sylabus) przedmiotu

Kierunek: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Inżynieria materiałowa	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E26_P-b	En26_P-b
Przedmiot w języku angielskim: Material engineering		

Typ przedmiotu				rok studiów	trzeci
	obieralny	X		semestr studiów	piąty

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Fizyka – ma wiedze w zakresie dynamiki ruchu Newtona, praw elektrostatyki, prądu elektrycznego, zjawisk cieplnych, wprowadzenia do mechaniki kwantowej.
2	Elektrotechnika - ma podstawową wiedzę z przedmiotu Teoria Obwodów w zakresie obwodów prądu stałego i prądu zmiennego
3	Chemia – ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości chemicznych pierwiastków i ich związków

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podziałem materiałów elektrotechnicznych na podstawowe grupy według ich właściwości i zastosowań.
C2	Zapoznanie studentów z budową atomu i strukturą pasmowa metali, dielektryków i półprzewodników oraz z budową i rodzajami sieci krystalicznych ciał stałych.
C3	Zapoznanie studentów z właściwościami materiałów przewodzących i ich podziałem według przeznaczenia, teorią przewodnictwa metali, oraz właściwościami stopów przewodzących stosowanych w elektrotechnice.
C4	Wyjaśnienie studentom zjawisk polaryzacji materiałów dielektrycznych, przewodzenia dielektryków, rezystywności skrośnej i powierzchniowej. Omówienie rodzajów straty mocy w dielektrykach.
C5	Zapoznanie studentów z wytrzymałością dielektryczną gazów, dielektryków ciekłych i stałych. Wyjaśnienie zjawisk starzeniowych w materiałach izolacyjnych. Omówienie rodzajów i zastosowań materiałów izolacyjnych.
C6	Zapoznanie studentów z podstawowymi właściwościami materiałów magnetycznych. Wyjaśnienie zjawiska pętli histerezy magnetycznej. Zapoznanie z rodzajami strat występujących w materiałach magnetycznych.
C7	Zapoznanie studentów z rodzajami materiałów magnetycznych stosowanych w elektrotechnice.
C8	Zapoznanie studentów z rodzajami materiałów półprzewodnikowych, podział na półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Wyjaśnienie budowy i zasad działania złącza p-n i diody półprzewodnikowej.
C1	Zapoznanie studentów z podziałem materiałów elektrotechnicznych na podstawowe grupy według ich właściwości i zastosowań.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E01_U01	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu inżynierii materiałowej w elektrotechnice
W zakresie kompetencji społecznych:	
E01_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pisemne lub ustne odpowiedzi oraz ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń	Pisemne lub ustne odpowiedzi oraz ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – laboratorium		
	Treści programowe	Liczba godzin

		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie do ćwiczeń z przedmiotu Inżynieria Materiałowa	2	1
L2	Podstawowe właściwości materiałów przewodzących	2	2
L3	Pomiar właściwości elektrycznych dielektryków stałych	2	1
L4	Pomiar podstawowych właściwości materiałów półprzewodnikowych	2	1
L5	Badanie podstawowych właściwości materiałów ferromagnetycznych	2	1
L6	Porównanie wytrzymałości dielektrycznej cieczy i gazów	2	1
L7	Materiały ferroelektryczne	2	1
L8	Zaliczenie ustne lub pisemne serii I 6 ćwiczeń	2	2
L9	Badanie elementów ochronnych niskiego napięcia	2	1
L10	Badanie właściwości optycznych półprzewodników	2	1
L11	Wyznaczanie charakterystyk prądowo-napięciowych złącza p-n wykonanego z różnych materiałów półprzewodnikowych	2	1
L12	Wyznaczanie temperaturowych zależności prądu wstecznego diod wykonanych z różnych materiałów półprzewodnikowych	2	1
L13	Badanie właściwości ogniw słonecznych	2	1
L14	Warikapy	2	1
L15	Zaliczenie ustne lub pisemne serii II 6 ćwiczeń	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praktyczne badania właściwości materiałów elektrotechnicznych na stanowiskach laboratoryjnych	Praktyczne badania właściwości materiałów elektrotechnicznych na stanowiskach 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	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	10	10	10
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie)	20	32	20	32

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Instrukcje do poszczególnych ćwiczeń
2	Z. Celiński.: „Materiałoznawstwo elektrotechniczne”, Wyd. 3, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
3	Kolbiński K., Słowikowski J.: „Materiałoznawstwo elektrotechniczne”, Wyd. 3, WNT, Warszawa 1988
4	Watson J.: „Elektronika”, Wyd. 3, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy elektroenergetyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E27P-a	En27P-a
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of electrical power engineering		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza i umiejętności z przedmiotów: „Teoria obwodów” i „Teoria pola elektromagnetycznego”.
2	Wiedza i umiejętności z przedmiotu: „Maszyny elektryczne”.
3	Wiedza i umiejętności z przedmiotu: „Urządzenia elektryczne”.

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie podstaw funkcjonowania sieci elektroenergetycznych.
C2	Poznanie podstaw modelowania elementów sieci elektroenergetycznych.
C3	Poznanie podstaw wykonywania obliczeń projektowych urządzeń elektrycznych.
C4	Poznanie podstaw produkcji energii elektrycznej w źródłach konwencjonalnych i niekonwencjonalnych oraz ich wpływu na środowisko naturalne.
C5	Poznanie zasad racjonalnego doboru urządzeń do zasilania odbiorców energii elektrycznej.
C6	Poznanie podstaw zagadnień jakości i niezawodności dostaw energii elektrycznej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	W zakresie wiedzy:
E01_W02	ma wiedzę z zakresu podstaw elektroenergetyki
	W zakresie umiejętności:
	W zakresie kompetencji społecznych:
E01_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej
E01_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera elektryka ze szczególnych uwzględnieniem przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej, w tym oddziaływań na ludzi i środowisko

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny z zakresu materiału wykładanego.	Egzamin pisemny z zakresu materiału wykładanego.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Krajowy System Elektroenergetyczny – podstawowe informacje.	2	1
W2	Modelowanie elementów sieci elektrycznych.	2	1
W3	Wytwarzanie energii elektrycznej w Polsce.	2	1
W4	Linie elektroenergetyczne.	2	1
W5	Energia elektryczna – cechy i jakość.	2	1
W6	Transformatory elektroenergetyczne.	2	2
W7	Spadki napięcia w sieciach elektrycznych.	2	2
W8	Energetyka konwencjonalna. Elektrownie węglowo – parowe.	2	1
W9	Straty mocy i energii w sieciach elektrycznych.	4	3
W10	Elektrownie wodne. Energetyka jądrowa.	2	1
W11	Kogeneracja, energetyka odnawialna.	2	1
W12	Obliczenia zwarciowe.	2	1
W13	Stacje elektroenergetyczne.	2	1
W14	Regulacja napięcia. Gospodarka mocy biernej.	2	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacjami multimedialnymi.	Wykład z prezentacjami multimedialnymi.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	50	66	-	-

Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	90	90	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kacejko P., Machowski J.: *„Zwarcia w systemach elektroenergetycznych”*, WNT, Warszawa 2002
2	Kujszczyk S. (Praca zbiorowa): *„Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze”*, PWN, Warszawa 1994
3	Markiewicz H., Bełdowski T.: *„Stacje i urządzenia elektroenergetyczne”*, WNT, Warszawa 1995
4	Marzecki J.: *„Miejskie sieci elektroenergetyczne”*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996
5	Paska J., Staniszewski A.: *„Podstawy elektroenergetyki”*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1994
6	Wincencik K.: *„Podstawy elektroenergetyki”*, Politechnika Krakowska, Kraków 1994
7	Bąk J. (Praca zbiorowa): *„Poradnik inżyniera elektryka. T. 3”*, Wyd. 3, WNT, Warszawa 2005

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy elektroenergetyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E27_P-b	En27_P-b
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of electrical power engineering		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje z przedmiotu – Podstawy Elektroenergetyki
2	Kompetencje z przedmiotu - Matematyka
3	Kompetencje z przedmiotu - Fizyka

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie podstaw funkcjonowania systemu elektroenergetycznego w stanach ustalonych i awaryjnych.

C2	Poznanie podstaw wykonywania obliczeń projektowych sieci elektroenergetycznych.
C3	Poznanie fizycznych podstaw produkcji energii elektrycznej w źródłach konwencjonalnych i niekonwencjonalnych oraz ich wpływu na środowisko naturalne
C4	poznanie zasad klasyfikacji i doboru urządzeń elektrycznych pracujących w systemie elektroenergetycznym
C5	poznanie podstawowych zagadnień efektywnych i niezawodnych dostaw energii elektrycznej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E01_W02	ma wiedzę z zakresu elektroenergetyki
W zakresie umiejętności:	
E01_U02	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu elektroenergetyki
W zakresie kompetencji społecznych:	
E01_K03	ma świadomość wagi pracy w zespole jak i wykonywania indywidualnie przydzielonych zadań i ponoszenia za nie odpowiedzialności przy realizacji różnorodnych zadań w przemyśle ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzanie wiedzy na zajęciach laboratoryjnych odbywa się każdorazowo przed ich rozpoczęciem jak również w trakcie wykonywania ćwiczeń. Sprawdzanie końcowe wiedzy z zajęć laboratoryjnych odbywa się poprzez kolokwium sprawdzające wiedzę z zakresu odbytych ćwiczeń (jedna godzina).	Sprawdzanie wiedzy na zajęciach laboratoryjnych odbywa się każdorazowo przed ich rozpoczęciem jak również w trakcie wykonywania ćwiczeń. Sprawdzanie końcowe wiedzy z zajęć laboratoryjnych odbywa się poprzez kolokwium sprawdzające wiedzę z zakresu odbytych ćwiczeń (jedna godzina).

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie. Podstawowe zabiegi resuscytacyjne i automatyczna defibrylacja zewnętrzna.	2	2
L2	Badanie modelu transformatorowego układu regulacji napięcia.	2	1
L3	Analiza zwarć symetrycznych na analizatorze prądu stałego.	2	1
L4	Wyznaczania wykresów wektorowych napięć i prądów podczas zwarć w sieciach o różnym sposobie pracy punktu zerowego	2	1
L5	Badanie przetworników prądowych stosowanych w elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej	2	1
L6	Prowadzenie łączeń ruchowych w stacjach Elektroenergetycznych.	2	1
L7	Rozpływ prądów ziemnozwarciowych w sieciach SN.	2	1
L8	Zaliczenie	1	1

Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia Laboratoryjne. Symulacje komputerowe. Specjalistyczne programy komputerowe.	Ćwiczenia Laboratoryjne. Symulacje komputerowe. Specjalistyczne programy 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	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	5	3	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12	16	12	16
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kahl T.: Sieci elektroenergetyczne, WNT, W-wa 1984 r.
2	Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2012 r.
3	Adamska J., Niewiedział R.: Podstawy elektroenergetyki. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1989.
4	Markiewicz H., Bełdowski T.: Stacje i urządzenia elektroenergetyczne. WNT Warszawa 1995
5	Wincencik K.: Podstawy elektroenergetyki. Politechnika Krakowska 1994.

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
6	Poradnik Inżyniera Elektryka Tom 3
7	Instrukcje laboratoryjne.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy elektroenergetyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E27_P-c	En27_P-c
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of electrical power engineering		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza i umiejętności z przedmiotów: „Teoria obwodów” i „Teoria pola elektromagnetycznego”.
2	Wiedza i umiejętności z przedmiotu: „Maszyny elektryczne”.
3	Wiedza i umiejętności z przedmiotu: „Urządzenia elektryczne”.

Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstaw wykonywania obliczeń projektowych sieci i urządzeń elektroenergetycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E01_U03	posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń z zakresu elektroenergetyki
W zakresie kompetencji społecznych:	
E01_K04	potrafi myśleć, działać twórczo i nieszablonowo oraz wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych projektów.	Ocena wykonanych projektów.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Modelowanie napowietrznych linii elektroenergetycznych, kablowych linii elektroenergetycznych, transformatorów elektroenergetycznych.	6	3
P2	Spadki i straty napięcia w sieciach elektroenergetycznych.	8	5
P3	Podstawy obliczeń zwarciowych w sieciach elektroenergetycznych.	8	5
P4	Obliczenia zwarciowe wg zaleceń normatywnych.	8	5
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe.	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	30	18

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	10	6
Praca własna studenta: przygotowanie się do … (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	36	20	36
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kacejko P., Machowski J.: *„Zwarcia w systemach elektroenergetycznych”*, WNT, Warszawa 2002
2	Kujszczyk S. (Praca zbiorowa): *„Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze”*, PWN, Warszawa 1994
3	Markiewicz H., Bełdowski T.: *„Stacje i urządzenia elektroenergetyczne”*, WNT, Warszawa 1995
4	Marzecki J.: *„Miejskie sieci elektroenergetyczne”*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996
5	Paska J., Staniszewski A.: *„Podstawy elektroenergetyki”*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1994
6	Wincencik K.: *„Podstawy elektroenergetyki”*, Politechnika Krakowska, Kraków 1994
7	Bąk J. (Praca zbiorowa): *„Poradnik inżyniera elektryka. T. 3”*, Wyd. 3, WNT, Warszawa 2005

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Sieci elektroenergetyczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E33_P-a	En33_P-a
Przedmiot w języku angielskim: Electrical power networks		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Efekty kształcenia przedmiotu “Teoria obwodów”
2	Efekty kształcenia przedmiotu “Podstawy elektroenergetyki”
3	Efekty kształcenia przedmiotu “Urządzenia elektryczne”

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie się z całością materiału dotyczącego sieci elektroenergetycznych (linie i stacje) - budowa, projektowanie, zagadnienia eksploatacyjne

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E01_W03	ma wiedzę z zakresu sieci elektroenergetycznych
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E01_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin	Egzamin

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawowe definicje dotyczące sieci i systemu elektroenergetycznego; podziały systemu elektroenergetycznego	1	1
W2	Budowa linii napowietrznych (przewody, konstrukcje nośne, izolatory) i kablowych. Linie z przewodami izolowanymi	3	2
W3	Modele matematyczne elementów sieci	1	1
W4	Obliczenia techniczne (rozpływy prądów, spadki napięć, straty mocy i energii, obliczenia zwarciowe). Dobór przewodów do linii elektroenergetycznych	4	2
W5	Statyka przewodów w przęsłach, obliczenia projektowe przęseł; trasowanie linii	2	1
W6	Stacje elektroenergetyczne; podział, budowa, podstawowe elementy, dobór elementów stacji	2	1
W7	Wybrane aspekty eksploatacji sieci: poprawa jakości dostarczanej energii, minimalizacja strat sieciowych	1	1
W8	Opis i charakterystyka poszczególnych rodzajów sieci	1	
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład	Wykład

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności

	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	2	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12	19	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze - praca zbiorowa pod redakcją S. Kujszczyka - WNPWN - Warszawa 2004
2	Bełdowski T., Markiewicz H.: Stacje i urządzenia elektroenergetyczne - WNT Warszawa 1992
3	Markiewicz H.: Instalacje elektryczne - Warszawa 2003
4	Wiatr J., Orzechowski M.: Poradnik projektowania i wykonawstwa - Dom Wydawniczy Medium - Warszawa 2010
5	Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych - WNT - Warszawa 2002

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Sieci elektroenergetyczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E33_P-b	En33_P-b
Przedmiot w języku angielskim: Electrical power networks		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu – Teoria Obwodów
2	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu – Podstawy Elektroenergetyki
3	Zna przeznaczenie, budowę i zasadę działania głównych elementów wyposażenia stacji elektroenergetycznych.
4	Potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe.

5	Potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu.
6	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
7	Potrafi pozyskać informacje z literatury oraz z innych właściwie dobranych źródeł zarówno polsko jak i angielsko – językowych.
8	Potrafi myśleć i działać w sposób zorganizowany.

Cele przedmiotu	
C1	poznanie podstawowych zagadnień efektywnych i niezawodnych dostaw energii elektrycznej.
C2	Wyposażenie studentów w wiedzę z zakresu podstawowych zjawisk fizycznych zachodzących podczas pracy normalnej i podczas zakłóceń w sieci elektroenergetycznej oraz rozszerzenie wiedzy na temat zakłóceń w pracy sieci.
C3	Zapoznanie studentów z największymi awariami energetycznymi.
	Nabycie umiejętności z zakresu obliczeń zwarciowych oraz doboru przewodów, kabli, szyn oraz różnego typu aparatów do warunków pracy normalnej i zakłóceniowej.
C4	Poznanie podstaw wykonywania obliczeń projektowych stacji i sieci elektroenergetycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E01_W03	ma wiedzę z zakresu sieci elektroenergetycznych
W zakresie umiejętności:	
E01_U04	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu sieci elektroenergetycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
E01_K03	ma świadomość wagi pracy w zespole jak i wykonywania indywidualnie przydzielonych zadań i ponoszenia za nie odpowiedzialności przy realizacji różnorodnych zadań w przemyśle ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzanie wiedzy na zajęciach laboratoryjnych odbywa się każdorazowo przed ich rozpoczęciem jak również w trakcie wykonywania ćwiczeń. Sprawdzanie końcowe wiedzy z zajęć laboratoryjnych odbywa się poprzez kolokwium sprawdzające wiedzę z zakresu odbytych ćwiczeń (jedna godzina).	Sprawdzanie wiedzy na zajęciach laboratoryjnych odbywa się każdorazowo przed ich rozpoczęciem jak również w trakcie wykonywania ćwiczeń. Sprawdzanie końcowe wiedzy z zajęć laboratoryjnych odbywa się poprzez kolokwium sprawdzające wiedzę z zakresu odbytych ćwiczeń (jedna godzina).

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – laboratorium		
	Treści programowe	Liczba godzin

		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie. Pomiary, analiza i ocena Jakości Napięcia Zasilającego w PWP (Punkcie Wspólnego Przyłączenia).	2	2
L2	Sprawdzanie poprawności doboru przewodów, zabezpieczeń, selektywności, spadków napięć, oraz ochrony przeciw porażeniowej w sieciach elektrycznych.	2	1
L3	Badania eksploatacyjne pola odpływowego stacji średniego napięcia.	2	1
L4	Rozpływy mocy w sieci elektroenergetycznej – symulacja w programie Power World.	2	1
L5	Pomiary rezystancji uziemień roboczych i ochronnych oraz rezystywności gruntu.	2	1
L6	Pomiary rezystancji statycznej i udarowej uziemień odgromowych.	2	1
L7	Badanie rozpływu prądów ziemnozwarciowych w sieci średniego napięcia.	2	1
L8	Zaliczenie	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia Laboratoryjne. Symulacje komputerowe. Specjalistyczne programy komputerowe.	Ćwiczenia Laboratoryjne. Symulacje komputerowe. Specjalistyczne programy 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	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	5	3	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12	16	12	16

Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kahl T.: Sieci elektroenergetyczne, WNT, W-wa 1984 r.
2	Kujszczyk S., (Praca zbiorowa): Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze. PWN Warszawa 1994.
3	Markiewicz H., Bełdowski T.: Stacje i urządzenia elektroenergetyczne. WNT Warszawa 1995.
4	Poradnik Inżyniera Elektryka Tom 3
5	Instrukcje laboratoryjne

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Sieci elektroenergetyczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E33_P-c	En33_P-c
Przedmiot w języku angielskim: Electrical power networks		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Efekty kształcenia przedmiotu “Teoria obwodów”
2	Efekty kształcenia przedmiotu “Podstawy elektroenergetyki”
3	Efekty kształcenia przedmiotu “Urządzenia elektryczne”

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie się z sekwencją obliczeń projektowych i sposobem doboru poszczególnych elementów przy rozwiązywaniu zadania projektowego

C2	Nabycie umiejętności wykonania projektu określonej sieci wraz z doborem elementów sieci i aparatów w stacjach

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E01_U05	posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń z zakresu sieci elektroenergetycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
E01_K04	potrafi myśleć, działać twórczo i nieszablonowo oraz wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanego projektu	Ocena wykonanego projektu

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Omówienie zadania projektowego; przydzielenie studentom tematów i danych	2	2
P2	Wyznaczenie mocy zainstalowanej dla zadanej miejscowości; określenie liczby, mocy i lokalizacji stacji	4	2
P3	Dobór przewodów do odgałęzień linii średniego napięcia; wyznaczenie ich trasy	4	2
P4	Obwody niskiego napięcia; wyznaczenie tras, obciążeń; dobór przewodów na warunki robocze i zwarciowe	4	3
P5	Dobór zabezpieczeń obwodów niskiego napięcia	4	2
P6	Dobór stacji słupowej (z katalogu)	4	2
P7	Konsultowanie projektów, dyskusja przyjętych rozwiązań	8	5
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	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	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	5	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	39	25	39
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Wiatr J., Orzechowski M.: Poradnik projektowania i wykonawstwa - Dom Wydawniczy Medium - Warszawa 2010
2	Markiewicz H.: Instalacje elektryczne - Warszawa 2003

Karta (sylabus) przedmiotu

Kierunek: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technika wysokich napięć	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E34_P-a	En34_P-a
Przedmiot w języku angielskim: High voltage technology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy			rok studiów	trzeci
	obieralny	X		semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Fizyka – znajomość praw fizycznych związanych z oddziaływaniem różnych czynników na zmiany właściwości materiałów
2	Elektrotechnika – znajomość definicji wielkości elektrycznych i sposobu obliczania ich wartości
3	Inżynieria materiałowa – znajomość budowy atomowej, głównie dielektryków, oraz ich właściwości

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą podziału napięć, norm, katalogów oraz zasadami interpretacji zjawisk występujących przy wysokim napięciu.
C2	Zapoznanie studentów ze sposobami wytwarzania przemiennych, stałych i udarowych napięć probierczych oraz metodami ich pomiarów i rejestracji.
C3	Zapoznanie studentów z rodzajami i stadiów wyładowań elektrycznych w dielektrykach oraz poznanie wpływu czynników atmosferycznych i przemysłowych na wytrzymałość elektryczną izolacji wysokonapięciowej.
C4	Zapoznanie studentów z wpływem kształtu elektrod na rozkład pola elektrycznego w przestrzeni pomiędzy elektrodami i obliczaniem wartości natężenia pola elektrycznego. Poznanie sposobu wykreślania pola elektrycznego dla różnych kształtów elektrod i sprawdzenia prawidłowości wykonanego rysunku.
C5	Zapoznanie studentów z rodzajami uwarstwień dielektryków i sposobami określania wytrzymałości elektrycznej izolacji dla poszczególnych układów występujących w urządzeniach wysokonapięciowych.
C6	Zapoznanie studentów z mechanizmami 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.
C7	Zapoznanie studentów z budową kabli, izolatorów, transformatorów i kondensatorów wysokiego napięcia oraz ze stosowanymi rodzajami materiałów izolacyjnych.
C8	Zapoznanie studentów z mechanizmem powstawania przepięć atmosferycznych i łączeniowych oraz z podstawowymi parametrami tych przepięć. Poznanie zjawisk falowych w liniach długich i w uzwojeniach transformatorów oraz skutków trawienia fali na miejsca skokowej zmiany impedancji falowych.
C9	Zapoznanie studentów z zależnością wytrzymałości izolacji urządzeń elektroenergetycznych od czasu oddziaływania napięcia oraz zasadami koordynacji izolacji. Poznanie zasad ochrony obiektów budowlanych i urządzeń elektrycznych od wyładowań atmosferycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E01_W04	ma wiedzę z zakresu techniki wysokich napięć
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E01_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny lub ustny	Egzamin pisemny lub ustny

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykład		
	Treści programowe	Liczba godzin

		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Wykorzystanie wysokich napięć do przesyłu energii elektrycznej. Stosowane poziomy napięć.	2	1
W2	Rodzaje wyładowań Czynniki atmosferyczne wpływające na wytrzymałość izolacji.	2	1
W3	Układy probiercze napięcia przemiennego, stałego i udarowego.	2	1
W4	Metody pomiaru wysokich napięć w laboratorium i stacjach elektroenergetycznych.	2	1
W5	Układy elektrod o jednorodnym i niejednorodnym polu elektrycznym, obliczanie natężenia pola.	2	1
W6	Wykreślanie obrazu pola w przestrzeni miedzy elektrodami dla różnych ich kształtów.	2	1
W7	Rodzaje uwarstwień dielektryków, podstawowe zależności dla wyznaczania ich wytrzymałości elektrycznej.	2	1
W8	Mechanizmy wyładowań w dielektrykach gazowych, ciekłych i stałych.	2	2
W9	Wyznaczanie krytycznej wytrzymałości elektrycznej materiałów izolacyjnych. Wytrzymałość statyczna i udarowa izolacji.	2	1
W10	Budowa izolacji kabli, izolatorów, transformatorów i kondensatorów wysokiego napięcia.	2	1
W11	Przepięcia atmosferyczne i łączeniowe. Parametry przepięć i urządzenia ochrony przepięciowej.	2	1
W12	Zjawiska falowe w liniach długich, impedancja falowa, trafienie fali na miejsca o skokowej zmianie impedancji falowej.	2	1
W13	Charakterystyki udarowe izolacji urodzeń elektroenergetycznych. Koordynacja izolacji.	2	1
W14	Ochrona obiektów budowlanych od wyładowań atmosferycznych, rodzaje uziomów stosowanych w technice wysokich napięć.	2	2
W15	Zaliczenie pisemne – egzamin pisemny, egzamin ustny.	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykłady – prezentacja multimedialna	Wykłady – prezentacja multimedialna

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	10	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	32	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Flisowski Z.: „Technika wysokich napięć” WNT 2015
2	Gacek Z.: Technika wysokich napięć. Wyd. PŚl.1989
3	Mościcka-Grzesiak H. i inni: Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce. WNT, tom I - 1996r., tom II – 1999
4	Krystian Leonard Chrzan „Wysokonapięciowe ograniczniki przepięć”, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne ISBN: 83-7125-108-4, 2003
5	Andrzej Sowa „Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa”, Kraków- Białystok 1997

Karta (sylabus) przedmiotu

Kierunek: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technika wysokich napięć	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E34_P-b	En34_P-b
Przedmiot w języku angielskim: High voltage technology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy			rok studiów	trzeci
	obieralny	X		semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Fizyka – znajomość praw fizycznych związanych z oddziaływaniem różnych czynników na zmiany właściwości materiałów
2	Elektrotechnika – znajomość definicji wielkości elektrycznych i sposobu obliczania ich wartości
3	Inżynieria materiałowa – znajomość budowy atomowej, głównie dielektryków, oraz ich właściwości

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą podziału napięć, norm, katalogów oraz zasadami interpretacji zjawisk występujących przy wysokim napięciu
C2	Zapoznanie studentów ze sposobami wytwarzania przemiennych, stałych i udarowych napięć probierczych oraz metodami ich pomiarów i rejestracji.
C3	Zapoznanie studentów z rodzajami i stadiów wyładowań elektrycznych w dielektrykach oraz poznanie wpływu czynników atmosferycznych i przemysłowych na wytrzymałość elektryczną izolacji wysokonapięciowej.
C4	Zapoznanie studentów z wpływem kształtu elektrod na rozkład pola elektrycznego w przestrzeni pomiędzy elektrodami i obliczaniem wartości natężenia pola elektrycznego. Poznanie sposobu wykreślania pola elektrycznego dla różnych kształtów elektrod i sprawdzenia prawidłowości wykonanego rysunku.
C5	Zapoznanie studentów z rodzajami uwarstwień dielektryków i sposobami określania wytrzymałości elektrycznej izolacji dla poszczególnych układów występujących w urządzeniach wysokonapięciowych.
C6	Zapoznanie studentów z mechanizmami 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
C7	Zapoznanie studentów z budową kabli, izolatorów, transformatorów i kondensatorów wysokiego napięcia oraz ze stosowanymi rodzajami materiałów izolacyjnych.
C8	Zapoznanie studentów z mechanizmem powstawania przepięć atmosferycznych i łączeniowych oraz z podstawowymi parametrami tych przepięć. Poznanie zjawisk falowych w liniach długich i w uzwojeniach transformatorów oraz skutków trawienia fali na miejsca skokowej zmiany impedancji falowych.
C9	Zapoznanie studentów z zależnością wytrzymałości izolacji urządzeń elektroenergetycznych od czasu oddziaływania napięcia oraz zasadami koordynacji izolacji. Poznanie zasad ochrony obiektów budowlanych i urządzeń elektrycznych od wyładowań atmosferycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E01_U06	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu techniki wysokich napięć
W zakresie kompetencji społecznych:	
E01_K03	ma świadomość wagi pracy w zespole jak i wykonywania indywidualnie przydzielonych zadań i ponoszenia za nie odpowiedzialności przy realizacji różnorodnych zadań w przemyśle ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pisemne lub ustne odpowiedzi oraz ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń.	Pisemne lub ustne odpowiedzi oraz ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń.

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – laboratorium		
	Treści programowe	Liczba godzin

		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie. Bezpieczeństwo przy wykonywaniu ćwiczeń. Omówienie programu, wykonywanie sprawozdań i zaliczenie ćwiczeń.	2	1
L2	Pomiar wysokich napięć.	2	1
L3	Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu przemiennym 50Hz	2	1
L4	Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu stałym	2	1
L5	Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu przemiennym dla różnych układów elektrod	2	1
L6	Wytrzymałość udarowa powietrza	2	1
L7	Zaliczenie ustne lub pisemne I serii z 6 ćwiczeń	2	2
L8	Badanie oleju izolacyjnego	2	1
L9	Wytrzymałość dielektryczna powietrza w zależności od ciśnienia	2	1
L10	Wpływ przegrody izolacyjnej na wytrzymałość elektryczną powietrza	2	2
L11	Badanie wyładowań ślizgowych	2	1
L12	Rozkład napięcia na łańcuchu izolatorów wiszących	2	1
L13	Badanie kabli wysokiego napięcia	2	1
L14	Wytrzymałość układów uwarstwionych powietrze – dielektryk stały	2	1
L15	Zaliczenie ustne lub pisemne II serii z 6 ćwiczeń	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praktyczne badania zjawisk i urządzeń wysokonapięciowych na stanowiskach laboratoryjnych	Praktyczne badania zjawisk i urządzeń wysokonapięciowych na stanowiskach 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	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	10	10	10
Praca własna studenta: przygotowanie się do … (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie)	20	32	20	32

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Instrukcje laboratoryjne do poszczególnych ćwiczeń
2	Flisowski Z.: „Technika wysokich napięć" WNT 2015r.
3	Mościcka-Grzesiak H. i inni: „Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce". WNT, tom I - 1996r., tom II – 1999r.
4	Andrzej Sowa „Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa", Kraków- Białystok 1997.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Automatyka i zabezpieczenia elektroenergetyczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E35_P_1-a	En35_P_1-a
Przedmiot w języku angielskim: Automation and electrical power protections		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Teoria obwodów
2	Podstawy Elektroenergetyki
3	Zna przeznaczenie, budowę i zasadę działania głównych elementów wyposażenia stacji elektroenergetycznych.
4	Potrafi pozyskać informacje z literatury oraz z innych właściwie dobranych źródeł zarówno polsko jak i angielsko - językcznych.
5	Potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu.
6	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
7	potrafi myśleć i działać w sposób zorganizowany.

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.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E01_W05	ma wiedzę z zakresu automatyki i zabezpieczeń elektroenergetycznych
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E01_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Podczas wkładów prowokowana jest dyskusja a właściwe odpowiedzi aktywnych studentów notowane i mają wpływ na ocenę końcową. Zaliczenie ustne - odpowiedzi na pytania wylosowanego zastawu pytań.	Podczas wkładów prowokowana jest dyskusja a właściwe odpowiedzi aktywnych studentów notowane i mają wpływ na ocenę końcową. Zaliczenie ustne - odpowiedzi na pytania wylosowanego zastawu pytań.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
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.	3	2
W2	Przetworniki wielkości pomiarowych. Przekładniki prądowe i napięciowe zabezpieczeniowe. Filtry składowych symetrycznych. Czujniki temperatury.	3	2
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.	3	2
W4	Automatyka zabezpieczeniowa linii elektroenergetycznych WN. Zakłócenia w pracy linii. Rodzaje stosowanej automatyki zabezpieczeniowej linii. Zabezpieczenia do wykrywania zwarć wielkoprądowych. Zabezpieczenia odcinkowe. Zabezpieczenia odległościowe. Zabezpieczenia ziemnozwarciowe nadprądowe.	4	3
W5	Automatyka zabezpieczeniowa transformatorów. Awaryjność i zakłócenia w pracy transformatorów. Wymagania i stosowane zabezpieczenia. Zabezpieczenia różnicowe transformatorów.	3	3
W6	Automatyka zabezpieczeniowa silników elektrycznych. Awaryjność i zakłócenia w pracy silników. Wymagania i stosowane zabezpieczenia.	3	2
W7	Automatyka zabezpieczeniowa generatorów synchronicznych. Awaryjność i zakłócenia w pracy generatorów synchronicznych. Wymagania i stosowane zabezpieczenia. Zabezpieczenia bloków generator-transformator.	3	2
W8	Automatyka zabezpieczeniowa restytucyjna i prewencyjna. Automatyka SPZ, SZR i SCO.	3	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną. Dyskusja dydaktyczna. Podczas wykładu wykonywane są podstawowe obliczenia nastaw niektórych zabezpieczeń - praca z kreda i tablicą. Studenci mogą zobaczyć rzeczywiste przekaźniki dostarczone na zajęcia wykładowe.	Wykład z prezentacją multimedialną. Dyskusja dydaktyczna. Podczas wykładu wykonywane są podstawowe obliczenia nastaw niektórych zabezpieczeń - praca z kreda i tablicą. Studenci mogą zobaczyć rzeczywiste przekaźniki dostarczone na zajęcia wykładowe.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	25	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Żydanowicz J., Namiotkiewicz M., Kowalewski B.: Zabezpieczenia i automatyka w energetyce., WNT, Warszawa 1975.
2	Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa tom I: Podstawy zabezpieczeń elektroenergetycznych., WNT, Warszawa 1979 tom II: Automatyka eliminacyjna., WNT, Warszawa 1985.
3	Żydanowicz J., Namiotkiewicz M.: Automatyka zabezpieczeniowa w elektroenergetyce., WNT, Warszawa 1983.

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
4	Winkler W., Wiszniewski A: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenerge¬tycznych, WNT, Warszawa 1999.
5	Borkiewicz K.: Automatyka zabezpieczeniowa regulacyjna i łączeniowa w systemie elektroenergetycznym., ZIADZ, Bielsko-Biała 1991
6	Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2002 r.
7	Strojny J., Strzałka J. : Zbiór zadań z sieci elektrycznych. Akademia Górniczo-Hutnicza Kraków 2000 r.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Automatyka i zabezpieczenia elektroenergetyczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E35_P_1-b	En35_P_1-b
Przedmiot w języku angielskim: Automation and electrical power protections		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę teoretyczną związaną z funkcjonowaniem i bezpieczeństwem systemu elektroenergetycznego oraz zjawisk w nim zachodzących, potrafi zaprojektować urządzenia zabezpieczające i sterującego jego pracą.
2	Zna przeznaczenie, budowę i zasadę działania głównych elementów wyposażenia stacji elektroenergetycznych.

3	Potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
4	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
5	Potrafi myśleć i działać w sposób zorganizowany.

Cele przedmiotu	
C1	Wyposażenie studentów w wiedzę z zakresu metod ochrony poszczególnych elementów SEE.
C2	Ukazanie relacji pomiędzy zjawiskami zachodzącymi w czasie zakłóceń w pracy SEE a metodami ochrony jego elementów.
C3	Rozwijanie umiejętności analitycznych.
C4	Rozwijanie umiejętności pracy grupowej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	W zakresie wiedzy:
E01_W05	ma wiedzę z zakresu automatyki i zabezpieczeń elektroenergetycznych
	W zakresie umiejętności:
E01_U07	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu automatyki i zabezpieczeń elektroenergetycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
E01_K03	ma świadomość wagi pracy w zespole jak i wykonywania indywidualnie przydzielonych zadań i ponoszenia za nie odpowiedzialności przy realizacji różnorodnych zadań w przemyśle ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzanie wiedzy na zajęciach laboratoryjnych odbywa się każdorazowo przed ich rozpoczęciem jak również w trakcie wykonywania ćwiczeń. Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie ustne z ćwiczeń laboratoryjnych.	Sprawdzanie wiedzy na zajęciach laboratoryjnych odbywa się każdorazowo przed ich rozpoczęciem jak również w trakcie wykonywania ćwiczeń. Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie ustne z ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie. Zabezpieczenie linii jednostronnie zasilanej SN.	2	1
L2	Zabezpieczenia Kierunkowe.	2	1
L3	Badanie zabezpieczenia cyfrowego multiMUZ LR linii kablowej SN.	2	1
L4	Badanie zabezpieczenia ZL 10 linii napowietrznej SN.	2	1
L5	Badanie zabezpieczeń silnika WN.	2	1

L6	Badanie zabezpieczeń transformatora WN/SN.	2	1
L7	Badanie cyfrowego zabezpieczenia firmy ABB	2	1
L8	Badanie automatyki SZR i SPZ. Zaliczenie.	1	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych studenci poznają podstawowe rodzaje zabezpieczeń oraz ich pracę na modelach fizycznych. Badając przekaźniki cyfrowe. studenci mają możliwość sterowania przekaźnikiem poprzez komputer z odpowiednim oprogramowaniem.	Podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych studenci poznają podstawowe rodzaje zabezpieczeń oraz ich pracę na modelach fizycznych. Badając przekaźniki cyfrowe. studenci mają możliwość sterowania przekaźnikiem poprzez komputer z odpowiednim oprogramowaniem.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	5	3	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12	16	12	16
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Instrukcje obsługi stanowisk laboratoryjnych.
2	Praca zbiorowa pod redakcją M Grochowskiego: Zasady doboru i nastawiania zabezpieczeń elementów systemu elektroenergetycznego wysokiego napięcia. Biblioteka Operatora Systemu Przesyłowego. Warszawa 2010.
3	Synal B.: Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieczeniowa. Podstawy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2000.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Gospodarka elektroenergetyczna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E39P-a	En39P-a
Przedmiot w języku angielskim: Electricity economy		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony przedmiot „Podstawy elektroenergetyki”

Cele przedmiotu	
C1	Dostarczenie studentom podstawowej wiedzy o gospodarce energią elektryczną w skali kraju, sektora energetyki, wybranych przedsiębiorstw oraz gospodarstw domowych
C2	Zapoznanie słuchaczy z problematyką gospodarki mocy biernej
C3	Przedstawienie zagadnień dotyczących efektywności energetycznej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E01_W07	ma wiedzę z zakresu gospodarki elektroenergetycznej
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E01_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem nowoczesnych maszyn i urządzeń, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie wykładu na podstawie egzaminu ustnego z zakresu materiału wykładanego – 50%.	Zaliczenie wykładu na podstawie egzaminu ustnego z zakresu materiału wykładanego – 50%.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Organizacja elektroenergetyki polskiej - podstawy prawne, obrót energią elektryczną, systemy rozliczeń.	3	1
W2	Struktura wytwarzania i użytkowania energii elektrycznej w Polsce, bilans krajowy.	3	2
W3	Zmienność obciążeń elektrycznych, sposoby jej przedstawiania i analizy.	3	2
W4	Metody obliczania mocy zapotrzebowanej zakładów przemysłowych.	3	2
W5	Układy zasilania i sieci rozdzielczych zakładów przemysłowych; niezawodność zasilania energią elektryczną -wymagania, sposoby zapewnienia, zasady odpłatności, ocena układów.	3	2
W6	Straty mocy w urządzeniach elektrycznych, straty energii; programowanie pracy transformatorów.	3	2
W7	Gospodarka mocą bierną; przyczyny i skutki niewłaściwego współczynnika mocy, sposoby poprawy.	3	2
W8	Organizacja elektroenergetyki polskiej - podstawy prawne, obrót energią elektryczną, systemy rozliczeń.	3	2
W9	Taryfy elektroenergetyczne; zasady rozliczeń, ceny i stawki opłat oraz warunki ich stosowania.	3	2
W10	Efektywność energetyczna urządzeń; racjonalna gospodarka energią elektryczną; polityka energetyczna.	3	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacjami multimedialnymi.	Wykład z prezentacjami multimedialnymi.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	36	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Poradnik inżyniera elektryka - tom 3. Wyd. II. Warszawa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 1997
2	Aktualna taryfa dla energii elektrycznej wybranej elektrowni, spółki obrotu,spółki dystrybucyjnej, Polskich Sieci Elektroenergetycznych SA.Urząd Regulacji Energetyki (www.ure.gov.pl)
3	Strony internetowe oraz biuletyny informacyjne i opracowania ministerstw i urzędów centralnych, instytucji współpracujących, serwisów informacyjnych o elektroenergetyce (np. CIRE).

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Gospodarka elektroenergetyczna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E39P-b	En39P-b
Przedmiot w języku angielskim: Electricity economy		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony przedmiot „Podstawy elektroenergetyki”

Cele przedmiotu	
C1	Dostarczenie studentom podstawowej wiedzy o gospodarce energią elektryczną w skali kraju, sektora energetyki, wybranych przedsiębiorstw oraz gospodarstw domowych
C2	Zapoznanie słuchaczy z problematyką gospodarki mocy biernej
C3	Przedstawienie zagadnień dotyczących efektywności energetycznej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E01_U09	posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń z zakresu gospodarki elektroenergetycznej
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych projektów	Ocena wykonanych projektów

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Zmienność obciążeń elektrycznych, sposoby jej przedstawiania i analizy.	6	4
P2	Obliczenia wskaźników niezawodności zasilania.	4	2
P3	Straty mocy czynnej i biernej w urządzeniach elektrycznych i elementach sieci zasilających.	4	2
P4	Straty energii w urządzeniach elektrycznych i elementach sieci zasilających.	4	2
P5	Praca równoległa transformatorów, programowanie pracy transformatorów.	6	4
P6	Gospodarka mocą bierną; dobór urządzeń do kompensacji mocy biernej.	6	4
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	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	30	18	30	18

dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	10	6
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	36	20	36
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Poradnik inżyniera elektryka - tom 3. Wyd. II. Warszawa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 1997
2	Aktualna taryfa dla energii elektrycznej wybranej elektrowni, spółki obrotu,spółki dystrybucyjnej, Polskich Sieci Elektroenergetycznych SA.Urząd Regulacji Energetyki (www.ure.gov.pl)
3	Strony internetowe oraz biuletyny informacyjne i opracowania ministerstw i urzędów centralnych, instytucji współpracujących, serwisów informacyjnych o elektroenergetyce (np. CIRE).

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Projektowanie procesów technologicznych obrabiarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E47_P-a	En47_P-a
Przedmiot w języku angielskim: Design technological processes of CNC machine tools		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Prowadzący zajęcia		

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w programie wspomagającym proces wytwarzania (NX CAM)
C2	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej w programie NX CAM
C3	Zapoznanie studentów ze strategią definiowania zabiegów obróbkowych w programie NX CAM

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E01_W10	ma wiedzę z zakresu projektowania procesów technologicznych na obrabiarki CNC
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E01_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Test z samooceną studentów.	Test z samooceną studentów.
Sprawdzian z wykorzystaniem programów komputerowych.	Sprawdzian z wykorzystaniem programów komputerowych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Obróbka 4 i 5 osiowa. Indeksowanie osi. Układy kinematyczne. Definicja MCS. Poziom bezpieczny. Indeksowanie osi do wektora normalnego. Określanie wektora osi narzędzia.	1	1
W2	Kontrola łączenia ścieżek. Obróbka kilku ścianek jednocześnie. Obróbka płaskich ścian nachylonych pod dowolnym kątem. Indeksowanie osi narzędzia stycznie do ścian. Sposoby ustawiania wektora. Kontrola kolizji – oprawki i części. Kontrola kierunku obrotu stołu. Włączenie symulacji kinematyki. Aktualizacja IPW w obróbce indeksowej.	2	1
W3	Zmiana kierunku indeksu osi. Edycja zakresów kątowych obrabiarki. Kontrola kolizji – wrzeciono i stół obrabiarki. Badanie kolizji w symulacji obrabiarki. Definicja obróbki dla kilku MCS. Postprocesory, generowanie kodu NC względem lokalnego i globalnego punktu MCS (Machine Cordinate System). Kod NC względem lokalnego układu współrzędnych i bazowego układu współrzędnych.	2	1
W4	Obróbka otworów na maszynach 4 i 5 osiowych. Przejazdy bezpieczne dla obróbki wieloosiowej. Obróbka na podstawie geometrii 2D. Operacje z grupy „hole making”. Określenie górnej płaszczyzny położenia otworów.	2	1
W5	Operacja Contur Profile (Profil konturu). Obróbka styczna ścianek bocznych. Zmiana wejść i wyjść narzędzia. Rozliczanie ścieżek bocznych na głębokości. Obróbka kieszeni. Kontrola kolizji z uchwytami.. Obróbka warstwicowa 5 osiowa. Obróbka ścianek bocznych z kątem odchylenia. Odchylenie osi frezu.	2	1
W6	Operacja Profil zmienny. Obróbka po krzywej – grawerowanie. Definicja ścianek do obróbki. Definicja krzywych jako geometrii prowadzącej. Definicja wektora rzutowania. Definicja podążania osi narzędzia. Definicja krzywych jako geometrii prowadzącej.	2	1
W7	Definicja podążania osi narzędzia wg współczynników. Kontrola punktów ścieżki. Odległość liniowa i kątowa.	2	1

	Podgląd odcinków ścieżki. Wyświetlanie wektorów normalnych. Operacja Profil zmienny. Wierszowanie ścianki profilem zmiennym. Definicja kąta wyprzedzania oraz kąta odchylenia.		
W8	Operacja wierszowania zmienną opływową. Edycja metody prowadzenia. Zmienna szerokość obrabianej powierzchni. Inne szyki ścieżek. Optymalizacja posuwu dla obróbki 5 osiowej. Definicja narzędzi, biblioteka narzędzi.	2	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną.	Wykład z prezentacją multimedialną.
Wykład z wykorzystaniem programów komputerowych i symulatorów	Wykład z wykorzystaniem programów komputerowych i symulatorów.
Prezentacja multimedialna.	Prezentacja multimedialna.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	0	0
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	0	0
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	0	0
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	11	17	0	0
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	0	0
Suma godzin:	30	30	0	0

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1	0	
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	0		0	0

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Augustyn K.: NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC. Wydawnictwo Helion 2010.
2	Augustyn K.: NX CAM Virtual Machine. Podręcznik programisty CNC. Wydawnictwo Helion 2016.
3	„NX 9.0 ćwiczenia - od koncepcji do wytwarzania". Piotr Menchen. Wrocław 2013
4	„NX 8.5ćwiczenia". Piotr Menchen, Budzyński. Wrocław 2011.
5	Wit Grzesik, Piotr Niesłony, Piotr Kiszka: Programowanie obrabiarek CNC. Wydawnictwo Naukowe PWN SA Warszawa 2016.
6	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
7	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
8	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Projektowanie procesów technologicznych obrabiarek CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E47_P-b	En47_P-b
Przedmiot w języku angielskim: Design technological processes of CNC machine tools		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w programie wspomagającym proces wytwarzania (NX CAM)
C2	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej w programie NX CAM
C3	Zapoznanie studentów ze strategią definiowania zabiegów obróbkowych w programie NX CAM

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E01_W10	ma wiedzę z zakresu projektowania procesów technologicznych na obrabiarki CNC
W zakresie umiejętności:	
E01_U12	potrafi zaprojektować proces technologiczny dla obrabiarki CNC i dobrać urządzenia oraz dobrać lub zaprojektować narzędzia do jego realizacji
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Krótki sprawdzian pozwalający ocenić stan wiedzy z zakresu obowiązującego na zajęciach projektowych.	Krótki sprawdzian pozwalający ocenić stan wiedzy z zakresu obowiązującego na zajęciach projektowych.
Analiza projektów.	Analiza projektów.
Sprawdzian z wykorzystaniem programów komputerowych (50%).	Sprawdzian z wykorzystaniem programów komputerowych (50%).
Ocena projektów (50% oceny).	Ocena projektów (50% oceny).

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Ćwiczenie poznanego materiału : Obróbka 4 i 5 osiowa. Indeksowanie osi. Układy kinematyczne. Definicja MCS. Poziom bezpieczny. Indeksowanie osi do wektora normalnego. Określanie wektora osi narzędzia.	3	2
ĆW 2	Ćwiczenie poznanego materiału : Kontrola łączenia ścieżek. Obróbka kilku ścianek jednocześnie. Obróbka płaskich ścian nachylonych pod dowolnym kątem. Indeksowanie osi narzędzia stycznie do ścian. Sposoby ustawiania wektora. Kontrola kolizji – oprawki i części. Kontrola kierunku obrotu stołu. Włączenie symulacji kinematyki. Aktualizacja IPW w obróbce indeksowej.	3	2
ĆW 3	Ćwiczenie poznanego materiału : Zmiana kierunku indeksu osi. Edycja zakresów kątowych obrabiarki. Kontrola kolizji – wrzeciono i stół obrabiarki.	3	2

	Badanie kolizji w symulacji obrabiarki. Definicja obróbki dla kilku MCS. Postprocesory, generowanie kodu NC względem lokalnego i globalnego punktu MCS (Machine Cordinate System). Kod NC względem lokalnego układu współrzędnych i bazowego układu współrzędnych.		
ĆW4	Ćwiczenie poznanego materiału : Obróbka otworów na maszynach 4 i 5 osiowych. Przejazdy bezpieczne dla obróbki wieloosiowej. Obróbka na podstawie geometrii 2D. Operacje z grupy „hole making". Określenie górnej płaszczyzny położenia otworów.	3	2
ĆW5	Ćwiczenie poznanego materiału : Operacja Contur Profile (Profil konturu). Obróbka styczna ścianek bocznych. Zmiana wejść i wyjść narzędzia. Rozliczanie ścieżek bocznych na głębokości. Obróbka kieszeni. Kontrola kolizji z uchwytami.. Obróbka warstwicowa 5 osiowa. Obróbka ścianek bocznych z kątem odchylenia. Odchylenie osi frezu.	3	2
ĆW6	Ćwiczenie poznanego materiału : Operacja Profil zmienny. Obróbka po krzywej – grawerowanie. Definicja ścianek do obróbki. Definicja krzywych jako geometrii prowadzącej. Definicja wektora rzutowania. Definicja podążania osi narzędzia. Definicja krzywych jako geometrii prowadzącej.	3	2
ĆW7	Ćwiczenie poznanego materiału : Definicja podążania osi narzędzia wg współczynników. Kontrola punktów ścieżki. Odległość liniowa i kątowa. Podgląd odcinków ścieżki. Wyświetlanie wektorów normalnych. Operacja Profil zmienny. Wierszowanie ścianki profilem zmiennym. Definicja kąta wyprzedzania oraz kąta odchylenia.	3	2
ĆW8	Ćwiczenie poznanego materiału : Operacja wierszowania zmienną opływową. Edycja metody prowadzenia. Zmienna szerokość obrabianej powierzchni. Inne szyki ścieżek. Optymalizacja posuwu dla obróbki 5 osiowej. Definicja narzędzi, biblioteka narzędzi.	3	2
ĆW9	Projekt technologii obróbki części klasy stempel w systemie NX CAM na 5-osiowe frezarskie centrum obróbkowe.	4	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia laboratoryjne na stanowiskach komputerowych.	Ćwiczenia laboratoryjne na stanowiskach komputerowych.
Analiza projektów.	Analiza projektów.
Oprogramowanie NX.	Oprogramowanie NX.

Projekcje multimedialne wykonania przykładowych programów NC.	Projekcje multimedialne wykonania przykładowych programów NC.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	0	0	0	0
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	18	30	18	30
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	0	0	0	0
Suma godzin:	50	50	50	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Augustyn K.: NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC. Wydawnictwo Helion 2010.
2	Augustyn K.: NX CAM Virtual Machine. Podręcznik programisty CNC. Wydawnictwo Helion 2016.
3	„NX 9.0 ćwiczenia - od koncepcji do wytwarzania”. Piotr Menchen. Wrocław 2013
4	„NX 8.5ćwiczenia”. Piotr Menchen, Budzyński. Wrocław 2011.
5	Wit Grzesik, Piotr Niesłony, Piotr Kiszka: Programowanie obrabiarek CNC. Wydawnictwo Naukowe PWN SA Warszawa 2016.

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
6	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
7	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
8	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Odnawialne źródła energii	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E49_P-a	En49_P-a
Przedmiot w języku angielskim: Renewable energy sources		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student posiada podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu fizyki i chemii oraz nauk matematyczno-przyrodniczych

Cele przedmiotu	
C1	Poszerzenie i usystematyzowanie wiedzy z zakresu energetyki, ze szczególnym naciskiem na odnawialne źródła energii
C2	Dokonanie analizy światowych i polskich zasobów energii odnawialnych

C3	Wprowadzenie do technologii wykorzystujących zasoby odnawialne: energię wody, słońca, wiatru, geotermii, fuzji
C4	Przybliżenie nowatorskich rozwiązań w wielkoskalowych i niewielkich obiektach wykorzystujących OZE
C5	Przygotowanie do pracy w nowoczesnym sektorze rynku, w którym kadra inżynierska specjalizuje się w zagadnieniach technologii energii odnawialnej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E01_W11	ma wiedzę z zakresu odnawialnych źródeł energii
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E01_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny	Egzamin pisemny

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Wprowadzenie do źródeł energii. Nieodnawialne źródła energii i energia atomu. Ogólna charakterystyka odnawialnych źródeł energii.	2	1
W2	Energetyka wodna – perspektywy.	3	2
W3	Wykorzystanie energii fal i pływów.	2	1
W4	Energetyka wiatrowa.	2	1
W5	Energia słońca: kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne, budynki pasywne.	2	2
W6	Energia geotermalna - przegląd stosowanych technologii.	2	1
W7	Ogniwa paliwowe. Zasada działania. Rodzaje. Budowa. Ogniwa paliwowe w energetyce, transporcie i urządzeniach przenośnych. Magazynowanie energii.	2	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną	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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	2	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12	19	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	W.M. Lewandowski: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2006
2	G. Jastrzębska: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa 2007/2009
3	R. Tytko: Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej, Wydawnictwo Eco Investment, Kraków 2015
4	H.D. Stryczewska, K. Nalewaj, J. Diatczyk: Technologie Energii Odnawialnych, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN vol.79, Lublin 2011
5	H.D. Stryczewska, K. Nalewaj, R. Goleman, E. Ratajewicz-Mikołajczak, J. Pawłat: Energie odnawialne. Przegląd technologii i zastosowań, Politechnika Lubelska, Lublin 2012
6	M. Rubik: Pompy ciepła - poradnik, Ośrodek Informacji - Technika instalacyjna w budownictwie, Warszawa 2006

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Odnawialne źródła energii	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E49_P-b	En49_P-b
Przedmiot w języku angielskim: Renewable energy sources		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki.
2	Podstawowa wiedza z matematyki.
3	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł wiedzy.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z metodami praktycznego wyznaczania wielkości elektromagnetycznych i cieplnych opisujących procesy zachodzące w urządzeniach wykorzystujących energię odnawialną.

C2	Zapoznanie studentów z układami przetwarzającymi energie odnawialne głównie na energię cieplną i elektryczną.
C3	Wykształcenie u studentów umiejętności wykorzystywania energii odnawialnych w miejsce paliw konwencjonalnych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E01_U13	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu odnawialnych źródeł energii
W zakresie kompetencji społecznych:	
E01_K02	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem nowoczesnych maszyn i urządzeń, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko
E01_K03	ma świadomość wagi pracy w zespole jak i wykonywania indywidualnie przydzielonych zadań i ponoszenia za nie odpowiedzialności przy realizacji różnorodnych zadań w przemyśle ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena przygotowania teoretycznego studenta do realizacji przedstawionego przed nim zadania laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna	Ocena przygotowania teoretycznego studenta do realizacji przedstawionego przed nim zadania laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna
Po wykonaniu zadania laboratoryjnego ocena wykonanej dokumentacji pomiarowej, analiza uzyskanych wyników pomiarów i poprawności wyciągniętych wniosków (sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego).	Po wykonaniu zadania laboratoryjnego ocena wykonanej dokumentacji pomiarowej, analiza uzyskanych wyników pomiarów i poprawności wyciągniętych wniosków (sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego).
Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych z każdego ćwiczenia laboratoryjnego.	Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych z każdego ćwiczenia laboratoryjnego.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Szkolenie BHP, zajęcia wstępne	2	1
L2	Badanie modelu pompy ciepła	2	2
L3	Badanie ogniw paliwowych	2	1

L4	Wyznaczanie zakresu pracy elektrowni wiatrowej przy wykorzystaniu modelu fizycznego	2	2
L5	Wyznaczanie parametrów i charakterystyk panelu fotowoltaicznego	2	2
L6	Badanie systemu fotowoltaicznego	2	
L7	Wyznaczanie sprawności konwersji energii promieniowania słonecznego w energię cieplną w kolektorach słonecznych	2	
L8	Zajęcia odróbkowe, zaliczenie	1	1
	Suma godzin:	15	9

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

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	7	8	7	8
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	8	13	8	13
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	W.M. Lewandowski: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2006
2	G. Jastrzębska: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa 2007/2009
3	R. Tytko: Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej, Wydawnictwo Eco Investment, Kraków 2015
4	H.D. Stryczewska, K. Nalewaj, J.Diatczyk: Technologie Energii Odnawialnych, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN vol.79, Lublin 2011
5	H.D. Stryczewska, K. Nalewaj, R. Goleman, E. Ratajewicz-Mikołajczak, J. Pawłat: Energie odnawialne. Przegląd technologii i zastosowań, PL, Lublin 2012- Elektroniczna wersja dostępna w Bibliotece Cyfrowej PL www.bc.pollub.pl
6	M. Rubik: Pompy ciepłą-poradnik, Ośrodek Informacji-Technika instalacyjna w budownictwie, Warszawa 2006
7	K. Nalewaj, J. Pawłat, J. Diadczyk, R. Goleman: Laboratorium instalacji energii odnawialnych część2, Politechnika Lubelska, Lublin 2014

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Odnawialne źródła energii	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E49_P-c	En49_P-c
Przedmiot w języku angielskim: Renewable energy sources		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki.
2	Podstawowa wiedza z matematyki.
3	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł wiedzy.

Cele przedmiotu	
C1	Wykształcenie umiejętności rozwiązywania problemów inżynierskich związanych z projektowaniem instalacji w OZE

C2	Ukształtowanie umiejętności opracowania projektu systemów z urządzeniami służącymi do pozyskiwania i wykorzystania odnawialnych źródeł energii
C3	Wykształcenie u studentów umiejętności wykorzystywania energii odnawialnych w miejsce paliw konwencjonalnych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E01_U14	posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń z zakresu odnawialnych źródeł energii
W zakresie kompetencji społecznych:	
E01_K04	potrafi myśleć, działać twórczo i nieszablonowo oraz wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pytania zadawane w trakcie ćwiczeń projektowych i krótka dyskusja oceniająca zrozumienie treści omawianych zagadnień przez studentów.	Pytania zadawane w trakcie ćwiczeń projektowych i krótka dyskusja oceniająca zrozumienie treści omawianych zagadnień przez studentów.
Praca pisemna (projekt) oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu zajęć.	Praca pisemne (projekt) oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu zajęć.
Ocena aktywności i frekwencji studentów na zajęciach w całym semestrze.	Ocena aktywności i frekwencji studentów na zajęciach w całym semestrze.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Ćwiczenia wstępne. Rozdanie indywidualnych tematów.	1	1
P2	Analizy komputerowe wspierające proces projektowania instalacji OZE.	1	1
P3	System norm. Procedury kosztorysowania projektu.	1	
P4	Analiza techniczno-ekonomiczna z uwzględnieniem aspektów ekologicznych możliwości wykorzystania systemów grzejnych na energię odnawialną na przykładzie budynku położonego w Lublinie.	1	1
P5	Pasywne systemy wykorzystania energii słonecznej. Przykłady zastosowań i realizacja różnych rozwiązań.	1	

P6	Kolektory słoneczne w solarnych instalacjach grzewczych. Argumenty ekonomiczne przemawiające za stosowaniem instalacji solarnych do ogrzewania wody użytkowej.	1	1
P7	Instalacje z kolektorami słonecznymi, dobór elementów instalacji. Zewnętrzne wymienniki ciepła. Układy sterujące instalacjami słonecznymi. Układy sterujące instalacjami solarnymi. Zespoły pompowe.	1	1
P8	Warianty solarnych instalacji grzewczych – opisy i schematy. Wybrane przykłady obrazujące różnorodność zastosowań.	1	
P9	Obliczenia dla ogniw i modułów ogniw fotowoltaicznych.	1	1
P10	Komputerowe obliczanie instalacji z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii – wyznaczanie parametrów elementów instalacji fotowoltaicznych.	1	
P11	Potencjał biomasy na cele energetyczne. Podstawy prawne wykorzystania biomasy. Zalety techniczno-ekonomiczne i ekologiczne wykorzystywania biomasy stałej w lokalnych ciepłowniach. Przegląd instalacji.	1	
P12	Charakterystyki elektrowni wiatrowych. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. Analiza ekonomiczna i realizacja inwestycji w energetyce wiatrowej. Dobór turbiny wiatrowej do zasilania wybranego obiektu.	1	1
P13	Współczesne metody wykorzystania energii geotermalnej. Przegląd stosowanych instalacji.	1	
P14	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.	1	1
P15	Wybrane przykłady instalacji z pompami ciepła i ich ocena techniczno-ekonomiczna. Ocena i przyjęcie projektu.	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe, metoda dialogowa, dyskusja i prezentacja przykładowych rozwiązań instalacji OZE	Ćwiczenia projektowe, metoda dialogowa, dyskusja i prezentacja przykładowych rozwiązań instalacji OZE
Dyskusja i analiza trzymanych wyników obliczeń i omówienie przedstawionego projektu.	Dyskusja i analiza trzymanych wyników obliczeń i omówienie przedstawionego projektu.
Sala ćwiczeniowa wyposażona w tablicę.	Sala ćwiczeniowa wyposażona w tablicę.
Sala ćwiczeniowa wyposażona w rzutnik pisma i projektor multimedialny.	Sala ćwiczeniowa wyposażona w rzutnik pisma i projektor multimedialny.

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

			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	7	9	7	9
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	8	12	8	12
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	W.M. Lewandowski: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2006
2	G. Jastrzębska: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa 2007/2009
3	R. Tytko: Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej, Wydawnictwo Eco Investment, Kraków 2015
4	H.D. Stryczewska, K. Nalewaj, J.Diatczyk: Technologie Energii Odnawialnych, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN vol.79, Lublin 2011
5	H.D. Stryczewska, K. Nalewaj, R. Goleman, E. Ratajewicz-Mikołajczak, J. Pawłat: Energie odnawialne. Przegląd technologii i zastosowań, PL, Lublin 2012- Elektroniczna wersja dostępna w Bibliotece Cyfrowej PL www.bc.pollub.pl
6	M. Rubik: Pompy ciepłą-poradnik, Ośrodek Informacji-Technika instalacyjna w budownictwie, Warszawa 2006

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

Nazwa przedmiotu: Języki programowania i systemy informatyczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E26_A-a	En26_A-a
Przedmiot w języku angielskim: Programming languages and information systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Elementarna wiedza z zakresu matematyki, fizyki i technologii informacyjnych.

Cel przedmiotu	
C1	Nabycie wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie programowania komputerów w obszarze mechaniki i budowy maszyn.
C2	Nabycie elementarnej umiejętności posługiwania się wybranym językiem programowania.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E02_W01	ma wiedzę w zakresie różnych języków programowania i systemów informatycznych
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E02_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca pisemna zawierająca pytania otwarte jak i testowe, które obejmują tematy i zagadnienia prezentowane podczas wykładu.	Praca pisemna zawierająca pytania otwarte jak i testowe, które obejmują tematy i zagadnienia prezentowane podczas wykładu.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
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.	2	1
W2	Instrukcje warunkowe.	1	1
W3	Pętle. Omówienie zmiennych tablicowych.	3	1
W4	Odczyt / zapis danych - działania na plikach.	1	1
W5	Omówienie procedur i funkcji.	2	1
W6	Wskaźniki do zmiennych.	2	1
W7	Tworzenie własnych typów danych takich jak: struktura, typ wyliczeniowy.	1	1
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.	3	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Wykład z prezentacją multimedialną. • Prezentowanie kodu oraz przykładowych aplikacji za pomocą projektora multimedialnego.	• Wykład z prezentacją multimedialną. • Prezentowanie kodu oraz przykładowych aplikacji za pomocą projektora multimedialnego.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	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-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	G. Samołyk. Podstawy programowania komputerów dla inżynierów. Lublin: Wyd. Pol. Lubelskiej 2011
2	G. Perry. Programowanie. Przewodnik dla zupełnych nowicjuszy. Warszawa: Wyd. Intersoftland 1993
3	L. Powers i inni. Microsoft Visual Studio 2008. Księga eksperta. Gliwice: Wyd. Helion 2009
4	B. Roselman. Poznaj Visual Basic 6. Warszawa: Wyd. MIKOM 1999
5	J. Wróbel. Technika komputerowa dla mechaników. Laboratorium. Warszawa: Wyd. Pol. Warszawskiej 2004
6	P. Wróblewski. Algorytmy, struktury danych i techniki programowania. Gliwice: Wyd. Helion 2003
7	J. Grębosz. Symfonia C++ Standard. Programowanie w języku C++ orientowane obiektowo. Wyd. EDITION 2000, 2010

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy informatyczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Języki programowania i systemy informatyczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E26_A-b	En26_A-b
Przedmiot w języku angielskim: Programming languages and information systems		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Elementarna wiedza z zakresu matematyki, fizyki i technologii informacyjnych.

Cel przedmiotu	
C1	Nabycie wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie programowania komputerów w obszarze mechaniki i budowy maszyn.
C2	Nabycie elementarnej umiejętności posługiwania się wybranym językiem programowania.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E02_U01	potrafi sprawnie posługiwać się przynajmniej jednym językiem programowania oraz systemami informatycznymi
W zakresie kompetencji społecznych:	
E02_K04	potrafi myśleć, działać twórczo i nieszablonowo oraz wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• I sposób zaliczenia: Student ma za zadanie napisać aplikację, która rozwiązuje określony, zadany przez wykładowcę, problem obliczeniowy, za co otrzymuje ocenę. Wysokość oceny uzależniona jest od następujących czynników: czy napisany program działa, czy poprawnie rozwiązuje zadany problem oraz czy i jak student potrafi stosować poznane techniki programistyczne. • II sposób zaliczenia: Student w trakcie trwania semestru może zaproponować napisanie aplikacji w domu (projekt). Aplikacja powinna realizować rozwiązywanie określonego (zaproponowanego przez studenta) problemu inżynierskiego o dużym stopniu złożoności. Aplikacja taka też może stanowić formę zaliczenia. Oprócz czynników opisanych w punkcie P1, ocenie podlega także to czy: aplikacja posiada zabezpieczenia np. przed wpisaniem niepoprawnych danych, dzieleniem przez zero, itp. Czy jest napisana w sposób umożliwiający jej późniejsze łatwe rozbudowanie o dodatkowe funkcje. Czy kod jest napisany czytelnie i z zastosowaniem dobrych programistycznych praktyk. Weryfikacji podlega także to czy student samodzielnie wykonał zadanie. To znaczy, czy potrafi wyjaśnić rolę, wskazanych przez wykładowcę, fragmentów kodu oraz czy jest w stanie we wskazanych miejscach zastosować inną, zasugerowaną przez wykładowcę, konstrukcję programistyczną.	• I sposób zaliczenia: Student ma za zadanie napisać aplikację, która rozwiązuje określony, zadany przez wykładowcę, problem obliczeniowy, za co otrzymuje ocenę. Wysokość oceny uzależniona jest od następujących czynników: czy napisany program działa, czy poprawnie rozwiązuje zadany problem oraz czy i jak student potrafi stosować poznane techniki programistyczne. • II sposób zaliczenia: Student w trakcie trwania semestru może zaproponować napisanie aplikacji w domu (projekt). Aplikacja powinna realizować rozwiązywanie określonego (zaproponowanego przez studenta) problemu inżynierskiego o dużym stopniu złożoności. Aplikacja taka też może stanowić formę zaliczenia. Oprócz czynników opisanych w punkcie P1, ocenie podlega także to czy: aplikacja posiada zabezpieczenia np. przed wpisaniem niepoprawnych danych, dzieleniem przez zero, itp. Czy jest napisana w sposób umożliwiający jej późniejsze łatwe rozbudowanie o dodatkowe funkcje. Czy kod jest napisany czytelnie i z zastosowaniem dobrych programistycznych praktyk. Weryfikacji podlega także to czy student samodzielnie wykonał zadanie. To znaczy, czy potrafi wyjaśnić rolę, wskazanych przez wykładowcę, fragmentów kodu oraz czy jest w stanie we wskazanych miejscach zastosować inną, zasugerowaną przez wykładowcę, konstrukcję programistyczną.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
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.	3	1
L2	Instrukcje warunkowe.	2	1
L3	Pętle. Działania na tablicach.	3	1
L4	Działania na plikach. Odczytywanie z plików danych wejściowych do programu, zapisywanie wyników obliczeń do pliku.	2	1
L5	Procedury i funkcje - programowanie strukturalne.	3	1
L6	Wskaźniki - odwoływanie się do zmiennych poprzez ich adresy. Operacje na wskaźnikach i adresach zmiennych. Deklarowanie jedno i wielowymiarowych tablic dynamicznych.	3	3
L7	Złożoność algorytmów. Omówienie i porównanie wydajności algorytmów iteracyjnych i rekurencyjnych (np. sortowanie liczb metodą bąbelkową i quicksort).	3	1
L8	Tworzenie własnych typów danych takich jak: struktura, typ wyliczeniowy.	3	1
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.	3	3
L10	Tworzenie aplikacji rozwiązującej obliczającej określony problem/zagadnienie inżynierskie.	5	5
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Samodzielne studiowanie literatury specjalistycznej. • Wykonywanie ćwiczeń praktycznych polegających na rozwiązywaniu problemów obliczeniowych (inżynierskich) sugerowanych przez studentów lub wykładowcę. • Wyświetlanie - za pomocą projektora dostępnego w laboratorium komputerowym	• Samodzielne studiowanie literatury specjalistycznej. • Wykonywanie ćwiczeń praktycznych polegających na rozwiązywaniu problemów obliczeniowych (inżynierskich) sugerowanych przez studentów lub wykładowcę. • Wyświetlanie - za pomocą projektora dostępnego w laboratorium komputerowym

- schematów blokowych przykładowych programów oraz demonstrowanie sposobu działania aplikacji w zależności od sposobu zakodowania algorytmu. • Dyskusja. • Indywidualne dla każdego studenta stanowisko komputerowe wyposażone w edytor programowania. • Projektor multimedialny - dostępny w laboratorium.	- schematów blokowych przykładowych programów oraz demonstrowanie sposobu działania aplikacji w zależności od sposobu zakodowania algorytmu. • Dyskusja. • Indywidualne dla każdego studenta stanowisko komputerowe wyposażone w edytor programowania. • Projektor multimedialny - dostępny w laboratorium.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	5	5	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	37	25	37
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	G. Samołyk. Podstawy programowania komputerów dla inżynierów. Lublin: Wyd. Pol. Lubelskiej 2011
2	G. Perry. Programowanie. Przewodnik dla zupełnych nowicjuszy. Warszawa: Wyd. Intersoftland 1993
3	L. Powers i inni. Microsoft Visual Studio 2008. Księga eksperta. Gliwice: Wyd. Helion 2009

4	B. Roselman. Poznaj Visual Basic 6. Warszawa: Wyd. MIKOM 1999
5	J. Wróbel. Technika komputerowa dla mechaników. Laboratorium. Warszawa: Wyd. Pol. Warszawskiej 2004
6	P. Wróblewski. Algorytmy, struktury danych i techniki programowania. Gliwice: Wyd. Helion 2003
7	J. Grębosz. Symfonia C++ Standard. Programowanie w języku C++ orientowane obiektowo. Wyd. EDITION 2000, 2010

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy mechatroniki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E27_A-a	En27_A-a
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of mechatronics		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę z zakresu matematyki, obejmującą logikę, funkcję jednej oraz wielu zmiennych
2	Posiada wiedzę z zakresu fizyki, obejmującą mechanikę, elektryczność i magnetyzm
3	Posiada wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej

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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E02_W02	ma podstawową wiedzę w zakresie mechatroniki
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E02_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Założone efekty uczenia są weryfikowane na podstawie egzaminu pisemnego i ustnego.	Założone efekty uczenia są weryfikowane na podstawie egzaminu pisemnego i ustnego.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawowe pojęcia mechatroniki	2	1

W2	Historia mechatroniki	2	1
W3	Synergia w systemie mechatronicznym	2	2
W4	Systemowe podejście przy projektowaniu urządzeń i systemów mechatronicznych	2	2
W5	Przykłady urządzeń i systemów mechatronicznych	3	2
W6	Elementy systemu mechatronicznego	2	2
W7	Sygnały i ich transmisja	2	1
W8	Sensory – definicje i klasyfikacja	4	2
W9	Aktory – definicje i klasyfikacja	4	2
W10	Mechaniczne wielkości pomiarowe	4	2
W11	Sensory wielkości mechanicznych	3	1
	Suma godzin:	30	18

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

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1	1	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	59	71	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	90	90	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Heimann B.: Mechatronika, Warszawa 2001, PWN
2	Schmidt D.: Mechatronika, Warszawa 2002, REA
3	Bezdicek M., Greps R., Rajilich J.: Mechatronika, Brno 2008, VUT
4	Gawrysiak M.: „Mechatronika i projektowanie mechatroniczne”, wydaw. Politechniki Białostockiej, Białystok 1997.
5	Gajek A., Juda Z.: „Czujniki. Mechatronika samochodowa”, wydaw. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.
6	Heimann B., Gerth W., Popp K.: „Mechatronika. Komponenty, metody, przykłady”, wydaw. PWN, Warszawa 2013.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy mechatroniki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E27_A-b	En27_A-b
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of mechatronics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Obsługa komputera.
2	Znajomość podstawowych praw automatyki i mechaniki.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami mechatroniki jako interdyscyplinarnego przedmiotu o charakterze synergicznym.

C2	Przekazanie umiejętności z zakresu analizy i syntezy układów mechatroniki z uwzględnieniem sterowania w oparciu o specjalistyczne oprogramowanie.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E02_W02	ma podstawową wiedzę w zakresie mechatroniki
W zakresie umiejętności:	
E02_U02	potrafi właściwe dobrać i posługiwać się metodami, urządzeniami oraz narzędziami z zakresu mechatroniki
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Oceny ze sprawozdań wykonanych z poszczególnych ćwiczeń.	Oceny ze sprawozdań wykonanych z poszczególnych ćwiczeń.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie do pakietu Matlab	3	2
L2	Wprowadzenie do programu SIMULINK	2	1
L3	Tworzenie m-plików funkcyjnych	2	0
L4	Modelowanie kinematyki z użyciem programu MATLAB	2	2
L5	Modelowanie kinematyki manipulator dwuczłonowego w programie SIMULINK	2	2
L6	Synteza regulatorów PI oraz PID w programie SIMULINK	2	2
L7	Modelowanie pracy układu zawieszenia samochodu osobowego	2	0
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenie zakresu mechatroniki wykonywane w oparciu o pakiet MATLAB Zestawy komputerowe z programem MATLAB.	Ćwiczenie zakresu mechatroniki wykonywane w oparciu o pakiet MATLAB Zestawy komputerowe z programem MATLAB.

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

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	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-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Heimann B.: Mechatronika, Warszawa 2001, PWN
2	Schmidt D.: Mechatronika, Warszawa 2002, REA

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy mechatroniki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E27_A-c	En27_A-c
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of mechatronics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Obsługa komputera.
2	Znajomość podstawowych praw automatyki i mechaniki.
3	Wiedza z zakresu rysunku technicznego.
4	Umiejętność posługiwania się oprogramowaniem do modelowania i symulacji.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studenta z procesem projektowania chwytaków manipulatorów i robotów.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E02_W02	ma podstawową wiedzę w zakresie mechatroniki
W zakresie umiejętności:	
E02_U03	potrafi zaprojektować układy napędowe i układy sterowania maszyn CNC, robotów i innych urządzeń mechatronicznych oraz wyposażenie w postaci czujników i sensorów
W zakresie kompetencji społecznych:	
E02_K04	potrafi myśleć, działać twórczo i nieszablonowo oraz wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena poprawności wykonania projektu.	Ocena poprawności wykonania projektu.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Projekt chwytaka manipulatora wykonany według wyznaczonego układy kinematycznego.	15	9
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Metoda projektów. Zestawy komputerowe z zainstalowanym specjalistycznym programem. Katalogi papierowe i elektroniczne.	Metoda projektów. Zestawy komputerowe z zainstalowanym specjalistycznym programem. Katalogi papierowe i elektroniczne.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-	-	-	-	-

lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1	1	1	1
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	29	41	29	41
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Heimann B.: Mechatronika, Warszawa 2001, PWN
2	Schmidt D.: Mechatronika, Warszawa 2002, REA

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy pneumatyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E33_A-a	En33_A-a
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of pneumatics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiadomości obejmujące przemiany gazowe z zakresu fizyki
2	Podstawowe wiadomości z zakresu praw hydrostatyki i hydrodynamiki
3	Wiadomości z zakresu elementów i układów regulacji realizowane w przedmiocie: Podstawy automatyki i regulacji automatycznej

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania i zastosowaniem elementów pneumatycznych
C2	Zapoznanie studentów z funkcjonowaniem podstawowych układów pneumatycznych stosowanych w maszynach i urządzeniach mechanicznych
C3	Zapoznanie studentów z zasadami projektowania podstawowych układów pneumatyki

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E02_W03	ma podstawową wiedzę w zakresie pneumatyki
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E02_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Założone efekty uczenia są weryfikowane na podstawie egzaminu pisemnego.	Założone efekty uczenia są weryfikowane na podstawie egzaminu pisemnego.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Charakterystyka napędu pneumatycznego – podstawowe pojęcia, czynnik roboczy, obszar zastosowań	2	1
W2	Przygotowanie i przesyłanie sprężonego powietrza	2	1
W3	Siłowniki pneumatyczne – klasyfikacja, budowa oraz przegląd siłowników tłokowych i membranowych	2	1
W4	Elementy i zespoły sterujące – rozdzielacze pneumatyczne	2	1
W5	Elementy i zespoły sterujące – zawory zwrotne i odcinające, przełączniki obiegu	2	1
W6	Elementy i zespoły sterujące – zawory ograniczające ciśnienie oraz zawory sterujące natężeniem przepływu	2	1
W7	Czujniki, wzmacniacze i przetworniki pneumatyczne	1	1
W8	Podstawowe układy napędów pneumatycznych	2	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Wykład informacyjny Wykład problemowy Podręczniki	Wykład informacyjny Wykład problemowy Podręczniki

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	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-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szenajch W.: „Napęd i sterowanie pneumatyczne”, WNT, Warszawa 1992, 1997, 2003
2	Stryczek S.: „Napęd hydrostatyczny. Tom I – Elementy, Tom II - Układy”, WNT, Warszawa 1990.
3	Węsierski Ł.: „Podstawy pneumatyki”, Skrypt AGH nr 1220, Kraków 1990

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy pneumatyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E33_A-b	En33_A-b
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of pneumatics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa

Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiadomości obejmujące przemiany gazowe z zakresu fizyki.
2	Podstawowe wiadomości z zakresu praw hydrostatyki i hydrodynamiki.
3	Wiadomości z zakresu elementów i układów regulacji realizowane w przedmiocie: Podstawy automatyki.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania problemów technicznych z zakresu pneumatyki.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E02_U04	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania układów pneumatycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie	3	1

L2	Układy sterowania siłownikami jednostronnego i dwustronnego działania	3	2
L3	Układy sterowania realizujące cyklogram pracy oraz logiczne i bezpieczeństwa w pneumatyce	3	2
L4	Złożone układy pneumatyki	3	2
L5	Zajęcia odróbkowe, zaliczenie	3	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Stanowiska laboratoryjne wyposażone w podstawowe elementy układów pneumatycznych i przewody połączeniowe.	Stanowiska laboratoryjne wyposażone w podstawowe elementy układów pneumatycznych i przewody połączeniowe.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	4	4
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	11	17	11	17
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szenajch W.: *„Napęd i sterowanie pneumatyczne”*, WNT, Warszawa 1992, 1997, 2003

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
2	Stryczek S.: *„Napęd hydrostatyczny. Tom I – Elementy, Tom II - Układy”*, WNT, Warszawa 1990
3	Węsierski Ł.: *„Podstawy pneumatyki”*, Skrypt AGH nr 1220, Kraków 1990

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy pneumatyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E33_A-c	En33_A-c
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of pneumatics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiadomości obejmujące przemiany gazowe z zakresu fizyki.
2	Podstawowe wiadomości z zakresu praw hydrostatyki i hydrodynamiki.
3	Wiadomości z zakresu elementów i układów regulacji realizowane w przedmiocie: Podstawy automatyki.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów umiejętności tworzenia projektów układów pneumatycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E02_U05	potrafi zaprojektować układ pneumatyczny
W zakresie kompetencji społecznych:	
E02_K04	potrafi myśleć, działać twórczo i nieszablonowo oraz wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanego projektu.	Ocena wykonanego projektu.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Projekt układu pneumatycznego o zadanej funkcjonalności.	30	18
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Oprogramowanie służące do projektowania układów pneumatycznych.	Oprogramowanie służące do projektowania układów pneumatycznych.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	8	8	8	8

Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	22	34	22	34
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szenajch W.: *„Napęd i sterowanie pneumatyczne”*, WNT, Warszawa 1992, 1997, 2003
2	Stryczek S.: *„Napęd hydrostatyczny. Tom I – Elementy, Tom II - Układy”*, WNT, Warszawa 1990
3	Węsierski Ł.: *„Podstawy pneumatyki”*, Skrypt AGH nr 1220, Kraków 1990

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Mechatronika pojazdowa	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E34_A-a	En34_A-a
Przedmiot w języku angielskim: Vehicle Mechatronics		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Prowadzący zajęcia		

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu elektroniki.
2	Podstawowa wiedza z zakresu automatyki.
3	Podstawowa wiedza z zakresu języków programowania.
4	Podstawowa wiedza z zakresu mechatroniki.

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie konstrukcji i podstawowych zadań urządzeń sterujących.
C2	Zapoznanie się z budową i funkcjami elementów i układów sterowanych elektronicznie.
C3	Poznanie metodyki sterowania.
C4	Poznanie metod przetwarzania i pomiaru wielkości nieelektrycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E02_W04	ma wiedzę w zakresie mechatroniki pojazdowej
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E02_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin	Egzamin

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykład		
	Treści programowe	Liczba godzin

		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawy sterowania.	2	1
W2	Przetwarzanie i pomiar wielkości nieelektrycznych.	2	1
W3	Czujniki.	3	2
W4	Elektryczne elementy wykonawcze.	2	1
W5	Urządzenia sterujące – budowa, funkcje, zasada działania, diagnostyka.	3	2
W6	Przegląd układów sterowanych elektronicznie.	3	2
W7	Układ zasilania elektrycznego – budowa, funkcje i sterowanie.	2	1
W8	Układy napełniania powietrzem i wtrysku paliwa – rodzaje, budowa, funkcje i sterowanie.	3	2
W9	Układ rozruchu – budowa, funkcje i sterowanie.	2	2
W10	Układ zapłonowy – rodzaje, budowa, funkcje i sterowanie.	2	2
W11	Układ oświetlenia – rodzaje, budowa, funkcje i sterowanie.	2	1
W12	Układy bezpieczeństwa i komfortu jazdy – rodzaje, budowa, funkcje i sterowanie.	2	1
W13	Tendencje rozwojowe w układach sterowania.	2	
	Suma godzin:	30	18

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

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	39	-	-

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Schneehage G.: *„Czujniki układu sterowania silnika w praktyce warsztatowej: budowa, działanie, i diagnozowanie za pomocą oscyloskopu”*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2013
2	Gajek A., Juda Z.: *„Czujniki”*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008
3	Kozak W.: *„Fizykochemiczne podstawy regulacji i sterowania silników spalinowych”*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Mechatronika pojazdowa	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E34_A-b	En34_A-b
Przedmiot w języku angielskim: Vehicle Mechatronics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu elektroniki.
2	Podstawowa wiedza z zakresu automatyki.
3	Podstawowa wiedza z zakresu języków programowania.
4	Podstawowa wiedza z zakresu mechatroniki.

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie konstrukcji i podstawowych zadań urządzeń sterujących.
C2	Zapoznanie się z budową i funkcjami elementów i układów sterowanych elektronicznie.

C3	Poznanie metodyki sterowania.
C4	Poznanie metod przetwarzania i pomiaru wielkości nieelektrycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E02_U06	potrafi posłużyć się klasycznymi i nowoczesnymi metodami oraz urządzeniami pomiarowymi w tym układami diagnostycznymi stosowanymi w warsztatach samochodowych i stacjach diagnostycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Identyfikacja podstawowych elementów układów sterowania.	4	4
L2	Przykładowe rozwiązania konstrukcyjne.	8	6
L3	Diagnostyka układów sterowania i analiza błędów w układach sterowania.	18	8
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia w laboratorium diagnostyki samochodowej.	Zajęcia w laboratorium diagnostyki samochodowej.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-	-	-	-	-

lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	10	6
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	36	20	36
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Schneehage G.: *„Czujniki układu sterowania silnika w praktyce warsztatowej: budowa, działanie, i diagnozowanie za pomocą oscyloskopu”*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2013
2	Gajek A., Juda Z.: *„Czujniki”*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008
3	Kozak W.: *„Fizykochemiczne podstawy regulacji i sterowania silników spalinowych”*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Zabezpieczenia elektryczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E35_A_1-a	En35_A_1-a
Przedmiot w języku angielskim: Electrical protection		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu – Podstawy Elektrotechniki.
2	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu – Podstawy Elektroniki i Energoelektroniki.

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie zagrożeń związanych z użytkowaniem urządzeń energoelektronicznych.

C2	Poznanie zasad bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych i energoelektronicznych
C3	Nabycie 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
C5	Poznanie podstaw projektowania instalacji elektrycznych z uwzględnieniem zasad ochrony przeciwporażeniowej
C6	Kształtowanie postawy odpowiedzialności za wykonywaną pracę

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	W zakresie wiedzy:
E02_W05	ma wiedzę w zakresie zabezpieczeń elektrycznych
	W zakresie umiejętności:
	W zakresie kompetencji społecznych:
E02_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Podczas wkładów prowokowana jest dyskusja a właściwe odpowiedzi aktywnych studentów notowane i mają wpływ na ocenę końcową. Zaliczenie ustne - odpowiedzi na pytania wylosowanego zastawu pytań.	Podczas wkładów prowokowana jest dyskusja a właściwe odpowiedzi aktywnych studentów notowane i mają wpływ na ocenę końcową. Zaliczenie ustne - odpowiedzi na pytania wylosowanego zastawu pytań.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Przepisy i normy obowiązujące w Polsce w zakresie bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych.	2	1
W2	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Podstawowe informacje.	2	1
W3	Modelowanie układów instalacji niskiego napięcia. Obliczenia maksymalnego i minimalnego prądu zwarciowego w instalacji niskiego napięcia.	2	2
W4	Dobór obciążeń, obliczenia spadków napięć oraz obliczenia zwarciowe w instalacjach energoelektronicznych..	2	2
W5	Dobór przekrojów przewodów, sposób montażu i wykonywania instalacji elektrycznych.	2	2

W6	Aparaty i urządzenia instalacyjne, Budowa, rodzaje i dobór zabezpieczeń, selektywność zabezpieczeń.	2	1
W7	Klasy ochronności urządzeń. Stopnie ochrony urządzeń.	2	1
W8	Zabezpieczenia chroniące przed skutkami zwarć i przeciążeń urządzeń energoelektronicznych. Zasady zabezpieczania obwodów. Urządzenia zabezpieczające. Charakterystyki zabezpieczeń niskiego napięcia.	2	1
W9	Zabezpieczenia wykorzystywane w ochronie przeciwporażeniowej urządzeń energoelektronicznych. Zasada działania wyłącznika różnicowoprądowego. Przypadki nieprawidłowego działania wyłącznika różnicowoprądowego.	2	1
W10	Ochrona przeciwporażeniowa w instalacjach i urządzeniach energoelektronicznych niskiego napięcia.	2	1
W11	Przewody ochronne, ekwipotencjalizacja, połączenia wyrównawcze.	2	1
W12	Uziemienia, budowa i przeznaczenie.	2	1
W13	Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa urządzeń energoelektronicznych.	2	1
W14	Zagrożenia ekologiczne od urządzeń elektroenergetycznych. i energoelektronicznych.	2	1
W15	Zasady udzielania pierwszej pomocy w wypadku porażenia prądem elektrycznym	2	1
	Suma godzin:	30	18

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

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	8	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin,	25	34	-	-

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. Warszawa, WNT, 2013.
2	Markiewicz H.: Bezpieczeństwo w elektroenergetyce WNT, Warszawa, 2009.
3	S. Niestępski, M. Parol, J. Pasternakiewicz, T. Wiśniewski: Instalacje elektryczne. Budowa, projektowanie i eksploatacja. OWPW Warszawa 2004
4	Siemek S.: Instalację elektryczne do zasilania urządzeń elektronicznych. COSIW, Warszawa 2002.
5	Poradnik inżyniera elektryka Tom 3. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 2011.
6	PN-HD 60364-x:Instalacje elektryczne niskiego napięcia…

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Zabezpieczenia elektryczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E35_A_1-b	En35_A_1-b
Przedmiot w języku angielskim: Electrical protection		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony przedmiot – BHP i ergonomia
2	Zaliczony przedmiot – Fizyka
3	Znajomość podstawowych praw, wielkości i jednostek z zakresu elektrotechniki oraz elementy wiedzy z urządzeń, sieci elektrycznych i zabezpieczeń.

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności niezbędnych do rozumienia i posługiwania się pojęciami związanymi z zabezpieczaniem elektrycznych.
C2	Zdobycie umiejętność z zakresu prawidłowego doboru zabezpieczeń elektrycznych, zasad ich bezpiecznej eksploatacji oraz wykonywania prac kontrolno – pomiarowych.
C3	Zdobycie umiejętność z zakresu sposobów ochrony przed porażeniem elektrycznym w systemach zabezpieczeń o napięciu do 1 kV i umiejętności doboru wymaganych zabezpieczeń przeciwporażeniowych.
C4	Zdobycie umiejętność posługiwania się programami komputerowymi wspomagającymi diagnostykę oraz tworzenie raportów z działania zabezpieczeń elektrycznych.
C5	Zdobycie umiejętność posługiwania się normami elektrycznymi oraz prawem budowlanym dla zabezpieczeń elektrycznych stosowanych w budynkach mieszkalnych, biurowych, użytku publicznego oraz przemysłowych.
C6	Poznanie i zrozumienie wagi stosowania się do przepisów BHP i PP.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
-	-
W zakresie umiejętności:	
E02_U07	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania zabezpieczeń elektrycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E02_K03	ma świadomość wagi pracy w zespole jak i wykonywania indywidualnie przydzielonych zadań i ponoszenia za nie odpowiedzialności przy realizacji różnorodnych zadań w przemyśle ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
• Kolokwium podsumowujące wiedzę z całego semestru przeprowadzone na ostatnich zajęciach laboratoryjnych (forma pisemna – zadania obliczeniowe i opisowe) • Przygotowanie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia (forma pliku pdf. przesłana na wskazany adres mailowy podany przez prowadzącego lub dostarczona do prowadzącego na nośniku danych – płyta CD/DVD lub pamięć USB) • Indywidualne pytanie kontrolne przed rozpoczęciem ćwiczenia dotyczące stanowiska na którym będzie realizowane zadanie laboratoryjne (forma ustna).	• Kolokwium podsumowujące wiedzę z całego semestru przeprowadzone na ostatnich zajęciach laboratoryjnych (forma pisemna – zadania obliczeniowe i opisowe) • Przygotowanie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia (forma pliku pdf. przesłana na wskazany adres mailowy podany przez prowadzącego lub dostarczona do prowadzącego na nośniku danych – płyta CD/DVD lub pamięć USB) • Indywidualne pytanie kontrolne przed rozpoczęciem ćwiczenia dotyczące stanowiska na którym będzie realizowane zadanie laboratoryjne (forma ustna).

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Bezpieczeństwo i higiena w laboratorium Elektrotechniki.	2	1
L2	Badanie wyłączników nadprądowych niskiego napięcia.	2	2
L3	Badanie zabezpieczeń różnicowoprądowych RCD niskiego napięcia.	2	2
L4	Badanie zabezpieczeń transformatorów i silników elektrycznych.	2	2
L5	Badanie wpływu odległości zabezpieczenia od urządzenia elektrycznego.	2	1
L6	Zajęcia odróbkowe.	3	-
L7	Zajęcia zaliczeniowe.	2	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Sala laboratoryjna wyposażona w stanowiska z niezbędną aparaturą pomiarową oraz elementy do realizacji danego ćwiczenia laboratoryjnego	Sala laboratoryjna wyposażona w stanowiska z niezbędną aparaturą pomiarową oraz elementy do realizacji danego ćwiczenia laboratoryjnego

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	5	3	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12	16	12	16
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych niskiego napięcia : skrypt dla studentów kierunku elektrotechnika, zwłaszcza specjalności elektroenergetyka / Krzysztof Majka ; Politechnika Lubelska. Wyd. 2 popr. i uzup. - Lublin : Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, 2003.
2	Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych / Wilibald Winkler, Andrzej Wiszniewski. Wyd. 2 - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, cop. 2004.
3	PN-HD 60364-4-41:2017-09, „Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym”.
4	PN-HD 60364-6:2016-07, „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie”.
5	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (j.t. DzU z 2018 r., poz. 1202).

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
6	Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (j.t. DzU z 2018 r., poz. 755).

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Systemy SCADA	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E39_A-a	En39_A-a
Przedmiot w języku angielskim: SCADA systems		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z informatyki.
2	Podstawowa wiedza z technologii informacyjnej.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z przemysłowymi oprogramowaniami wizualizacyjnymi.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
E1P_K08	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;

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

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Wprowadzenie	2	2
W2	Rodzaje systemów dostępnych na rynku	2	2
W3	Prosty system. Rozbudowany system	2	2
W4	Architektury aplikacji	2	2
W5	Komponenty systemu	2	2
W6	Oprogramowanie SCADA i jego elementy	2	2
W7	Zmienne	2	2
W8	Obiekty graficzne	3	2
W9	Trendy i wyświetlanie alarmów	2	
W10	Powiązanie elementów graficznych ze zmiennymi i innymi elementami aplikacji	2	
W11	Skrypty i funkcje	2	
W12	Archiwa i bazy danych	2	
W13	Receptury	1	

W14	Komunikacja ze sterownikiem	2	
W15	Zaliczenie	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Prezentacja multimedialna.	Prezentacja multimedialna.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	8	8	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	22	34	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Marciniak P.: *„Wprowadzenie teoretyczne do systemów SCADA”*, Politechnika Łódzka, Łódź 2013
2	Łebkowski A., Klonowski L.: *„Aplikacje w systemach SCADA”*, Akademia Morska, Gdynia 2010
3	Radvanovsky R., Brodsky J.: *“Handbook of SCADA/control system security”*, CRC Press/Taylor & Francis Group, Boca Raton 2013
4	Boyer S. A.: *“SCADA: supervisory control and data acquisition”*, International Society of Automation, Research Triangle Park 2004

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
5	Bailey D., Wright E.: "*Practical SCADA for industry*", Elsevier, Amsterdam 2003

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Systemy SCADA	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E39_A-b	En39_A-b
Przedmiot w języku angielskim: SCADA systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z informatyki.
2	Podstawowa wiedza z technologii informacyjnej.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów umiejętności posługiwania się przemysłowym oprogramowaniem wizualizacyjnym.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U36	Potrafi posługiwać się systemami SCADA
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
E1P_K08	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych projektów.	Ocena wykonanych projektów.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Wprowadzenie do oprogramowania wizualizacyjnego	1	1
P2	Tworzenie nowej aplikacji	2	2
P3	Konfiguracja okien synoptycznych	2	2
P4	Konfiguracja komunikacji ze sterownikiem	2	2
P5	Konfiguracja symboli	2	2
P6	Projektowanie symboli	2	2
P7	Definicja skryptów	2	2
P8	Konfiguracja statusowania komunikacji	2	2
P9	Konfiguracja alarmów	2	2
P10	Konfiguracja trendów bieżących	2	
P11	Konfiguracja logowania historycznego	2	
P12	Konfiguracja użytkowników w aplikacji	2	
P13	Publikowanie zaprojektowanej aplikacji	2	
P14	Eksport i import aplikacji	2	
P15	Zaliczenie wykonanych projektów	2	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium komputerowe z zainstalowanym oprogramowaniem wizualizacyjnym.	Laboratorium komputerowe z zainstalowanym oprogramowaniem wizualizacyjnym.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	8	8	8	8
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	22	34	22	34
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Marciniak P.: *„Wprowadzenie teoretyczne do systemów SCADA”*, Politechnika Łódzka, Łódź 2013
2	Łebkowski A., Klonowski L.: *„Aplikacje w systemach SCADA”*, Akademia Morska, Gdynia 2010
3	Radvanovsky R., Brodsky J.: *“Handbook of SCADA/control system security”*, CRC Press/Taylor & Francis Group, Boca Raton 2013
4	Boyer S. A.: *“SCADA: supervisory control and data acquisition”*, International Society of Automation, Research Triangle Park 2004
5	Bailey D., Wright E.: “*Practical SCADA for industry”*, Elsevier, Amsterdam 2003

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny
KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Nazwa przedmiotu: Programowalne systemy automatyki budynkowej	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E44_A_1	En44_A_1
Przedmiot w języku angielskim: Programmable building automation systems		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu instalacji elektrycznych, klimatyzacji, ogrzewnictwa oraz wentylacji

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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E01_W07	ma wiedzę z zakresu inteligentnych instalacji elektrycznych
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo w wykładach. Zaliczenie pisemne sprawdzające wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego zaplanowania realizacji automatyki budynkowej w obiektach użyteczności publicznej.	Aktywne uczestnictwo w wykładach. Zaliczenie pisemne sprawdzające wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego zaplanowania realizacji automatyki budynkowej w obiektach użyteczności publicznej.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawy transmisji danych, reguły przesyłu informacji oraz klasyfikacja sieci.	2	2
W2	Topologia i organizacja systemów automatyki budynkowej.	2	1
W3	Omówienie przykładowych urządzeń wykorzystywanych w instalacjach w poszczególnych systemach automatyki budynkowej.	2	1
W4	Modelowanie systemów bezpieczeństwa obiektów	2	1
W5	Integracja systemów bezpieczeństwa obiektów i użytkowników.	2	1
W6	Integracja systemów automatyki budynkowej w ramach systemu BMS/HMS.	2	1
W7	Systemy opomiarowania zużycia mediów w obrębie obiektu – sieci smart grid.	2	1
W8	Kolokwium	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny.	Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Barnaś K., Dołowy M., Machowski J. i inni: Laboratorium podstaw elektroenergetyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003
2	LCN-Polska, Opis systemu LCN ISSENDORFF Mikroelektronik GmbH, 2006
3	Petykiewicz P.: Technika systemowa budynku instabus EIB. Podstawy projektowania, Warszawa, 1999
4	Petykiewicz P: EIB. Nowoczesna instalacja elektryczna w inteligentnym budynku. COSiW SEP, Warszawa 2001
5	Ruda A., Olesiński R.: Sterowniki programowalne PLC, Wydawnictwo COSiW SEP, 2003
6	Włodarczyk J., Podosek Z.: Systemy teletechniczne budynków inteligentnych. Przedsiębiorstwo Badawczo-Projektowo-Wdrożeniowe Cyber, Warszawa 2002

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Programowalne systemy automatyki budynkowej	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E44_A_1-b	En44_A_1-b
Przedmiot w języku angielskim: Programmable building automation systems		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Budownictwa	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu instalacji elektrycznych, klimatyzacji, ogrzewnictwa oraz wentylacji

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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E01_U09	posiada umiejętności projektowania inteligentnych instalacji elektrycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo w zajęciach. Zaliczenie pisemne sprawdzające wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego zaplanowania realizacji automatyki budynkowej w obiektach użyteczności publicznej.	Aktywne uczestnictwo w zajęciach. Zaliczenie pisemne sprawdzające wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego zaplanowania realizacji automatyki budynkowej w obiektach użyteczności publicznej.
Ocena aktywności frekwencji studentów na zajęciach w całym semestrze.	Ocena aktywności frekwencji studentów na zajęciach w całym semestrze.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Metody projektowania oświetlenia w budynkach użyteczności publicznej.	3	2
ĆW2	Metody projektowania instalacji elektrycznej w budynkach.	3	2
ĆW3	Badanie wpływu systemów bezpieczeństwa użytkowników i obiektu na pozostałe systemy BMS w obiekcie	3	2
ĆW4	Integracja systemów sterowania oświetleniem w ramach systemu BMS/HMS.	3	2
ĆW5	Badanie standardów i protokołów sterowania HMS.	3	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pracownia laboratoryjna wyposażona w stanowiska do prototypowania systemów automatyki budynkowej.	Pracownia laboratoryjna wyposażona w stanowiska do prototypowania systemów automatyki budynkowej.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	5	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	10	18
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Barnaś K., Dołowy M., Machowski J. i inni: Laboratorium podstaw elektroenergetyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003
2	LCN-Polska, Opis systemu LCN ISSENDORFF Mikroelektronik GmbH, 2006
3	Petykiewicz P.: Technika systemowa budynku instabus EIB. Podstawy projektowania, Warszawa, 1999
4	Petykiewicz P: EIB. Nowoczesna instalacja elektryczna w inteligentnym budynku. COSiW SEP, Warszawa 2001
5	Ruda A., Olesiński R.: Sterowniki programowalne PLC, Wydawnictwo COSiW SEP, 2003
6	Włodarczyk J., Podosek Z.: Systemy teletechniczne budynków inteligentnych. Przedsiębiorstwo Badawczo-Projektowo-Wdrożeniowe Cyber, Warszawa 2002

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Nazwa przedmiotu: Elektroniczne systemy inteligentne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E44_A_2	En44_A_2
Przedmiot w języku angielskim: Electronic inteligent systems		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu instalacji elektrycznych, klimatyzacji, ogrzewnictwa oraz wentylacji

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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E01_W07	ma wiedzę z zakresu inteligentnych instalacji elektrycznych
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo w wykładach. Zaliczenie pisemne sprawdzające wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego zaplanowania realizacji automatyki budynkowej w obiektach użyteczności publicznej.	Aktywne uczestnictwo w wykładach. Zaliczenie pisemne sprawdzające wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego zaplanowania realizacji automatyki budynkowej w obiektach użyteczności publicznej.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Podstawy transmisji danych, reguły przesyłu informacji oraz klasyfikacja sieci.	2	2
W2	Topologia i organizacja systemów automatyki budynkowej.	2	1
W3	Omówienie przykładowych urządzeń wykorzystywanych w instalacjach w poszczególnych systemach automatyki budynkowej.	2	1
W4	Modelowanie systemów bezpieczeństwa obiektów	2	1
W5	Integracja systemów bezpieczeństwa obiektów i użytkowników.	2	1
W6	Integracja systemów automatyki budynkowej w ramach systemu BMS/HMS.	2	1
W7	Systemy opomiarowania zużycia mediów w obrębie obiektu – sieci smart grid.	2	1
W8	Kolokwium	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny.	Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Barnaś K., Dołowy M., Machowski J. i inni: Laboratorium podstaw elektroenergetyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003
2	LCN-Polska, Opis systemu LCN ISSENDORFF Mikroelektronik GmbH, 2006
3	Petykiewicz P.: Technika systemowa budynku instabus EIB. Podstawy projektowania, Warszawa, 1999
4	Petykiewicz P: EIB. Nowoczesna instalacja elektryczna w inteligentnym budynku. COSiW SEP, Warszawa 2001
5	Ruda A., Olesiński R.: Sterowniki programowalne PLC, Wydawnictwo COSiW SEP, 2003
6	Włodarczyk J., Podosek Z.: Systemy teletechniczne budynków inteligentnych. Przedsiębiorstwo Badawczo-Projektowo-Wdrożeniowe Cyber, Warszawa 2002

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elektroniczne systemy inteligentne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E44_A_2-b	En44_A_2-b
Przedmiot w języku angielskim: Electronic inteligent systems		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Budownictwa	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu instalacji elektrycznych, klimatyzacji, ogrzewnictwa oraz wentylacji

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	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E01_U09	posiada umiejętności projektowania inteligentnych instalacji elektrycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Aktywne uczestnictwo w zajęciach. Zaliczenie pisemne sprawdzające wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego zaplanowania realizacji automatyki budynkowej w obiektach użyteczności publicznej.	Aktywne uczestnictwo w zajęciach. Zaliczenie pisemne sprawdzające wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego zaplanowania realizacji automatyki budynkowej w obiektach użyteczności publicznej.
Ocena aktywności frekwencji studentów na zajęciach w całym semestrze.	Ocena aktywności frekwencji studentów na zajęciach w całym semestrze.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Metody projektowania oświetlenia w budynkach użyteczności publicznej.	3	2
ĆW2	Metody projektowania instalacji elektrycznej w budynkach.	3	2
ĆW3	Badanie wpływu systemów bezpieczeństwa użytkowników i obiektu na pozostałe systemy BMS w obiekcie	3	2
ĆW4	Integracja systemów sterowania oświetleniem w ramach systemu BMS/HMS.	3	2
ĆW5	Badanie standardów i protokołów sterowania HMS.	3	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pracownia laboratoryjna wyposażona w stanowiska do prototypowania systemów automatyki budynkowej.	Pracownia laboratoryjna wyposażona w stanowiska do prototypowania systemów automatyki budynkowej.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	5	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	10	18
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Barnaś K., Dołowy M., Machowski J. i inni: Laboratorium podstaw elektroenergetyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003
2	LCN-Polska, Opis systemu LCN ISSENDORFF Mikroelektronik GmbH, 2006
3	Petykiewicz P.: Technika systemowa budynku instabus EIB. Podstawy projektowania, Warszawa, 1999
4	Petykiewicz P: EIB. Nowoczesna instalacja elektryczna w inteligentnym budynku. COSiW SEP, Warszawa 2001
5	Ruda A., Olesiński R.: Sterowniki programowalne PLC, Wydawnictwo COSiW SEP, 2003
6	Włodarczyk J., Podosek Z.: Systemy teletechniczne budynków inteligentnych. Przedsiębiorstwo Badawczo-Projektowo-Wdrożeniowe Cyber, Warszawa 2002

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy programowania CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E47_A-a	En47_A-a
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of CNC design		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w programie wspomagającym proces wytwarzania (NX CAM)
C2	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej w programie NX CAM
C3	Zapoznanie studentów ze strategią definiowania zabiegów obróbkowych w programie NX CAM

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E01_W10	ma wiedzę z zakresu projektowania procesów technologicznych na obrabiarki CNC
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E01_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Test z samooceną studentów.	Test z samooceną studentów.
Sprawdzian z wykorzystaniem programów komputerowych.	Sprawdzian z wykorzystaniem programów komputerowych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Obróbka 4 i 5 osiowa. Indeksowanie osi. Układy kinematyczne. Definicja MCS. Poziom bezpieczny. Indeksowanie osi do wektora normalnego. Określanie wektora osi narzędzia.	1	1
W2	Kontrola łączenia ścieżek. Obróbka kilku ścianek jednocześnie. Obróbka płaskich ścian nachylonych pod dowolnym kątem. Indeksowanie osi narzędzia stycznie do ścian. Sposoby ustawiania wektora. Kontrola kolizji – oprawki i części. Kontrola kierunku obrotu stołu. Włączenie symulacji kinematyki. Aktualizacja IPW w obróbce indeksowej.	2	1

W3	Zmiana kierunku indeksu osi. Edycja zakresów kątowych obrabiarki. Kontrola kolizji – wrzeciono i stół obrabiarki. Badanie kolizji w symulacji obrabiarki. Definicja obróbki dla kilku MCS. Postprocesory, generowanie kodu NC względem lokalnego i globalnego punktu MCS (Machine Cordinate System). Kod NC względem lokalnego układu współrzędnych i bazowego układu współrzędnych.	2	1
W4	Obróbka otworów na maszynach 4 i 5 osiowych. Przejazdy bezpieczne dla obróbki wieloosiowej. Obróbka na podstawie geometrii 2D. Operacje z grupy „hole making”. Określenie górnej płaszczyzny położenia otworów.	2	1
W5	Operacja Contur Profile (Profil konturu). Obróbka styczna ścianek bocznych. Zmiana wejść i wyjść narzędzia. Rozliczanie ścieżek bocznych na głębokości. Obróbka kieszeni. Kontrola kolizji z uchwytami.. Obróbka warstwicowa 5 osiowa. Obróbka ścianek bocznych z kątem odchylenia. Odchylenie osi frezu.	2	1
W6	Operacja Profil zmienny. Obróbka po krzywej – grawerowanie. Definicja ścianek do obróbki. Definicja krzywych jako geometrii prowadzącej. Definicja wektora rzutowania. Definicja podążania osi narzędzia. Definicja krzywych jako geometrii prowadzącej.	2	1
W7	Definicja podążania osi narzędzia wg współczynników. Kontrola punktów ścieżki. Odległość liniowa i kątowa. Podgląd odcinków ścieżki. Wyświetlanie wektorów normalnych. Operacja Profil zmienny. Wierszowanie ścianki profilem zmiennym. Definicja kąta wyprzedzania oraz kąta odchylenia.	2	1
W8	Operacja wierszowania zmienną opływową. Edycja metody prowadzenia. Zmienna szerokość obrabianej powierzchni. Inne szyki ścieżek. Optymalizacja posuwu dla obróbki 5 osiowej. Definicja narzędzi, biblioteka narzędzi.	2	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną.	Wykład z prezentacją multimedialną.
Wykład z wykorzystaniem programów komputerowych i symulatorów	Wykład z wykorzystaniem programów komputerowych i symulatorów.
Prezentacja multimedialna.	Prezentacja multimedialna.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	0	0
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	0	0
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	0	0
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	11	17	0	0
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	0	0
Suma godzin:	30	30	0	0
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1	0	
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	0		0	0

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Augustyn K.: NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC. Wydawnictwo Helion 2010.
2	Augustyn K.: NX CAM Virtual Machine. Podręcznik programisty CNC. Wydawnictwo Helion 2016.
3	„NX 9.0 ćwiczenia - od koncepcji do wytwarzania”. Piotr Menchen. Wrocław 2013
4	„NX 8.5ćwiczenia”. Piotr Menchen, Budzyński. Wrocław 2011.
5	Wit Grzesik, Piotr Niesłony, Piotr Kiszka: Programowanie obrabiarek CNC. Wydawnictwo Naukowe PWN SA Warszawa 2016.
6	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
7	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
8	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy programowania CNC	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E47_A-b	En47_A-b
Przedmiot w języku angielskim: Fundamentals of CNC design		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji technologicznej.

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej tokarek sterowanych numerycznie
C2	Zapoznanie studentów z programowaniem tokarek CNC w cyklach maszynowych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W31	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych w szczególności o sterowaniu CNC, robotów, maszyn i ramion pomiarowych, skanerów 3D, a także podstaw ich programowania
W zakresie umiejętności:	
E1P_U10	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
E1P_U31	Potrafi zaprojektować proces technologiczny dla obrabiarki CNC i dobrać rodzaj urządzenia oraz dobrać lub zaprojektować narzędzia do jego realizacji, jak również zastosować metody inżynierii odwrotnej
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzenie programów obróbczych wykonanych w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. Sprawdzenie procesu technologicznego wykonanego w ramach ćwiczeń laboratoryjnych.	Sprawdzenie programów obróbczych wykonanych w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. Sprawdzenie procesu technologicznego wykonanego w ramach ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW1	Ćwiczenie poznanego materiału: Wprowadzenie do programu Data Pilot. Interfejs użytkownika. Struktura menu. Struktura prezentacji na ekranie. Prezentacja przestrzeni roboczej maszyny	2	1
ĆW 2	Ćwiczenie poznanego materiału : Struktura programu, oznaczenie segmentów programu : nagłówek programu, rewolwer, półwyrób, półwyrób pomocniczy, część gotowa, kontur pomocniczy, obróbka, podprogram. Tworzenie i modyfikacja półwyrobów (rodzaje półwyrobów), półwyrobów pomocniczych. Tworzenie konturów do obróbki, edycja i powielanie.	2	1
ĆW 3	Ćwiczenie poznanego materiału :	2	1

	Korekcja narzędzi do obróbki CNC: rodzaje korekcji, sposoby wprowadzania korekcji, parametry korekcyjne narzędzi, organizacja i zarządzanie przestrzenią magazynu. Przygotowanie listy narzędzi, edycja wpisów narzędzi, tworzenie i edycja narzędzi. Multi - narzędzia, narzędzia zmienne.		
ĆW4	Ćwiczenie poznanego materiału : Programowanie we współrzędnych przyrostowych i absolutnych, ustalenie punktu zerowego, definiowanie parametrów skrawania, definiowanie naddatków obróbkowych. Programowanie zabiegów tokarskich „Units" - cykle toczenia wzdłużnego : obróbka zgrubna wzdłuż, obróbka zgrubna planowo, obróbka zgrubna równolegle do konturu, obróbka zgrubna dwukierunkowo, obróbka wykończeniowa, podcięcie forma E, F, DIN76.	2	1
ĆW5	Ćwiczenie poznanego materiału : Programowanie zabiegów tokarskich „Units" - cykle planowania, cykle toczenia rowków : przecinanie konturu, toczenie poprzeczne, obcinanie, podcięcie forma H, K,U.	2	1
ĆW6	Ćwiczenie poznanego materiału : Programowanie zabiegów tokarskich „Units" - wiertarskie : wiercenie centryczne, gwintowanie centryczne. Funkcje M i cykle wiertarskie, gwintowania (powierzchnia czołowa) dla osi „C" : pojedynczy odwiert powierzchnia czołowa, wzór odwiertów powierzchnia czołowa, wzór odwiertów kołowo powierzchnia czołowa, pojedynczy otwór gwintowany powierzchnia czołowa, wzór otworów gwintowanych liniowo powierzchnia czołowa, wzór otworów gwintowanych kołowo powierzchnia czołowa.	2	1
ĆW7	Ćwiczenie poznanego materiału : Cykle wiertarskie, gwintowania (powierzchnia boczna) dla osi „C" : pojedynczy otwór powierzchnia boczna, wzór odwiertów liniowo powierzchnia boczna, wzór odwiertów kołowo powierzchnia boczna, pojedynczy otwór gwintowany powierzchnia boczna, wzór otworów gwintowanych liniowo powierzchnia boczna. Gwint ICP, API - gwint, gwint stożkowy.	1	1

ĆW8	Ćwiczenie poznanego materiału : Programowanie zabiegów tokarskich „Units” - cykle frezowania powierzchnia czołowa : rowek powierzchnia czołowa, wzór rowków liniowo powierzchnia czołowa, wzór rowków kołowo powierzchnia czołowa, frezowanie czołowe, frezowanie gwintów, frezowanie konturu figury powierzchnia czołowa, frezowanie konturu ICP powierzchnia czołowa, frezowanie kieszeni figury powierzchnia czołowa, frezowanie kieszeni ICP powierzchnia czołowa, okrawanie powierzchnia czołowa.	1	1
ĆW9	Programowanie zabiegów tokarskich „Units” - Cykle frezowania powierzchnia boczna : rowek powierzchnia boczna, wzór rowków liniowo powierzchnia boczna, frezowanie rowka spiralnego, frezowanie konturu figury powierzchnia boczna, frezowanie konturu ICP powierzchnia boczna, frezowanie kieszeni figury powierzchnia boczna, frezowanie kieszeni ICP powierzchnia boczna, grawerowanie powierzchnia boczna, okrawanie powierzchnia boczna.	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca w grupie	Praca w grupie
Praca z wykorzystaniem symulatora komputerowego	Praca z wykorzystaniem symulatora komputerowego
Analiza projektów	Analiza projektów
Projekcje multimedialne wykonania przykładowych programów NC	Projekcje multimedialne wykonania przykładowych programów NC

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	7	5	7

Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	35	25	35
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Podstawy obróbki CNC. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
2	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
3	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
4	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 pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Sterowniki przemysłowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E48_A-a	En48_A-a
Przedmiot w języku angielskim: Industrial controllers		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczenie przedmiotu „Programowanie sterowników PLC”.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów ze specyfiką obsługi i programowania sterowników przemysłowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W07s	ma wiedzę na temat wykorzystania układów elektronicznych i mikroprocesorowych w układach przemysłowych
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

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

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykład		
	Treści programowe	Liczba godzin

		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Sterownik S7-1200 – podstawowe informacje	1	1
W2	Wprowadzenie do oprogramowania TIA Portal	2	1
W3	Tworzenie pierwszego projektu	2	1
W4	Założenia projektowe linii technologicznej. Inżynieria oprogramowania	2	1
W5	Praktyka dobrego programowania. Typy danych. Bloki danych	2	1
W6	Instrukcje – operatory	2	1
W7	Funkcje używane przy programowaniu	3	2
W8	Zaliczenie	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Prezentacja multimedialna.	Prezentacja multimedialna.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	11	17	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Gilewski T.: *„Szkoła programisty PLC: język LAD w programowaniu sterowników przemysłowych”*, Helion, Gliwice 2018
2	Kwaśniewski J.: *„Sterowniki SIMATIC S7-1200 i S7-1500 w zaawansowanych systemach sterowania”*, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2018
3	Gilewski T.: *„Szkoła programisty PLC: sterowniki przemysłowe”*, Helion, Gliwice 2017
4	Gilewski T.: *„Podstawy programowania sterowników SIMATIC S7-1200 w języku LAD”*, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2017
5	Kasprzyk J.: *„Programowanie sterowników przemysłowych”*, Wyd. 2, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Sterowniki przemysłowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E48_A-b	En48_A-b
Przedmiot w języku angielskim: Industrial controllers		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczenie przedmiotu „Programowanie sterowników PLC”.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów podstawowych umiejętności z zakresu obsługi i programowania sterowników przemysłowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01s	potrafi dokonać automatyzacji procesów przemysłowych
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Struktury. Generatory (10)	2	2
L2	Funkcje czasowe. Detekcja zboczy (13)	2	2
L3	PWM. Inicjalizacja linii transportowej (11)	2	2
L4	Liczniki. Błędy (13)	2	
L5	Pozostałe funkcjonalności linii (15)	2	
L6	Przerwania sprzętowe. Przerwania cykliczne (9)	2	
L7	Zajęcia odróbkowe. Zaliczenie	3	3
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium wyposażone w sterowniki przemysłowe i środowisko dedykowane do ich programowania.	Laboratorium wyposażone w sterowniki przemysłowe i środowisko dedykowane do ich programowania.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-	-	-	-	-

lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	4	4
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	11	17	11	17
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Gilewski T.: *„Szkoła programisty PLC: język LAD w programowaniu sterowników przemysłowych”*, Helion, Gliwice 2018
2	Kwaśniewski J.: *„Sterowniki SIMATIC S7-1200 i S7-1500 w zaawansowanych systemach sterowania”*, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2018
3	Gilewski T.: *„Szkoła programisty PLC: sterowniki przemysłowe”*, Helion, Gliwice 2017
4	Gilewski T.: *„Podstawy programowania sterowników SIMATIC S7-1200 w języku LAD”*, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2017
5	Kasprzyk J.: *„Programowanie sterowników przemysłowych”*, Wyd. 2, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Sterowniki przemysłowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E48_A-c	En48_A-c
Przedmiot w języku angielskim: Industrial controllers		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczenie przedmiotu „Programowanie sterowników PLC”.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów rozszerzonych umiejętności z zakresu programowania sterowników przemysłowych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01s	potrafi dokonać automatyzacji procesów przemysłowych
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanego projektu.	Ocena wykonanego projektu.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Projekt programu o zadanej funkcjonalności.	15	9
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium wyposażone w sterowniki przemysłowe i środowisko dedykowane do ich programowania.	Laboratorium wyposażone w sterowniki przemysłowe i środowisko dedykowane do ich programowania.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	4	4
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin,	11	17	11	17

kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze				
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Gilewski T.: *„Szkoła programisty PLC: język LAD w programowaniu sterowników przemysłowych”*, Helion, Gliwice 2018
2	Kwaśniewski J.: *„Sterowniki SIMATIC S7-1200 i S7-1500 w zaawansowanych systemach sterowania”*, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2018
3	Gilewski T.: *„Szkoła programisty PLC: sterowniki przemysłowe”*, Helion, Gliwice 2017
4	Gilewski T.: *„Podstawy programowania sterowników SIMATIC S7-1200 w języku LAD”*, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2017
5	Kasprzyk J.: *„Programowanie sterowników przemysłowych”*, Wyd. 2, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006

Przedmioty specjalnościowe

Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technika łączności i sygnalizacji w górnictwie	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E26K-a	En26K-a
Przedmiot w języku angielskim: Communication and signaling technique in mining		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczone przedmioty „Elektronika I” i „Elektronika II”
2	Zaliczony przedmiot „Podstawy automatyki”

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie się z technikami łączności i sygnalizacji w kopalniach
C2	Poznanie układów sygnalizacji i stosowanych metod sygnalizacji określonych zdarzeń

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W09s	ma wiedzę z zakresu łączności i sygnalizacji w górnictwie
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie tematyki wykładu	Zaliczenie tematyki wykładu

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Cele i zadania łączności i sygnalizacji w kopalniach	2	1
W2	Znaczenie komunikacji w bezpieczeństwie pracy w kopalni. Dozwolone przepisami metody transmisji sygnałów	2	1
W3	Przegląd technik komunikacyjnych i ich możliwości zastosowania w kopalniach	2	1
W4	Układy sygnalizacji pośredniej i bezpośredniej	2	1
W5	Sygnalizacja szybowa w różnych stanach pracy	2	2
W6	Układy sygnalizacji automatycznej	2	1
W7	Stany awaryjne układów łączności i przyczyny ich powstawania	2	1
W8	Tendencje rozwojowe łączności i sygnalizacji w kopalniach	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacjami multimedialnymi	Wykład z prezentacjami multimedialnymi

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Miśkiewicz K.: *„Telekomunikacja w górnictwie: systemy łączności telefonicznej, alarmowej i głośnomówiącej”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2018
2	Miśkiewicz K., Wojaczek A., Wojtas P.: *„Systemy dyspozytorskie kopalń podziemnych i ich integracja: wybrane problemy”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011
3	Utikal J.: *„Elementy systemów dyspozytorskich w procesie technologicznym w podziemnych zakładach górniczych”*, Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 2014
4	Konopko W. (praca zbiorowa): *„Bezpieczeństwo pracy w kopalniach węgla kamiennego. T.1”*, Główny Instytut Górnictwa, Katowice 2013
5	Konopko W. (praca zbiorowa): *„Bezpieczeństwo pracy w kopalniach węgla kamiennego. T.2”*, Główny Instytut Górnictwa, Katowice 2013

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technika łączności i sygnalizacji w górnictwie	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E26K-b	En26K-b
Przedmiot w języku angielskim: Communication and signaling technique in mining		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczone przedmioty „Elektronika I” i „Elektronika II”
2	Zaliczony przedmiot „Podstawy automatyki”

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie się z technikami łączności i sygnalizacji w kopalniach
C2	Poznanie układów sygnalizacji i stosowanych metod sygnalizacji określonych zdarzeń

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U06s	umie zaprojektować układy automatyzacji kopalń
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	BHP, wprowadzenie	3	2
L2	Układy sygnalizacji pośredniej	5	3
L3	Układy sygnalizacji bezpośredniej	5	3
L4	Sygnalizacja szybowa w różnych stanach pracy	5	3
L5	Układy sygnalizacji automatycznej	5	3
L6	Zajęcia odróbkowe	5	3
L7	Zaliczenie	2	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia laboratoryjne	Zajęcia laboratoryjne

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	10	6
Praca własna studenta: przygotowanie się do … (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	36	20	36
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Miśkiewicz K.: *„Telekomunikacja w górnictwie: systemy łączności telefonicznej, alarmowej i głośnomówiącej”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2018
2	Miśkiewicz K., Wojaczek A., Wojtas P.: *„Systemy dyspozytorskie kopalń podziemnych i ich integracja: wybrane problemy”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011
3	Utikal J.: *„Elementy systemów dyspozytorskich w procesie technologicznym w podziemnych zakładach górniczych”*, Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 2014
4	Konopko W. (praca zbiorowa): *„Bezpieczeństwo pracy w kopalniach węgla kamiennego. T.1”*, Główny Instytut Górnictwa, Katowice 2013
5	Konopko W. (praca zbiorowa): *„Bezpieczeństwo pracy w kopalniach węgla kamiennego. T.2”*, Główny Instytut Górnictwa, Katowice 2013

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elektryfikacja podziemi kopalń I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E27K-a	En27K-a
Przedmiot w języku angielskim: Electrification of mine's underground I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczone przedmiot „Teoria obwodów III".

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie struktury i specyfiki elektroenergetycznych sieci kopalnianych
C2	Poznanie typowej aparatury kopalnianej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W01s	ma wiedzę w zakresie użytkowania i przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W05s	zna obowiązujące standardy i normy dotyczące projektowania instalacji elektrycznych i oświetleniowych i/lub instalacji inteligentnych
E1P_W12s	ma wiedzę w zakresie automatyzacji i elektryfikacji kopalń
E1P_W13s	zna zagadnienia związane ze strukturą i specyfiką elektroenergetycznych sieci kopalnianych
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin	Egzamin

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Charakterystyka kopalń jako odbiorów energii elektrycznej	3	1
W2	Ogólne wymagania i zasady budowy urządzeń elektrycznych	3	1
W3	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	4	3
W4	Kopalniane linie elektroenergetyczne	4	2
W5	Charakterystyka zabezpieczeń sieci elektroenergetycznych	4	2
W6	Zintegrowane zabezpieczenia elektroniczne	4	3
W7	Analiza zabezpieczeń odbiorników w zależności od lokalizacji i warunków	4	3
W8	Rozdzielnice i łączniki kopalniane	4	3
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacjami multimedialnymi	Wykład z prezentacjami multimedialnymi

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć	30	18	-	-

dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	50	66	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	90	90	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Krasucki F.: *„Elektryfikacja podziemnych zakładów górniczych. T. 1”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1998
2	Krasucki F.: *„Elektryfikacja podziemnych zakładów górniczych. T. 2”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1998
3	Grzbiela C.: *„Elektrotechnika, automatyka i urządzenia elektryczne w górnictwie”*, „Śląsk” sp. z o.o. Wydawnictwo Naukowe, Katowice 2016
4	Gawor P.: *„Urządzenia elektroenergetyczne w górnictwie”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elektryfikacja podziemi kopalń I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E27K-b	En27K-b
Przedmiot w języku angielskim: Electrification of mine's underground I		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczone przedmiot „Teoria obwodów III".

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie umiejętności wykonywania badań sieci i aparatury kopalnianej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U03s	potrafi analizować poprawność wykonania i eksploatowania instalacji elektrycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zajęcia wprowadzające, przepisy BHP	2	2
L2	Stacje transformatorowe i ich zabezpieczenia	3	
L3	Identyfikacja uszkodzeń i błędnych nastaw stacji transformatorowych	3	
L4	Badanie własności wyłączników stycznikowych	2	2
L5	Uruchamianie i testowania różnych nastaw wyłączników stycznikowych w zależności od rodzaju odbiorów	2	2
L6	Analiza uzyskanych wyników, zajęcia odrobkowe i podsumowujące	3	3
	Suma godzin:	15	9

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

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-	-	-	-	-

lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	5	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	10	18
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Krasucki F.: *„Elektryfikacja podziemnych zakładów górniczych. T. 1”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1998
2	Krasucki F.: *„Elektryfikacja podziemnych zakładów górniczych. T. 2”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1998
3	Grzbiela C.: *„Elektrotechnika, automatyka i urządzenia elektryczne w górnictwie”*, „Śląsk” sp. z o.o. Wydawnictwo Naukowe, Katowice 2016
4	Gawor P.: *„Urządzenia elektroenergetyczne w górnictwie”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011
5	Gawor P.: *„Zbiór zadań z kopalnianych sieci elektroenergetycznych”*, Wyd. 2, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elektryfikacja podziemi kopalń I	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E27K-c	En27K-c
Przedmiot w języku angielskim: Electrification of mine's underground I		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczone przedmiot „Teoria obwodów III".

Cele przedmiotu	
C1	Uzyskanie umiejętności doboru zabezpieczeń oraz podstawowych zasad projektowania sieci i aparatury kopalnianej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U03s	potrafi analizować poprawność wykonania i eksploatowania instalacji elektrycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanego projektu.	Ocena wykonanego projektu.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Projekt sieci kopalnianej o zadanych parametrach.	30	18
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	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	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	5	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	39	25	39

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Krasucki F.: *„Elektryfikacja podziemnych zakładów górniczych. T. 1”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1998
2	Krasucki F.: *„Elektryfikacja podziemnych zakładów górniczych. T. 2”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1998
3	Grzbiela C.: *„Elektrotechnika, automatyka i urządzenia elektryczne w górnictwie”*, „Śląsk” sp. z o.o. Wydawnictwo Naukowe, Katowice 2016
4	Gawor P.: *„Urządzenia elektroenergetyczne w górnictwie”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011
5	Gawor P.: *„Zbiór zadań z kopalnianych sieci elektroenergetycznych”*, Wyd. 2, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Układy pneumatyki w kopalniach	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E33K-a	En33K-a
Przedmiot w języku angielskim: Pneumatics systems in mines		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiadomości obejmujące przemiany gazowe z zakresu fizyki
2	Podstawowe wiadomości z zakresu praw hydrostatyki i hydrodynamiki
3	Wiadomości z zakresu elementów i układów regulacji realizowane w przedmiocie: Podstawy automatyki i regulacji automatycznej

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania i zastosowaniem elementów pneumatycznych
C2	Zapoznanie studentów z funkcjonowaniem podstawowych układów pneumatycznych stosowanych w maszynach i urządzeniach mechanicznych
C3	Zapoznanie studentów z zasadami projektowania podstawowych układów pneumatyki

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W37	Posiada wiedzę z zakresu budowy, zasady działania i zastosowania elementów pneumatycznych
W zakresie umiejętności:	
E1P_U30	Zna i wykorzystuje w praktyce podstawowe metody projektowania układów pneumatyki
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K08	Ma świadomość pozatechnicznych skutków działalności inżyniera elektryka w dziedzinie pneumatyki

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Założone efekty uczenia są weryfikowane na podstawie egzaminu pisemnego.	Założone efekty uczenia są weryfikowane na podstawie egzaminu pisemnego.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Charakterystyka napędu pneumatycznego – podstawowe pojęcia, czynnik roboczy, obszar zastosowań	2	1
W2	Przygotowanie i przesyłanie sprężonego powietrza	2	1
W3	Siłowniki pneumatyczne – klasyfikacja, budowa oraz przegląd siłowników tłokowych i membranowych	2	1
W4	Elementy i zespoły sterujące – rozdzielacze pneumatyczne	2	1
W5	Elementy i zespoły sterujące – zawory zwrotne i odcinające, przełączniki obiegu	2	1
W6	Elementy i zespoły sterujące – zawory ograniczające ciśnienie oraz zawory sterujące natężeniem przepływu	2	1
W7	Czujniki, wzmacniacze i przetworniki pneumatyczne	1	1
W8	Podstawowe układy napędów pneumatycznych	2	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Wykład informacyjny Wykład problemowy Podręczniki	Wykład informacyjny Wykład problemowy Podręczniki

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	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-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szenajch W.: „Napęd i sterowanie pneumatyczne”, WNT, Warszawa 1992, 1997, 2003
2	Stryczek S.: „Napęd hydrostatyczny. Tom I – Elementy, Tom II - Układy”, WNT, Warszawa 1990.
3	Węsierski Ł.: „Podstawy pneumatyki”, Skrypt AGH nr 1220, Kraków 1990

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Układy pneumatyki w kopalniach	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E33_K-b	En33_K-b
Przedmiot w języku angielskim: Pneumatics systems in mines		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiadomości obejmujące przemiany gazowe z zakresu fizyki.
2	Podstawowe wiadomości z zakresu praw hydrostatyki i hydrodynamiki.
3	Wiadomości z zakresu elementów i układów regulacji realizowane w przedmiocie: Podstawy automatyki.

Cele przedmiotu

C1	Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania problemów technicznych z zakresu pneumatyki.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U30	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania parametrów obrabiarek CNC oraz robotów i innych układów mechatronicznych i pneumatycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
E1P_K08	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie	3	1
L2	Układy sterowania siłownikami jednostronnego i dwustronnego działania	3	2
L3	Układy sterowania realizujące cyklogram pracy oraz logiczne i bezpieczeństwa w pneumatyce	3	2
L4	Złożone układy pneumatyki	3	2
L5	Zajęcia odróbkowe, zaliczenie	3	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Stanowiska laboratoryjne wyposażone w podstawowe elementy układów pneumatycznych i przewody połączeniowe.	Stanowiska laboratoryjne wyposażone w podstawowe elementy układów pneumatycznych i przewody połączeniowe.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	4	4	4	4
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	11	17	11	17
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szenajch W.: *„Napęd i sterowanie pneumatyczne”*, WNT, Warszawa 1992, 1997, 2003
2	Stryczek S.: *„Napęd hydrostatyczny. Tom I – Elementy, Tom II - Układy”*, WNT, Warszawa 1990
3	Węsierski Ł.: *„Podstawy pneumatyki”*, Skrypt AGH nr 1220, Kraków 1990

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Układy pneumatyki w kopalniach	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E33_K-c	En33_K-c
Przedmiot w języku angielskim: Pneumatics systems in mines		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiadomości obejmujące przemiany gazowe z zakresu fizyki.
2	Podstawowe wiadomości z zakresu praw hydrostatyki i hydrodynamiki.
3	Wiadomości z zakresu elementów i układów regulacji realizowane w przedmiocie: Podstawy automatyki.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów umiejętności tworzenia projektów układów pneumatycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U30	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania parametrów obrabiarek CNC oraz robotów i innych układów mechatronicznych i pneumatycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;
E1P_K08	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko;
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanego projektu.	Ocena wykonanego projektu.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Projekt układu pneumatycznego o zadanej funkcjonalności.	30	18
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Oprogramowanie służące do projektowania układów pneumatycznych.	Oprogramowanie służące do projektowania układów pneumatycznych.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	8	8	8	8
Praca własna studenta: przygotowanie się do … (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	22	34	22	34
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Szenajch W.: *„Napęd i sterowanie pneumatyczne”*, WNT, Warszawa 1992, 1997, 2003
2	Stryczek S.: *„Napęd hydrostatyczny. Tom I – Elementy, Tom II - Układy”*, WNT, Warszawa 1990
3	Węsierski Ł.: *„Podstawy pneumatyki”*, Skrypt AGH nr 1220, Kraków 1990

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Aparaty i urządzenia wysokonapięciowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E34_K-a	En34_K-a
Przedmiot w języku angielskim: High-voltage equipment and devices		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Fizyka – znajomość praw fizycznych związanych z oddziaływaniem różnych czynników na zmiany właściwości materiałów
2	Elektrotechnika – znajomość definicji wielkości elektrycznych i sposobu obliczania ich wartości

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą podziału napięć, norm, katalogów oraz zasadami interpretacji zjawisk występujących przy wysokim napięciu

C2	Zapoznanie studentów ze sposobami wytwarzania przemiennych, stałych i udarowych napięć probierczych oraz metodami ich pomiarów i rejestracji
C3	Zapoznanie studentów z rodzajami i stadiami wyładowań elektrycznych w dielektrykach oraz poznanie wpływu czynników atmosferycznych i przemysłowych na wytrzymałość elektryczną izolacji wysokonapięciowej
C4	Zapoznanie studentów z wpływem kształtu elektrod na rozkład pola elektrycznego w przestrzeni pomiędzy elektrodami i obliczaniem wartości natężenia pola elektrycznego. Poznanie sposobu wykreślania pola elektrycznego dla różnych kształtów elektrod i sprawdzenia prawidłowości wykonanego rysunku.
C5	Zapoznanie studentów z rodzajami uwarstwień dielektryków i sposobami określania wytrzymałości elektrycznej izolacji dla poszczególnych układów występujących w urządzeniach wysokonapięciowych.
C6	Zapoznanie studentów z mechanizmami 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
C7	Zapoznanie studentów z budową kabli, izolatorów, transformatorów i kondensatorów wysokiego napięcia oraz ze stosowanymi rodzajami materiałów izolacyjnych
C8	Zapoznanie studentów z mechanizmem powstawania przepięć atmosferycznych i łączeniowych oraz z podstawowymi parametrami tych przepięć. Poznanie zjawisk falowych w liniach długich i w uzwojeniach transformatorów oraz skutków trafienia fali na miejsca skokowej zmiany impedancji falowych
C9	Zapoznanie studentów z zależnością wytrzymałości izolacji urządzeń elektroenergetycznych od czasu oddziaływania napięcia oraz zasadami koordynacji izolacji. Poznanie zasad ochrony obiektów budowlanych i urządzeń elektrycznych od wyładowań atmosferycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W13	ma podstawową wiedzę dotyczącą zjawisk związanych z występowaniem wysokiego napięcia – zwłaszcza wiedzę z zakresu wysokonapięciowych urządzeń elektroenergetycznych i stosowanej izolacji; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny lub ustny	Egzamin pisemny lub ustny

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykład		
	Treści programowe	Liczba godzin

		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Wykorzystanie wysokich napięć do przesyłu energii elektrycznej. Stosowane poziomy napięć	2	1
W2	Rodzaje wyładowań, Czynniki atmosferyczne wpływające na wytrzymałość izolacji	2	1
W3	Układy probiercze napięcia przemiennego, stałego i udarowego	2	1
W4	Metody pomiaru wysokich napięć w laboratorium i stacjach elektroenergetycznych	2	1
W5	Układy elektrod o jednorodnym i niejednorodnym polu elektrycznym, obliczanie natężenia pola	2	1
W6	Wykreślanie obrazu pola w przestrzeni miedzy elektrodami dla różnych ich kształtów	2	1
W7	Rodzaje uwarstwień dielektryków, podstawowe zależności dla wyznaczania ich wytrzymałości elektrycznej	2	1
W8	Mechanizmy wyładowań w dielektrykach gazowych, ciekłych i stałych	2	2
W9	Wyznaczanie krytycznej wytrzymałości elektrycznej materiałów izolacyjnych. Wytrzymałość statyczna i udarowa izolacji	2	1
W10	Budowa izolacji kabli, izolatorów, transformatorów i kondensatorów wysokiego napięcia	2	1
W11	Przepięcia atmosferyczne i łączeniowe. Parametry przepięć i urządzenia ochrony przepięciowej	2	1
W12	Zjawiska falowe w liniach długich, impedancja falowa, trafienie fali na miejsca o skokowej zmianie impedancji falowej	2	1
W13	Charakterystyki udarowe izolacji urodzeń elektroenergetycznych. Koordynacja izolacji	2	1
W14	Ochrona obiektów budowlanych od wyładowań atmosferycznych, rodzaje uziomów stosowanych w Technice Wysokich Napięć	2	2
W15	Zaliczenie pisemne – egzamin pisemny, egzamin ustny.	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład – prezentacja multimedialna	Wykład – prezentacja multimedialna

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	10	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	32	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Flisowski Z.: „Technika wysokich napięć”, WNT, Warszawa 2015
2	Mościcka-Grzesiak H. i inni: *„Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce. Tom I i II”*, WNT, Warszawa 1999
3	Chrzan K. L.: *„Wysokonapięciowe ograniczniki przepięć”*, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2003
4	Sowa A.: *„Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa”*, Białystok 1997

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Aparaty i urządzenia wysokonapięciowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E34_K-b	En34_K-b
Przedmiot w języku angielskim: High-voltage equipment and devices		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Fizyka – znajomość praw fizycznych związanych z oddziaływaniem różnych czynników na zmiany właściwości materiałów
2	Elektrotechnika – znajomość definicji wielkości elektrycznych i sposobu obliczania ich wartości

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą podziału napięć, norm, katalogów oraz zasadami interpretacji zjawisk występujących przy wysokim napięciu

C2	Zapoznanie studentów ze sposobami wytwarzania przemiennych, stałych i udarowych napięć probierczych oraz metodami ich pomiarów i rejestracji
C3	Zapoznanie studentów z rodzajami i stadiami wyładowań elektrycznych w dielektrykach oraz poznanie wpływu czynników atmosferycznych i przemysłowych na wytrzymałość elektryczną izolacji wysokonapięciowej
C4	Zapoznanie studentów z wpływem kształtu elektrod na rozkład pola elektrycznego w przestrzeni pomiędzy elektrodami i obliczaniem wartości natężenia pola elektrycznego. Poznanie sposobu wykreślania pola elektrycznego dla różnych kształtów elektrod i sprawdzenia prawidłowości wykonanego rysunku.
C5	Zapoznanie studentów z rodzajami uwarstwień dielektryków i sposobami określania wytrzymałości elektrycznej izolacji dla poszczególnych układów występujących w urządzeniach wysokonapięciowych.
C6	Zapoznanie studentów z mechanizmami 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
C7	Zapoznanie studentów z budową kabli, izolatorów, transformatorów i kondensatorów wysokiego napięcia oraz ze stosowanymi rodzajami materiałów izolacyjnych
C8	Zapoznanie studentów z mechanizmem powstawania przepięć atmosferycznych i łączeniowych oraz z podstawowymi parametrami tych przepięć. Poznanie zjawisk falowych w liniach długich i w uzwojeniach transformatorów oraz skutków trafienia fali na miejsca skokowej zmiany impedancji falowych
C9	Zapoznanie studentów z zależnością wytrzymałości izolacji urządzeń elektroenergetycznych od czasu oddziaływania napięcia oraz zasadami koordynacji izolacji. Poznanie zasad ochrony obiektów budowlanych i urządzeń elektrycznych od wyładowań atmosferycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
E1P_U07	rozumie i potrafi przedstawić zagadnienia dotyczące projektowania i eksploatacji systemów sterowania i systemów przetwarzania energii elektrycznej; stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
E1P_U08	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i modelami umożliwiającymi przeprowadzenie pomiarów i/lub symulacji komputerowych podstawowych wielkości charakteryzujących procesy w elektrotechnice
E1P_U12	potrafi dokonać krytycznej analizy systemów i urządzeń elektrycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne
E1P_U14	posiada praktyczne umiejętności z zakresu badań materiałów elektrotechnicznych i ich wytrzymałości elektrycznej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie z harmonogramem prac zapewniającym dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pisemne lub ustne odpowiedzi oraz ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń	Pisemne lub ustne odpowiedzi oraz ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie. Bezpieczeństwo przy wykonywaniu ćwiczeń. Omówienie programu, wykonywanie sprawozdań i zaliczenie ćwiczeń	2	1
L2	Pomiar wysokich napięć	2	1
L3	Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu przemiennym 50Hz	2	1
L4	Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu stałym	2	1
L5	Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu przemiennym dla różnych układów elektrod	2	1
L6	Wytrzymałość udarowa powietrza	2	1
L7	Zaliczenie ustne lub pisemne I serii z 6 ćwiczeń	2	2
L8	Badanie oleju izolacyjnego	2	1
L9	Wytrzymałość dielektryczna powietrza w zależności od ciśnienia	2	1
L10	Wpływ przegrody izolacyjnej na wytrzymałość elektryczną powietrza	2	2
L11	Badanie wyładowań ślizgowych	2	1
L12	Rozkład napięcia na łańcuchu izolatorów wiszących	2	1
L13	Badanie kabli wysokiego napięcia	2	1

L14	Wytrzymałość układów uwarstwionych powietrze – dielektryk stały	2	1
L15	Zaliczenie ustne lub pisemne II serii z 6 ćwiczeń	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praktyczne badania zjawisk i urządzeń wysokonapięciowych na stanowiskach laboratoryjnych	Praktyczne badania zjawisk i urządzeń wysokonapięciowych na stanowiskach 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	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	10	10	10
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	32	20	32
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Instrukcje laboratoryjne do poszczególnych ćwiczeń
2	Flisowski Z.: *„Technika wysokich napięć”*, WNT, Warszawa 2015
3	Mościcka-Grzesiak H. i inni: *„Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce. Tom I i II”*, WNT, Warszawa 1999
4	Sowa A.: *„Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa”*, Białystok 1997

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elektryfikacja podziemi kopalń II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E35K_1-a	En35K_1-a
Przedmiot w języku angielskim: Electrification of mine's underground II		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony przedmiot „Elektryfikacja podziemi kopalń I"

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie struktury i specyfiki elektroenergetycznych sieci kopalnianych
C2	Poznanie typowej aparatury kopalnianej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W01s	ma wiedzę w zakresie użytkowania i przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W05s	zna obowiązujące standardy i normy dotyczące projektowania instalacji elektrycznych i oświetleniowych i/lub instalacji inteligentnych
E1P_W12s	ma wiedzę w zakresie automatyzacji i elektryfikacji kopalń
E1P_W13s	zna zagadnienia związane ze strukturą i specyfiką elektroenergetycznych sieci kopalnianych
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie sprawdzające wiedzę na temat treści omawianych na wykładzie	Zaliczenie sprawdzające wiedzę na temat treści omawianych na wykładzie

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Układy transformatorów górniczych	4	3
W2	Charakterystyka urządzeń górniczych ze względu na ich sposób zasilania	4	3
W3	Oświetlenie elektryczne wyrobisk podziemnych	4	2
W4	Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych lamp górniczych	4	2
W5	Zasady projektowania sieci niskonapięciowej	4	3
W6	Przykłady obliczeń doboru urządzeń, aparatury i zabezpieczeń	4	3
W7	Ocena różnych rozwiązań elektroenergetycznej sieci kopalnianej	3	1
W8	Zaliczenie	3	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacjami multimedialnymi	Wykład z prezentacjami multimedialnymi

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

Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	39	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Krasucki F.: *„Elektryfikacja podziemnych zakładów górniczych. T. 1”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1998
2	Krasucki F.: *„Elektryfikacja podziemnych zakładów górniczych. T. 2”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1998
3	Grzbiela C.: *„Elektrotechnika, automatyka i urządzenia elektryczne w górnictwie”*, „Śląsk” sp. z o.o. Wydawnictwo Naukowe, Katowice 2016
4	Gawor P.: *„Urządzenia elektroenergetyczne w górnictwie”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elektryfikacja podziemi kopalń II	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E35K_1-b	En35K_1-b
Przedmiot w języku angielskim: Electrification of mine's underground II		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczone przedmiot „Elektryfikacja podziemi kopalń I"

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie umiejętności wykonywania badań sieci i aparatury kopalnianej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U03s	potrafi analizować poprawność wykonania i eksploatowania instalacji elektrycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zajęcia wprowadzające, przepisy BHP	2	1
L2	Badanie kopalnianych zespołów wiertarkowych	2	2
L3	Własności oświetlenia w kopalni	2	
L4	Modelowanie kopalnianych sieci kablowych i badania symulacyjne	3	2
L5	Wspomagane komputerowo dobory nastaw zabezpieczeń sieci kopalnianej	3	2
L6	Analiza uzyskanych wyników, zajęcia odrobkowe i podsumowujące	3	2
	Suma godzin:	15	9

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

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	5	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do … (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	10	18
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Krasucki F.: *„Elektryfikacja podziemnych zakładów górniczych. T. 1”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1998
2	Krasucki F.: *„Elektryfikacja podziemnych zakładów górniczych. T. 2”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1998
3	Grzbiela C.: *„Elektrotechnika, automatyka i urządzenia elektryczne w górnictwie”*, „Śląsk” sp. z o.o. Wydawnictwo Naukowe, Katowice 2016
4	Gawor P.: *„Urządzenia elektroenergetyczne w górnictwie”*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011
5	Gawor P.: *„Zbiór zadań z kopalnianych sieci elektroenergetycznych”*, Wyd. 2, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Automatyka napędu w górnictwie	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E39K-a	En39K-a
Przedmiot w języku angielskim: Drive automation in mining		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza i umiejętności uzyskiwane po przedmiocie Teoria obwodów
2	Wiedza uzyskiwana po przedmiocie Maszyny elektryczne
3	Wiedza uzyskiwana po przedmiocie Elektryfikacja podziemi kopalń

Cele przedmiotu	
C1	Znajomość struktur i metod regulacji napędów górniczych

C2	Umiejętność doboru układu elektromaszynowego wraz z zasilaniem i sterowaniem do typowych maszyn roboczych w kopalni
C3	Ocena najczęściej spotykanych napędów górniczych ze względu na własności regulacyjne, jakość pracy i jej efektywność

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W01s	ma wiedzę w zakresie użytkowania i przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W03s	ma wiedzę pozwalającą na automatyzację procesów przemysłowych
E1P_W12s	ma wiedzę w zakresie automatyzacji i elektryfikacji kopalń
E1P_W14s	ma wiedzę na temat specyfiki napędu w górnictwie
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny	Egzamin pisemny

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Rodzaje napędów elektrycznych w górnictwie	2	1
W2	Charakterystyka własności statycznych i podstawowych własności dynamicznych	2	1
W3	Charakterystyka własności elektrycznych maszyn stosowanych w kopalniach	2	1
W4	Własności regulacyjne maszyn elektrycznych	2	1
W5	Współpraca maszyn elektrycznych z typowymi odbiorami górniczymi	2	1
W6	Metody regulacji prędkości i hamowania spełniające wymagania bezpieczeństwa w kopalni	2	1
W7	Analiza możliwości stosowania regulacji prędkości w napędach kopalnianych	2	1
W8	Regulacja napięciowa napędów kopalnianych	2	1
W9	Napędy przekształtnikowe o sterowaniu skalarnym	2	2
W10	Napędy przekształtnikowe o sterowaniu wektorowym	2	2
W11	Porównanie różnych metod regulacji napędów	2	1
W12	Praca napędów kopalnianych w strukturach automatycznej regulacji	2	2
W13	Struktury regulacji nadrzędnej zespołu napędów elektrycznych	2	1

W14	Ocena wpływu napędów elektrycznych na jakość napięcia	2	1
W15	Tendencje rozwojowe. Poprawa efektywności i niezawodności napędów górniczych	2	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacjami multimedialnymi	Wykład z prezentacjami multimedialnymi

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	39	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Grzbiela C., Machowski A.: *„Maszyny, urządzenia elektryczne i automatyka w przemyśle”*, Wydawnictwo Naukowe ŚLĄSK, Katowice 2010
2	Sieklucki G.: *„Automatyka napędu”*, AGH, Kraków 2008
3	Grzbiela C.: *„Elektrotechnika, automatyka i urządzenia elektryczne w górnictwie”*, „Śląsk” sp. z o.o. Wydawnictwo Naukowe, Katowice 2016

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Automatyka napędu w górnictwie	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E39K-b	En39K-b
Przedmiot w języku angielskim: Drive automation in mining		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza i umiejętności uzyskiwane po przedmiocie Teoria obwodów
2	Wiedza uzyskiwana po przedmiocie Maszyny elektryczne
3	Wiedza uzyskiwana po przedmiocie Elektryfikacja podziemi kopalń

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów umiejętności projektowania układów automatyki napędu w górnictwie.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U06s	umie zaprojektować układy automatyzacji kopalń
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych projektów	Ocena wykonanych projektów

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Wymagania napędów górniczych, określanie założeń projektowych i wymagań funkcjonalnych i ograniczeń	4	2
P2	Charakterystyka różnych układów napędowych, podział zadań projektowych	4	2
P3	Etapy projektowania. Korzystanie z komputerowych narzędzi wspomagających	4	2
P4	Metody obliczania charakterystyk maszyn roboczych	4	2
P5	Dobór urządzeń zasilania	4	3
P6	Obliczenia warunków rozruchu, pracy ustalonej i hamowania. Dobór zabezpieczeń	4	3
P7	Obliczenia sprawdzające. Prezentacje projektów	4	2
P8	Prezentacje projektów. Oceny projektów	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	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	30	18	30	18

dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	5	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	39	25	39
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Grzbiela C., Machowski A.: *„Maszyny, urządzenia elektryczne i automatyka w przemyśle”*, Wydawnictwo Naukowe ŚLĄSK, Katowice 2010
2	Sieklucki G.: *„Automatyka napędu”*, AGH, Kraków 2008
3	Grzbiela C.: *„Elektrotechnika, automatyka i urządzenia elektryczne w górnictwie”*, „Śląsk” sp. z o.o. Wydawnictwo Naukowe, Katowice 2016

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Maszyny i urządzenia górnicze	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E44K_1-a	En44K_1-a
Przedmiot w języku angielskim: Mining machines and devices		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony przedmiot „Maszyny elektryczne II”
2	Zaliczony przedmiot „Urządzenia elektryczne”

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z maszynami i urządzeniami górniczymi

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W17s	ma wiedzę w zakresie maszyn i urządzeń górniczych
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

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

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Maszyny urabiające.	2	2
W2	Maszyny ładujące.	2	1
W3	Przenośniki.	2	1
W4	Tabor kolejowy.	2	1
W5	Transport pionowy.	2	1
W6	Maszyny do rozdrabniania. Maszyny i urządzenia do klasyfikacji ziarnowej.	2	1
W7	Klasyfikatory. Wzbogacalniki.	2	1
W8	Flotowniki. Zwałowarki.	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacjami multimedialnymi	Wykład z prezentacjami multimedialnymi

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-	-	-	-	-

lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Wyciszczok S.: *„Maszyny i urządzenia górnicze. Cz. 1”*, Wydawnictwo Rea, Warszawa 2011
2	Wyciszczok S.: *„Maszyny i urządzenia górnicze. Cz. 2”*, Wydawnictwo Rea, Warszawa 2011
3	Reś J.: „Maszyny i urządzenia do specjalnych robót podziemnych”, Śląsk – Wydawnictwo Naukowe, Katowice 2004

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Maszyny i urządzenia górnicze	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E44K_1-b	En44K_1-b
Przedmiot w języku angielskim: Mining machines and devices		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony przedmiot „Maszyny elektryczne II”
2	Zaliczony przedmiot „Urządzenia elektryczne”

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów umiejętności projektowania maszyn i urządzeń górniczych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U10s	posiada umiejętności z zakresu projektowania maszyn i urządzeń górniczych
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanego projektu	Ocena wykonanego projektu

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Projekt maszyny/urządzenia górniczego o zadanych parametrach.	30	18
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	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	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	10	6
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	36	20	36

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Wyciszczok S.: *„Maszyny i urządzenia górnicze. Cz. 1”*, Wydawnictwo Rea, Warszawa 2011
2	Wyciszczok S.: *„Maszyny i urządzenia górnicze. Cz. 2”*, Wydawnictwo Rea, Warszawa 2011
3	Reś J.: „Maszyny i urządzenia do specjalnych robót podziemnych”, Śląsk – Wydawnictwo Naukowe, Katowice 2004

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Transport dołowy i maszyny wyciągowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E44K_2-a	En44K_2-a
Przedmiot w języku angielskim: Underground transport and hoisting machines		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Prowadzący zajęcia		

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość zagadnień z zakresu maszyn i napędów elektrycznych.

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie układów służących do transportu poziomego
C2	Umiejętność oceny wyboru rodzaju napędu transportu poziomego z uwzględnieniem ograniczeń środowiskowych
C3	Znajomość zasad i rodzajów napędów maszyn wyciągowych, metod ich sterowania i zabezpieczeń

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W18s	ma wiedzę w zakresie transportu dołowego i maszyn wyciągowych
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

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

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Układy transportu dołowego. Wymagania i ograniczenia środowiskowe realizacji układów transportu poziomego	2	1

W2	Typy napędów przenośnikowych. Obliczenia obciążeń, charakterystyka trasy. Elementy doboru napędów przenośnikowych	2	1
W3	Napędy przyścianowe i ich cykle pracy. Wpływ zakłóceń zewnętrznych na pracę przenośników. Transport szynowy: zastosowanie, ograniczenia i zalety	2	1
W4	Napędy trakcyjne. Układy zasilania napędów trakcyjnych	2	1
W5	Zasady sterowania i kontroli jazdy. Inne rodzaje transportu poziomego	2	1
W6	Charakterystyka warunków pracy i zadań maszyn wyciągowych. Typy maszyn wyciągowych. Układy regulacji a własności dynamiczne	2	2
W7	Cykle pracy maszyny wyciągowej. Wymagania bezpieczeństwa pracy maszyn wyciągowych	2	1
W8	Porównanie obecnych rozwiązań i wskazanie tendencji rozwojowych	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacjami multimedialnymi	Wykład z prezentacjami multimedialnymi

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Grzbiela C., Machowski A.: *„Maszyny, urządzenia elektryczne i automatyka w przemyśle”*, Wydawnictwo Naukowe ŚLĄSK, Katowice 2010
2	Gładysiewicz L.: *„Przenośniki taśmowe. Teoria i obliczenia”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003
3	Szklarski L., Zarudzki J.: *„Elektryczne maszyny wyciągowe”*, PWN, Warszawa 1998

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Transport dołowy i maszyny wyciągowe	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E44K_2-b	En44K_2-b
Przedmiot w języku angielskim: Underground transport and hoisting machines		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość zagadnień z zakresu maszyn i napędów elektrycznych.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów umiejętności projektowania w zakresie transportu podziemnego i transportu pionowego w górnictwie

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U11s	Posiada umiejętności z zakresu projektowania układów odpowiadających za transport podziemny i transport pionowy w górnictwie
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanego projektu	Ocena wykonanego projektu

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Projekt układu transportowego o zadanych parametrach	30	18
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	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	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	10	6
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin,	20	36	20	36

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Grzbiela C., Machowski A.: *„Maszyny, urządzenia elektryczne i automatyka w przemyśle”*, Wydawnictwo Naukowe ŚLĄSK, Katowice 2010
2	Gładysiewicz L.: *„Przenośniki taśmowe. Teoria i obliczenia”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003
3	Szklarski L., Zarudzki J.: *„Elektryczne maszyny wyciągowe”*, PWN, Warszawa 1998

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technologie wydobycia surowców	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E47_K-a	En47_K-a
Przedmiot w języku angielskim: Technology of resource extraction		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Elektrotechniki

Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony przedmiot „Elektryfikacja podziemi kopalń”

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów umiejętności z zakresu specjalistycznych technologii w górnictwie

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W19s	ma wiedzę na temat specjalistycznych technologii w górnictwie
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny	Egzamin pisemny

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Przegląd specjalistycznych technologii w górnictwie	15	9
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacjami multimedialnymi	Wykład z prezentacjami multimedialnymi

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Korczak A. W.: *„Innovative technologies in mining and transport”*, Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego, Katowice 2014
2	Pozzi M.: *„Górnictwo zrównoważonego rozwoju 2016. T. 1”*, Wydawnictwo P.A. Nova, Gliwice 2017
3	Pozzi M.: *„Górnictwo zrównoważonego rozwoju 2016. T. 2”*, Wydawnictwo P.A. Nova, Gliwice 2017
4	Badura H., Michna A., Czerwiński S.: *„Górnictwo: perspektywy i zagrożenia”*, Wydawnictwo P.A. Nova, Gliwice 2016
5	Midor K., Michalski K.: *„Górnictwo węgla kamiennego: inteligentne rozwiązania”*, Wydawnictwo P.A. Nova, Gliwice 2015

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Technologie wydobycia surowców	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E47_K-b	En47_K-b
Przedmiot w języku angielskim: Technology of resource extraction		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony przedmiot „Elektryfikacja podziemi kopalń”

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów ze specjalistycznymi technologiami w górnictwie

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
E1P_U12s	Posiada umiejętności z zakresu specjalistycznych technologii w górnictwie
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zasady BHP, wprowadzenie	2	2
L2	Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu specjalistycznych technologii w górnictwie	22	12
L3	Zajęcia odróbkowe	4	2
L4	Zaliczenie	2	2
	Suma godzin:	30	18

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

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	7	5	7
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin,	25	35	25	35

kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze				
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Korczak A. W.: *„Innovative technologies in mining and transport”*, Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego, Katowice 2014
2	Pozzi M.: *„Górnictwo zrównoważonego rozwoju 2016. T. 1”*, Wydawnictwo P.A. Nova, Gliwice 2017
3	Pozzi M.: *„Górnictwo zrównoważonego rozwoju 2016. T. 2”*, Wydawnictwo P.A. Nova, Gliwice 2017
4	Badura H., Michna A., Czerwiński S.: *„Górnictwo: perspektywy i zagrożenia”*, Wydawnictwo P.A. Nova, Gliwice 2016
5	Midor K., Michalski K.: *„Górnictwo węgla kamiennego: inteligentne rozwiązania”*, Wydawnictwo P.A. Nova, Gliwice 2015

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Zabezpieczenia górnicze	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E48_K-a	En48_K-a
Przedmiot w języku angielskim: Mining protection		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Teoria obwodów
2	Podstawy Elektroenergetyki
3	Zna przeznaczenie, budowę i zasadę działania głównych elementów wyposażenia stacji elektroenergetycznych.
4	Potrafi pozyskać informacje z literatury oraz z innych właściwie dobranych źródeł zarówno polsko jak i angielsko - językowych.

5	Potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu.
6	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
7	potrafi myśleć i działać w sposób zorganizowany.

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 kopalni a metodami ochrony jego elementów.
C4	Zdobycie umiejętności przeprowadzania obliczeń w celu doboru nastaw urządzeń zabezpieczeniowych elementów SEE kopalni.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W13s	zna zagadnienia związane ze strukturą i specyfiką elektroenergetycznych sieci kopalnianych
E1P_W21s	ma wiedzę na temat zabezpieczeń górniczych
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Podczas wkładów prowokowana jest dyskusja a właściwe odpowiedzi aktywnych studentów notowane i mają wpływ na ocenę końcową. Zaliczenie ustne - odpowiedzi na pytania wylosowanego zastawu pytań.	Podczas wkładów prowokowana jest dyskusja a właściwe odpowiedzi aktywnych studentów notowane i mają wpływ na ocenę końcową. Zaliczenie ustne - odpowiedzi na pytania wylosowanego zastawu pytań.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Wprowadzenie. Stany pracy systemu elektroenergetycznego. Zadania elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Klasyfikacja układów EAZ. Ogólna charakterystyka zakłóceń.	2	1

	Struktura i wykonanie urządzeń zabezpieczeniowych. Wymagania stawiane układom EAZ.		
W2	Przetworniki wielkości pomiarowych. Przekładniki prądowe i napięciowe zabezpieczeniowe. Filtry składowych symetrycznych. Czujniki temperatury.	2	1
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.	2	1
W4	Automatyka zabezpieczeniowa linii elektroenergetycznych WN. Zakłócenia w pracy linii. Rodzaje stosowanej automatyki zabezpieczeniowej linii. Zabezpieczenia do wykrywania zwarć wielkoprądowych. Zabezpieczenia odcinkowe. Zabezpieczenia odległościowe. Zabezpieczenia ziemnozwarciowe nadprądowe.	2	2
W5	Automatyka zabezpieczeniowa transformatorów. Awaryjność i zakłócenia w pracy transformatorów. Wymagania i stosowane zabezpieczenia. Zabezpieczenia różnicowe transformatorów.	2	1
W6	Automatyka zabezpieczeniowa silników elektrycznych. Awaryjność i zakłócenia w pracy silników. Wymagania i stosowane zabezpieczenia.	2	1
W7	Automatyka zabezpieczeniowa generatorów synchronicznych. Awaryjność i zakłócenia w pracy generatorów synchronicznych. Wymagania i stosowane zabezpieczenia. Zabezpieczenia bloków generator-transformator.	2	1
W8	Automatyka zabezpieczeniowa restytucyjna i prewencyjna. Automatyka SPZ, SZR i SCO.	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną. Dyskusja dydaktyczna. Podczas wykładu wykonywane są podstawowe obliczenia nastaw niektórych zabezpieczeń - praca z kreda i tablicą. Studenci mogą zobaczyć rzeczywiste przekaźniki dostarczone na zajęcia wykładowe.	Wykład z prezentacją multimedialną. Dyskusja dydaktyczna. Podczas wykładu wykonywane są podstawowe obliczenia nastaw niektórych zabezpieczeń - praca z kreda i tablicą. Studenci mogą zobaczyć rzeczywiste przekaźniki dostarczone na zajęcia wykładowe.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	5	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do … (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12	16	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa
2	tom I: Podstawy zabezpieczeń elektroenergetycznych., WNT, Warszawa 1979
3	tom II: Automatyka eliminacyjna., WNT, Warszawa 1985.
4	Żydanowicz J., Namiotkiewicz M.: Automatyka zabezpieczeniowa w elektroenergetyce., WNT, Warszawa 1983.
5	Winkler W., Wiszniewski A: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1999.
6	Borkiewicz K.: Automatyka zabezpieczeniowa regulacyjna i łączeniowa w systemie elektroenergetycznym., ZIADZ, Bielsko-Biała 1991

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Zabezpieczenia górnicze	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E48_K-b	En48_K-b
Przedmiot w języku angielskim: Mining protection		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę teoretyczną związaną z funkcjonowaniem i bezpieczeństwem systemu elektroenergetycznego oraz zjawisk w nim zachodzących, potrafi zaprojektować urządzenia zabezpieczające i sterującego jego pracą.
2	Zna przeznaczenie, budowę i zasadę działania głównych elementów wyposażenia stacji elektroenergetycznych zakładów górniczych.
3	Potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
4	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
5	Potrafi myśleć i działać w sposób zorganizowany.

Cele przedmiotu	
C1	Wyposażenie studentów w wiedzę z zakresu metod ochrony poszczególnych elementów SEE.
C2	Ukazanie relacji pomiędzy zjawiskami zachodzącymi w czasie zakłóceń w pracy SEE kopalni a metodami ochrony jego elementów.
C3	Rozwijanie umiejętności analitycznych.
C4	Rozwijanie umiejętności pracy grupowej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U13s	potrafi przeprowadzić badania zabezpieczeń górniczych
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzanie wiedzy na zajęciach laboratoryjnych odbywa się każdorazowo przed ich rozpoczęciem jak również w trakcie wykonywania ćwiczeń. Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie ustne z ćwiczeń laboratoryjnych.	Sprawdzanie wiedzy na zajęciach laboratoryjnych odbywa się każdorazowo przed ich rozpoczęciem jak również w trakcie wykonywania ćwiczeń. Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie ustne z ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie. Zabezpieczenie linii jednostronnie zasilanej SN.	2	1
L2	Zabezpieczenia Kierunkowe.	2	1
L3	Badanie zabezpieczenia cyfrowego multiMUZ LR linii kablowej SN.	2	1
L4	Badanie zabezpieczenia ZL 10 linii napowietrznej SN.	2	1
L5	Badanie zabezpieczeń silnika WN.	2	1
L6	Badanie zabezpieczeń transformatora WN/SN.	2	1
L7	Badanie cyfrowego zabezpieczenia firmy ABB	2	1
L8	Badanie automatyki SZR i SPZ. Zaliczenie.	1	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych studenci poznają podstawowe rodzaje zabezpieczeń oraz ich pracę na modelach fizycznych. Badając przekaźniki cyfrowe.	Podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych studenci poznają podstawowe rodzaje zabezpieczeń oraz ich pracę na modelach fizycznych. Badając przekaźniki cyfrowe.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	5	3	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do … (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12	16	12	16
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Instrukcje obsługi stanowisk laboratoryjnych.
2	Praca zbiorowa pod redakcją M Grochowskiego: Zasady doboru i nastawiania zabezpieczeń elementów systemu elektroenergetycznego wysokiego napięcia. Biblioteka Operatora Systemu Przesyłowego. Warszawa 2010.
3	Synal B.: Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieczeniowa. Podstawy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2000.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Zabezpieczenia górnicze	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E48_K-c	En48_K-c
Przedmiot w języku angielskim: Mining protection		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Teoria Obwodów.
2	Podstawy elektroenergetyki.
3	Matematyka.

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	Rozwijanie umiejętności analitycznych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U14s	potrafi dobrać odpowiednie zabezpieczenia górnicze w zależności od wymagań i przeznaczenia
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_K07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie pisemne z ćwiczeń rachunkowych.	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń rachunkowych

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Dobór przekładników prądowych i napięciowych do zabezpieczeń.	3	1
P2	Automatyka zabezpieczeniowa linii elektroenergetycznych WN. Dobór zabezpieczeń do ochrony linii elektroenergetycznych (zabezpieczenia nadprądowe zwłoczne, bezzwłoczne, zabezpieczenia ziemnozwarciowe)	3	2
P3	Automatyka zabezpieczeniowa transformatorów. Dobór zabezpieczeń do ochrony transformatorów (zabezpieczenia nadprądowe, zabezpieczenia różnicowe)	3	2

P4	Automatyka zabezpieczeniowa silników elektrycznych. Dobór zabezpieczeń do ochrony silników elektrycznych (zabezpieczenia nadprądowe, zabezpieczenia różnicowe wzdłużne, zabezpieczenia przeciążeniowe, zabezpieczenia ziemnozwarciowe)	3	2
P5	Automatyka zabezpieczeniowa generatorów synchronicznych. Dobór zabezpieczeń do ochrony generatorów synchronicznych i bloków generator-transformator (zabezpieczenia nadprądowe, zabezpieczenia różnicowe wzdłużne, zabezpieczenia od zwarć doziemnych w uzwojeniach stojana generatora)	3	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Dyskusja dydaktyczna. Ćwiczenia rachunkowe.	Dyskusja dydaktyczna. Ćwiczenia rachunkowe.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	5	3	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12	16	12	16

Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Korniluk W., Woliński K.: Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieczeniowa. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej. Białystok 2008.
2	Winkler W., Wiszniewski A.: Automatyka Zabezpieczeniowa w Systemach Elektroenergetycznych. WNT. Warszawa 2008.
3	Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieczeniowa. T1-3. WNT, Warszawa 1979.
4	Praca zbiorowa pod redakcją M Grochowskiego: Zasady doboru i nastawiania zabezpieczeń elementów systemu elektroenergetycznego wysokiego napięcia. Biblioteka Operatora Systemu Przesyłowego. Warszawa 2010.
5	Synal B.: Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieczeniowa. Podstawy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2000.

Przedmioty specjalnościowe Odnawialne źródła energii

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Ogniwa i systemy fotowoltaiczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E26_O-a	En26_O-a
Przedmiot w języku angielskim: Solar cells and photovoltaic systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki.
2	Podstawowa wiedza z matematyki.
3	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł wiedzy.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z układami przetwarzającymi energię słoneczną na energię elektryczną.

C2	Wykształcenie u studentów umiejętności wykorzystywania energii słonecznej w miejsce paliw konwencjonalnych.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E04_W01	ma wiedzę z zakresu ogniw i systemów fotowoltaicznych
E04_W14	orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych w zakresie odnawialnych źródeł energii
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E04_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie odnawialnych źródeł energii

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca pisemna oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu wykładów – kolokwium.	Praca pisemna oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu wykładów – kolokwium.
Krótkie wystąpienie studenta przygotowane na wybrany temat.	Krótkie wystąpienie studenta przygotowane na wybrany temat.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Energia słoneczna, budowa Słońca i zasoby jego energii, wpływ położenia geograficznego. Informacje meteorologiczne potrzebne do budowy systemów fotowoltaicznych, ocena warunków solarnych Polski, natężenie promieniowania słonecznego, próba regionalizacji i porównanie warunków solarnych krajów sąsiednich.	2	1
W2	Zasada działania ogniw fotowoltaicznych, fizyczne podstawy zjawiska fotoelektrycznego, zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne i zewnętrzne.	2	1
W3	Modele fotoogniw, rodzaje fotoogniw, podstawowe parametry pracy, prąd zwarcia, moc maksymalna, współczynnik wypełnienia.	2	1
W4	Czynniki mające wpływ na pracę fotoogniwa: temperatura, natężenie promieniowania, kąt padania promieniowania, charakterystyka spektralna źródła promieniowania.	2	1
W5	Budowa i łączenie modułów fotowoltaicznych, opis elementów systemu fotowoltaicznego; bateria słoneczna, układ akumulatorów, kontroler napięcia, falownik, przyrządy pomiarowe.	2	1
W6	Systemy fotowoltaiczne, systemy autonomiczne: systemy autonomiczne bez akumulatora i z akumulatorem, systemy	2	1

	hybrydowe: systemy z generatorem spalinowym i systemy z generatorem wiatrowym.		
W7	Systemy współpracujące z siecią energetyczną, konfiguracje połączeń modułów słonecznych do pracy z siecią energetyczną, struktury przekształtników energoelektronicznych	2	2
W8	Kolokwium zaliczeniowa	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład w sali wyposażonej w tablicę, rzutnik pisma i projektor multimedialny.	Wykład w sali wyposażonej w tablicę, rzutnik pisma i projektor multimedialny.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	6	9	-	-
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	9	12	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze			-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	W.M. Lewandowski: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2006
2	Smolec W. : Fototermiczna konwersja energii słonecznej, PWN Warszawa 2000

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
3	Pluta Z. : Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej, WNT Warszawa 2000
4	G. Jastrzębska: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa 2007/2009
5	R. Tytko: Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej, Wydawnictwo Eco Investment, Kraków 2015
6	H.D. Stryczewska, K. Nalewaj, J.Diatczyk: Technologie Energii Odnawialnych, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN vol.79, Lublin 2011
7	H.D. Stryczewska, K. Nalewaj, R. Goleman, E. Ratajewicz-Mikołajczak, J. Pawłat: Energie odnawialne. Przegląd technologii i zastosowań, PL, Lublin 2012- Elektroniczna wersja dostępna w Bibliotece Cyfrowej PL www.bc.pollub.pl

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Ogniwa i systemy fotowoltaiczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E26_O-b	En26_O-b
Przedmiot w języku angielskim: Solar cells and photovoltaic systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki.
2	Podstawowa wiedza z matematyki.
3	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł wiedzy.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z układami przetwarzającymi energie słoneczną na energię elektryczną.

C2	Wykształcenie u studentów umiejętności wykorzystywania energii słonecznej w miejsce paliw konwencjonalnych.
C3	Zapoznanie z metodami praktycznego wyznaczania wielkości elektromagnetycznych i cieplnych opisujących procesy zachodzące w urządzeniach wykorzystujących energię odnawialną.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E04_U01	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu ogniw i systemów fotowoltaicznych
W zakresie kompetencji społecznych:	
E04_K03	ma świadomość wagi pracy w zespole jak i wykonywania indywidualnie przydzielonych zadań i ponoszenia za nie odpowiedzialności przy realizacji różnorodnych zadań w przemyśle ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena przygotowania teoretycznego studenta do realizacji przedstawionego przed nim zadania laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna.	Ocena przygotowania teoretycznego studenta do realizacji przedstawionego przed nim zadania laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna.
Po wykonaniu zadania laboratoryjnego ocena wykonanej dokumentacji pomiarowej, analiza uzyskanych wyników pomiarów i poprawności wyciągniętych wniosków (sprawozdanie w przypadku ćwiczenia laboratoryjnego).	Po wykonaniu zadania laboratoryjnego ocena wykonanej dokumentacji pomiarowej, analiza uzyskanych wyników pomiarów i poprawności wyciągniętych wniosków (sprawozdanie w przypadku ćwiczenia laboratoryjnego).
Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych z każdego ćwiczenia laboratoryjnego.	Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych z każdego ćwiczenia laboratoryjnego.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Szkolenie BHP, zajęcia wstępne.	3	1
L2	Projektowanie systemu fotowoltaicznego dla wybranego obiektu.	3	2
L3	Dobór elementów systemu fotowoltaicznego.	3	2
L4	Analiza techniczno-ekonomiczna możliwości zastosowania systemu fotowoltaicznego do zasilania wybranego obiektu.	3	2
L5	Badanie systemu hybrydowego wytwarzającego energie słoneczną i cieplną.	3	2

L6	Zajęcia w terenie – farma słoneczna.	3	2
L7	Symulacja pracy panelu fotowoltaicznego przy wykorzystaniu programu Polisun.	3	2
L8	Wyznaczanie parametrów i charakterystyk różnych paneli fotowoltaicznych.	3	2
L9	Badanie systemu fotowoltaicznego.	3	2
L10	Zajęcia odróbkowe, zaliczenie.	3	1
	Suma godzin:	30	18

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

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	16	10	16
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	26	20	26
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	W.M. Lewandowski: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2006

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
2	Smolec W. : Fototermiczna konwersja energii słonecznej, PWN Warszawa 2000
3	Pluta Z. : Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej, WNT Warszawa 2000
4	K. Nalewaj, J. Pawłat, J. Diadczyk, R. Goleman: Laboratorium instalacji energii odnawialnych część 2, Politechnika Lubelska, Lublin 2014
5	R. Tytko: Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej, Wydawnictwo Eco Investment, Kraków 2015
6	H.D. Stryczewska, K. Nalewaj, J.Diatczyk: Technologie Energii Odnawialnych, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN vol.79, Lublin 2011
7	H.D. Stryczewska, K. Nalewaj, R. Goleman, E. Ratajewicz-Mikołajczak, J. Pawłat: Energie odnawialne. Przegląd technologii i zastosowań, PL, Lublin 2012- Elektroniczna wersja dostępna w Bibliotece Cyfrowej PL www.bc.pollub.pl

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elektroenergetyka OZE	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E27_O-a	En27_O-a
Przedmiot w języku angielskim: Power engineering of renewable energy sources		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony przedmiot: „Teoria obwodów III”
2	Zaliczony przedmiot: „Teoria pola elektromagnetycznego”
3	Zaliczony przedmiot: „Maszyny elektryczne I”

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie podstaw funkcjonowania sieci elektroenergetycznych.

C2	Poznanie podstaw modelowania elementów sieci elektroenergetycznych.
C3	Poznanie podstaw wykonywania obliczeń projektowych urządzeń elektrycznych.
C4	Poznanie podstaw produkcji energii elektrycznej w źródłach konwencjonalnych i niekonwencjonalnych oraz ich wpływu na środowisko naturalne.
C5	Poznanie zasad racjonalnego doboru urządzeń do zasilania odbiorców energii elektrycznej.
C6	Poznanie podstaw zagadnień jakości i niezawodności dostaw energii elektrycznej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W15	zna zasadę działania systemu elektroenergetycznego oraz znaczenie poszczególnych jego elementów składowych
E1P_W18	zna i rozumie problematykę cyklu życia urządzeń elektronicznych, elektrycznych i energetycznych
E1P_W19	ma wiedzę związaną z bezpieczeństwem systemu elektroenergetycznego oraz zjawisk w nim zachodzących, potrafi zaprojektować urządzenia zabezpieczające i sterującego jego pracą; zna obowiązujące standardy i normy obowiązujące w tym zakresie
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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_K04	ma świadomość wagi zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej; prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny	Egzamin pisemny

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Krajowy System Elektroenergetyczny – podstawowe informacje.	2	1
W2	Modelowanie elementów sieci elektrycznych.	2	1
W3	Wytwarzanie energii elektrycznej w Polsce.	2	1

W4	Linie elektroenergetyczne.	2	1
W5	Energia elektryczna – cechy i jakość.	2	1
W6	Transformatory elektroenergetyczne.	2	2
W7	Spadki napięcia w sieciach elektrycznych.	2	2
W8	Energetyka konwencjonalna. Elektrownie węglowo – parowe.	2	1
W9	Straty mocy i energii w sieciach elektrycznych.	4	3
W10	Elektrownie wodne. Energetyka jądrowa.	2	1
W11	Kogeneracja, energetyka odnawialna.	2	1
W12	Obliczenia zwarciowe.	2	1
W13	Stacje elektroenergetyczne.	2	1
W14	Regulacja napięcia. Gospodarka mocy biernej.	2	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacjami multimedialnymi	Wykład z prezentacjami multimedialnymi

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	50	66	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	90	90	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3	3		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kacejko P., Machowski J.: *„Zwarcia w systemach elektroenergetycznych”*, WNT, Warszawa 2002
2	Kujszczyk S. (Praca zbiorowa): *„Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze”*, PWN, Warszawa 1994
3	Markiewicz H., Bełdowski T.: *„Stacje i urządzenia elektroenergetyczne”*, WNT, Warszawa 1995
4	Marzecki J.: *„Miejskie sieci elektroenergetyczne”*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996
5	Paska J., Staniszewski A.: *„Podstawy elektroenergetyki”*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1994
6	Wincencik K.: *„Podstawy elektroenergetyki”*, Politechnika Krakowska, Kraków 1994
7	Bąk J. (Praca zbiorowa): *„Poradnik inżyniera elektryka. T. 3”*, Wyd. 3, WNT, Warszawa 2005

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elektroenergetyka OZE	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E27_O-b	En27_O-b
Przedmiot w języku angielskim: Power engineering of renewable energy sources		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje z przedmiotu – Podstawy Elektroenergetyki
2	Kompetencje z przedmiotu - Matematyka
3	Kompetencje z przedmiotu - Fizyka

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie podstaw funkcjonowania systemu elektroenergetycznego w stanach ustalonych i awaryjnych.

C2	Poznanie podstaw wykonywania obliczeń projektowych sieci elektroenergetycznych.
C3	Poznanie fizycznych podstaw produkcji energii elektrycznej w źródłach konwencjonalnych i niekonwencjonalnych oraz ich wpływu na środowisko naturalne
C4	poznanie zasad klasyfikacji i doboru urządzeń elektrycznych pracujących w systemie elektroenergetycznym
C5	poznanie podstawowych zagadnień efektywnych i niezawodnych dostaw energii elektrycznej

Symbol efektu	Efekty uczenia się
	W zakresie wiedzy:
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W15	zna zasadę działania systemu elektroenergetycznego oraz znaczenie poszczególnych jego elementów składowych
E1P_W16	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; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie
E1P_W20	ma wiedzę w zakresie wytwarzania energii elektrycznej, zna elementy składowe źródeł wytwórczych oraz etapy pozyskiwania energii elektrycznej
E1P_W22	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym zagrożeń ekologicznych; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
E1P_W24	ma wiedzę w zakresie pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych
E1P_W25	orientuje się w najnowszych trendach w zakresie wytwarzania, przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej
E1P_W01s	ma wiedzę w zakresie użytkowania i przetwarzania energii elektrycznej
	W zakresie umiejętności:
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U02	potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
E1P_U03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
E1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej
E1P_U09	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi technikami informatycznymi do analizy i oceny funkcjonowania systemu elektroenergetycznego
E1P_U15	potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o znajomość praw teorii obwodów elektrycznych
E1P_U18	posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń sieci i systemów elektroenergetycznych z zastosowaniem metod komputerowego wspomagania projektowania i symulacji

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opnie w sposób powszechnie zrozumiały
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzanie wiedzy na zajęciach laboratoryjnych odbywa się każdorazowo przed ich rozpoczęciem jak również w trakcie wykonywania ćwiczeń. Sprawdzanie końcowe wiedzy z zajęć laboratoryjnych odbywa się poprzez kolokwium sprawdzające wiedzę z zakresu odbytych ćwiczeń (jedna godzina).	Sprawdzanie wiedzy na zajęciach laboratoryjnych odbywa się każdorazowo przed ich rozpoczęciem jak również w trakcie wykonywania ćwiczeń. Sprawdzanie końcowe wiedzy z zajęć laboratoryjnych odbywa się poprzez kolokwium sprawdzające wiedzę z zakresu odbytych ćwiczeń (jedna godzina).

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie. Podstawowe zabiegi resuscytacyjne i automatyczna defibrylacja zewnętrzna.	2	2
L2	Badanie modelu transformatorowego układu regulacji napięcia.	2	1
L3	Analiza zwarć symetrycznych na analizatorze prądu stałego.	2	1
L4	Wyznaczania wykresów wektorowych napięć i prądów podczas zwarć w sieciach o różnym sposobie pracy punktu zerowego	2	1
L5	Badanie przetworników prądowych stosowanych w elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej	2	1
L6	Prowadzenie łączeń ruchowych w stacjach Elektroenergetycznych.	2	1
L7	Rozpływ prądów ziemnozwarciowych w sieciach SN.	2	1
L8	Zaliczenie	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia Laboratoryjne. Symulacje komputerowe. Specjalistyczne programy komputerowe.	Ćwiczenia Laboratoryjne. Symulacje komputerowe. Specjalistyczne programy 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	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	5	3	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12	16	12	16
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kahl T.: Sieci elektroenergetyczne, WNT, W-wa 1984 r.
2	Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2012 r.
3	Adamska J., Niewiedział R.: Podstawy elektroenergetyki. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1989.
4	Markiewicz H., Bełdowski T.: Stacje i urządzenia elektroenergetyczne. WNT Warszawa 1995
5	Wincencik K.: Podstawy elektroenergetyki. Politechnika Krakowska 1994.
6	Poradnik Inżyniera Elektryka Tom 3
7	Instrukcje laboratoryjne.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Elektroenergetyka OZE	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E27_O-c	En27_O-c
Przedmiot w języku angielskim: Power engineering of renewable energy sources		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	piąty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony przedmiot: „Teoria obwodów III”
2	Zaliczony przedmiot: „Teoria pola elektromagnetycznego”
3	Zaliczony przedmiot: „Maszyny elektryczne I”

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie podstaw wykonywania obliczeń projektowych sieci i urządzeń elektroenergetycznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U07	rozumie i potrafi przedstawić zagadnienia dotyczące projektowania i eksploatacji systemów sterowania i systemów przetwarzania energii elektrycznej; stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
E1P_U12	potrafi dokonać krytycznej analizy systemów i urządzeń elektrycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne
E1P_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
E1P_U24	ma doświadczenie w praktycznym wykorzystywaniu norm i standardów w rozwiązywaniu zadań inżynierskich
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K09	potrafi myśleć oraz działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania;

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych projektów.	Ocena wykonanych projektów.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Modelowanie napowietrznych linii elektroenergetycznych, kablowych linii elektroenergetycznych, transformatorów elektroenergetycznych.	6	3
P2	Spadki i straty napięcia w sieciach elektroenergetycznych.	8	5
P3	Podstawy obliczeń zwarciowych w sieciach elektroenergetycznych.	8	5
P4	Obliczenia zwarciowe wg zaleceń normatywnych.	8	5
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	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	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	10	6
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	36	20	36
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kacejko P., Machowski J.: *„Zwarcia w systemach elektroenergetycznych”*, WNT, Warszawa 2002
2	Kujszczyk S. (Praca zbiorowa): *„Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze”*, PWN, Warszawa 1994
3	Markiewicz H., Bełdowski T.: *„Stacje i urządzenia elektroenergetyczne”*, WNT, Warszawa 1995
4	Marzecki J.: *„Miejskie sieci elektroenergetyczne”*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996
5	Paska J., Staniszewski A.: *„Podstawy elektroenergetyki”*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1994
6	Wincencik K.: *„Podstawy elektroenergetyki”*, Politechnika Krakowska, Kraków 1994
7	Bąk J. (Praca zbiorowa): *„Poradnik inżyniera elektryka. T. 3”*, Wyd. 3, WNT, Warszawa 2005

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Pompy ciepła	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E33_O-a	En33_O-a
Przedmiot w języku angielskim: Heat pumps		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki
2	Podstawowa wiedza z matematyki
3	Wiedza z zakresu energii odnawialnych.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie słuchaczy z metodami obliczania zapotrzebowania na moc cieplną ogrzewanych pomieszczeń.

C2	Przedstawienie zasady działania i budowy pompy ciepła.
C3	Przygotowanie do pracy w nowoczesnym sektorze rynku, w którym kadra inżynierska specjalizuje się w projektowaniu i instalowaniu pomp ciepła.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E04_W03	ma wiedzę z zakresu pomp ciepła
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E04_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie odnawialnych źródeł energii

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca pisemna oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu wykładów – kolokwium.	Praca pisemna oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu wykładów – kolokwium.
Krótkie wystąpienie studenta przygotowane na wybrany temat.	Krótkie wystąpienie studenta przygotowane na wybrany temat.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Wiadomości wstępne. Przepływ ciepła w ciałach stałych. Prawo Fouriera. Opory cieplne układu płaskiego i cylindrycznego – układy jedno i wielowarstwowe. Przekazywanie ciepła przez konwekcję. Przekazywanie ciepła przez promieniowanie. Zależności na moc cieplną.	2	2
W2	Teoretyczne podstawy działania pomp ciepła, idealny obieg pompy ciepła, sprężarkowe pompy ciepła, czynnik roboczy, absorpcyjne pompy ciepła, termoelektryczne pompy ciepła.	2	1
W3	Źródła ciepła niskotemperaturowego i sposoby jego pozyskiwania: powietrze atmosferyczne, woda, grunt - poziome gruntowe wymienniki ciepła, pionowe gruntowe wymienniki ciepła. Nośniki ciepła: słońce, ciepło odpadowe.	2	1
W4	Sprężarkowe pompy ciepła w systemach ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej, koszty instalacji pozyskiwania ciepła niskotemperaturowego i wpływ rodzaju nośników ciepła na rozwiązania konstrukcyjne pompy.	2	1
W5	Absorpcyjne pompy ciepła w systemach ciepłowniczych i systemach centralnego chłodzenia.	2	1

W6	Prawne, normalizacyjne i ekonomiczne aspekty stosowania pomp ciepła w technice instalacyjnej. Światowe i krajowe tendencje w dziedzinie pomp ciepła.	2	1
W7	Wybrane przykłady instalacji pomp ciepła i ich ocena techniczno-ekonomiczna, przykłady instalacji z pompami ciepła.	2	1
W8	Kolokwium zaliczeniowe.	1	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład w sali wyposażonej w tablicę, rzutnik pisma i projektor multimedialny.	Wykład w sali wyposażonej w tablicę, rzutnik pisma i projektor multimedialny.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	6	9	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	9	12	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Lewandowski W. : Proekologiczne odnawialne źródła energii. WNT 2006

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
2	Rubik M.: Pompy ciepła – Poradnik Wydanie III rozszerzone, Ośrodek Informacji „Technika instalacyjna w budownictwie Warszawa 2006
3	Zawadzki M. : Kolektory słoneczne, pompy ciepła na tak Polska Ekologia 2003
4	H.D. Stryczewska, K. Nalewaj, J.Diatczyk: Technologie Energii Odnawialnych, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN vol.79, Lublin 2011

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Pompy ciepła	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E3_3O-b	En33_O-b
Przedmiot w języku angielskim: Heat pumps		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki
2	Podstawowa wiedza z matematyki
3	Wiedza z zakresu energii odnawialnych.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie słuchaczy z budową i zasadą działania pomp ciepła.

C2	Wykształcenie u studentów umiejętności wykorzystywania pomp ciepła w miejsce w miejsce konwencjonalnych systemów grzejnych.
C3	Zapoznanie z metodami praktycznego wyznaczania wielkości elektromagnetycznych i cieplnych opisujących procesy zachodzące w systemach grzejnych z pompą ciepła.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E04_U04	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu pomp ciepła
W zakresie kompetencji społecznych:	
E04_K03	ma świadomość wagi pracy w zespole jak i wykonywania indywidualnie przydzielonych zadań i ponoszenia za nie odpowiedzialności przy realizacji różnorodnych zadań w przemyśle ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena przygotowania teoretycznego studenta do realizacji przedstawionego przed nim zadania laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna.	Ocena przygotowania teoretycznego studenta do realizacji przedstawionego przed nim zadania laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna
Po wykonaniu zadania laboratoryjnego ocena wykonanej dokumentacji pomiarowej, analiza uzyskanych wyników pomiarów i poprawności wyciągniętych wniosków (sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego).	Po wykonaniu zadania laboratoryjnego ocena wykonanej dokumentacji pomiarowej, analiza uzyskanych wyników pomiarów i poprawności wyciągniętych wniosków (sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego).
Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych z każdego ćwiczenia laboratoryjnego.	Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych z każdego ćwiczenia laboratoryjnego.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenia, Szkolenie BHP	1	1
L2	Modelowanie układów cieplnych na modelu RC	2	1
L3	Dobór parametrów pompy ciepła przy wykorzystaniu programu Polisun.	2	1
L4	Symulacja pracy pompy ciepła przy wykorzystaniu programu Polisun	2	1
L5	Badanie modelu pompy ciepła. Zapoznanie się z budową i zasadą działania modelu pompy ciepła. Wykonanie układu pomiarowego	2	1

	wg. schematu załączonego w instrukcji. Wykonanie badań. Obliczenia współczynnika efektywności.		
L6	Badanie ogrzewacza wody z pompa ciepła typ OW-120PC. Zapoznanie się z budową i zasada działania ogrzewacza z pompą ciepła.	2	1
L7	Zapoznanie się z systemem pomp ciepła typu powietrze-powietrze funkcjonującym w Radio Lublin.	2	2
L8	Zajęcia odróbkowe i zaliczenie.	2	1
	Suma godzin:	15	9

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

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	6	9	6	9
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	9	12	9	12
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Lewandowski W. : Proekologiczne odnawialne źródła energii. WNT 2006
2	Rubik M.: Pompy ciepła – Poradnik Wydanie III rozszerzone, Ośrodek Informacji „Technika instalacyjna w budownictwie Warszawa 2006
3	Zawadzki M. : Kolektory słoneczne, pompy ciepła na tak Polska Ekologia 2003
4	K. Nalewaj, J. Pawłat, J. Diadczyk, R. Goleman: Laboratorium instalacji energii odnawialnych część 2, Politechnika Lubelska, Lublin 2014
5	H.D. Stryczewska, K. Nalewaj, J.Diatczyk: Technologie Energii Odnawialnych, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN vol.79, Lublin 2011

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Pompy ciepła	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E33_O-c	En33_O-c
Przedmiot w języku angielskim: Heat pumps		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki
2	Podstawowa wiedza z matematyki
3	Wiedza z zakresu energii odnawialnych.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie słuchaczy z budową i zasadą działania pomp ciepła.

C2	Wykształcenie u studentów umiejętności wykorzystywania pomp ciepła w miejsce w miejsce konwencjonalnych systemów grzejnych.
C3	Zapoznanie z metodami projektowania układów grzejnych z pompami ciepła.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E04_U05	posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania analiz możliwości zastosowania pompy ciepła w miejsce konwencjonalnych źródeł energii
W zakresie kompetencji społecznych:	
E04_K04	potrafi myśleć, działać twórczo i nieszablonowo oraz wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Pytania zadawane w trakcie ćwiczeń projektowych i krótka dyskusja oceniająca zrozumienie treści omawianych zagadnień przez studentów.	Pytania zadawane w trakcie ćwiczeń projektowych i krótka dyskusja oceniająca zrozumienie treści omawianych zagadnień przez studentów.
Praca pisemna (projekt) oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu zajęć.	Praca pisemna (projekt) oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu zajęć.
Ocena aktywności i frekwencji studentów na zajęciach w całym semestrze.	Ocena aktywności i frekwencji studentów na zajęciach w całym semestrze.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Ćwiczenia wstępne. Rozdanie indywidualnych tematów.	2	1
P2	Analizy komputerowe wspierające proces projektowania instalacji OZE.	2	2
P3	System norm. Procedury kosztorysowania projektu.	2	1
P4	Analiza techniczno-ekonomiczna z uwzględnieniem aspektów ekologicznych możliwości wykorzystania systemów grzejnych na energię odnawialną na przykładzie budynku położonego w Lublinie.	2	2
P5	Wiadomości wstępne. Przepływ ciepła w ciałach stałych. Prawo Fouriera. Opory cieplne układu płaskiego i cylindrycznego – układy jedno i wielowarstwowe. Równanie przewodnictwa Fouriera-Kirchhoffa.	2	1

P6	Przekazywanie ciepła przez konwekcję. Równania kryterialne dla konwekcji swobodnej i wymuszonej. Przekazywanie ciepła przez promieniowanie. Zależności na moc cieplną wypromieniowaną.	2	1
P7	Przykład obliczania zapotrzebowania na moc cieplną dla wybranego budynku mieszkalnego.	2	2
P8	Wybór systemu ogrzewania podłogowego w układzie z pompą ciepła.	2	1
P9	Analiza techniczno-ekonomiczna zastosowania pompy ciepła z poziomym gruntowym wymiennikiem ciepła.	2	1
P10	Analiza techniczno-ekonomiczna zastosowania pompy ciepła z pionowym gruntowym wymiennikiem ciepła.	2	1
P11	Analiza techniczno-ekonomiczna zastosowania pompy ciepła z powietrzem atmosferycznym jako źródłem ciepła.	2	1
P12	Analiza techniczno-ekonomiczna zastosowania pompy ciepła z wodą jako źródłem ciepła.	2	1
P13	Analiza techniczno-ekonomiczna zastosowania pompy ciepła z słońcem i ciepłem odpadowym jako źródłem ciepła.	2	1
P14	Omówienie aspektów prawnych i normalizacyjnych.	2	1
P15	Ocena i przyjęcie projektu.	2	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe, metoda dialogowa, dyskusja i prezentacja przykładowych rozwiązań instalacji pomp ciepła.	Ćwiczenia projektowe, metoda dialogowa, dyskusja i prezentacja przykładowych rozwiązań instalacji pomp ciepła.
Dyskusja i analiza trzymanych wyników obliczeń i omówienie przedstawionego projektu.	Dyskusja i analiza trzymanych wyników obliczeń i omówienie przedstawionego projektu.
Sala ćwiczeniowa wyposażona w tablicę.	Sala ćwiczeniowa wyposażona w tablicę.
Sala ćwiczeniowa wyposażona w rzutnik pisma i projektor multimedialny.	Sala ćwiczeniowa wyposażona w rzutnik pisma i projektor multimedialny.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	16	10	16
Praca własna studenta: przygotowanie się do … (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	26	20	26
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Lewandowski W. : Proekologiczne odnawialne źródła energii. WNT 2006
2	Rubik M.: Pompy ciepła – Poradnik Wydanie III rozszerzone, Ośrodek Informacji „Technika instalacyjna w budownictwie Warszawa 2006
3	Zawadzki M. : Kolektory słoneczne, pompy ciepła na tak Polska Ekologia 2003
4	H.D. Stryczewska, K. Nalewaj, J.Diatczyk: Technologie Energii Odnawialnych, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN vol.79, Lublin 2011

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Generacja energii przy wykorzystaniu biomasy	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E34_O-a	En34_O-a
Przedmiot w języku angielskim: Energy generation using biomass		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki .
2	Podstawowa wiedza z matematyki.
3	Wiedza z zakresu energii odnawialnych.

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie słuchacza z zagadnieniami dotyczącymi surowców, procesu produkcji oraz wykorzystania biopaliw.
C2	Poznanie zaleceń projektowych obowiązujących na terenie Polski oraz praktycznych rozwiązań stosowanych w Województwie Lubelskim.
C3	Poznanie aspektów ekonomicznych, regulacji prawnych wynikających z wykorzystania biopaliw.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E04_W04	ma wiedzę z zakresu wykorzystania biopaliw i biogazu
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	
E04_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie odnawialnych źródeł energii

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład problemowy. Wykład z prezentacją multimedialną	Wykład problemowy. Wykład z prezentacją multimedialną

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Biomasa-definicja wg. Dyrektywy UE i Rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy. Cechy charakterystyczne biomasy. Wartość energetyczna różnych paliw w porównaniu z biomasą. Powstawanie biomasy.	2	1
W2	Energetyczny potencjał biomasy. Wady i zalety energetycznego wykorzystania biomasy. Potencjał biomasy w Polsce i na Świecie. Biopaliwa stałe. Spalanie biomasy - rozkład termiczny.	2	1
W3	Drewno jako proekologiczne odnawialne źródło energii. Wartość opałowa różnych gatunków drewna. Brykiet i pelety jako paliwo uszlachetnione. Produkcja brykietu i pelet.	2	1
W4	Plantacje roślin energetycznych w Polsce (wierzba wiciowa, ślazowiec pensylwański). Bilans drewna w Polsce. Wykorzystanie drewna do produkcji ciepła w krajach europejskich i w Polsce. Przykłady kotłowni opalanych drewnem. Budowa i zasada działania kotłowni opalanych drewnem.	2	1
W5	Słoma jako surowiec energetyczny. Charakterystyka słomy jako nośnika energii. Technologie spalania słomy - kotły wsadowe, przeciwprądowe, systemy spalania. Polskie ciepłownie opalane	2	1

	słomą. Ziarno energetyczne. Piece wykorzystujące owies jako biopaliwo.		
W6	Omówienie pracujących w Województwie Lubelskim instalacji wykorzystujących biomasę stałą.	2	1
W7	Współspalanie.	2	1
W8	Kolokwium.	2	2
W9	Wprowadzenie do technologii biogazowej. Definicja biogazu i jego właściwości. Surowce do produkcji biogazu. Biogaz jako odnawialne źródło energii.	2	1
W10	Środowisko powstawania biogazu (fermentacja metanowa). Technologia procesu fermentacji beztlenowej. Etapy fermentacji metanowe. Warunki przebiegu procesu fermentacji metanowej.	2	1
W11	Technologie pozyskiwania poszczególnych rodzajów biogazu. Biogaz rolniczy. Biogaz wysypiskowy. Biogaz z osadów ściekowych. Produkcja energii pierwotnej z biogazu w UE. Przegląd biogazowni rolniczych w świecie.	2	1
W12	Możliwości zagospodarowania biogazu. Pozyskiwanie energii elektrycznej i cieplnej. Układy kogeneracyjne. Paliwo do pojazdów silnikowych.	2	1
W13	Przepisy i uwarunkowania prawne z zakresu projektowania, budowy i eksploatacji biogazowni rolniczych. Uwarunkowania prawne. Wymagane pozwolenia. Zakup i sprzedaż energii ze źródeł odnawialnych. Ocena oddziaływania na środowisko. Przepisy związane ze stosowaniem nawozów naturalnych. Dopuszczalne limity emisji i opłaty za emisje. Lokalizacja biogazowni w świetle przepisów prawnych.	2	1
W14	Biopaliwa, tioalkohole, oleje roślinne, rynek biopaliw roślinnych w Polsce i Europie, pojazdy ekologiczne na biopaliwa.	2	2
W15	Kolokwium.	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Praca pisemna po cyklu wykładów.	Praca pisemna po cyklu wykładów.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-	-	-	-	-

lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	8	12	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	22	30	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Klimiuk E., Pawłowska M., Pokój T., Biopaliwa. Technologie dla zrównoważonego rozwoju, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012
2	Rybak W.: Spalanie i współspalanie biopaliw stałych. Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006
3	Śnieżko M., Zieliński H.:Współspalanie biomasy i paliw alternatywnych w energetyce
4	Głaszczka A., Wardal W., Romaniuk W., Domasiewicz T., Biogazowne rolnicze, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2010
5	Grodziuk P, Grzybek A., Kowalczyk K., Kościk B.: Biopaliwa, Wydawnictwo Wieś Jutra 2002
6	Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. WNT Warszawa 2007/2009
7	Lewandowski W M.: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2006
8	A. Wandrasz , J. Wandrasz : Paliwa formowane. Biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych. Wyd. Seidel-Przywecki 2006
9	H.D. Stryczewska, K. Nalewaj, J.Diatczyk: Technologie Energii Odnawialnych, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN vol.79, Lublin 2011
10	H.D. Stryczewska, K. Nalewaj, R. Goleman, E. Ratajewicz-Mikołajczak, J. Pawłat: Energie odnawialne. Przegląd technologii i zastosowań, PL, Lublin 2012- Elektroniczna wersja dostępna w Bibliotece Cyfrowej PL www.bc.pollub.pl

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Generacja energii przy wykorzystaniu biomasy	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E34_O-b	En34_O-b
Przedmiot w języku angielskim: Energy generation using biomass		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)	Liczba godzin:		Liczba punktów ECTS:		w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium	30	18	2	2	2	2

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

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie słuchacza z zagadnieniami dotyczącymi surowców, procesu produkcji oraz wykorzystania biopaliw.

C2	Poznanie zaleceń projektowych obowiązujących na terenie Polski oraz praktycznych rozwiązań stosowanych w Województwie Lubelskim.
C3	Poznanie aspektów ekonomicznych, regulacji prawnych wynikających z wykorzystania biopaliw.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E04_U06	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania z zakresu wykorzystania biopaliw i biogazu
W zakresie kompetencji społecznych:	
E04_K03	ma świadomość wagi pracy w zespole jak i wykonywania indywidualnie przydzielonych zadań i ponoszenia za nie odpowiedzialności przy realizacji różnorodnych zadań w przemyśle ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena przygotowania teoretycznego studenta do realizacji przedstawionego przed nim zadania laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna	Ocena przygotowania teoretycznego studenta do realizacji przedstawionego przed nim zadania laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna
Po wykonaniu zadania laboratoryjnego i ocena wykonanej dokumentacji pomiarowej, analiza uzyskanych wyników pomiarów i poprawności wyciągniętych wniosków (sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego).	Po wykonaniu zadania laboratoryjnego ocena wykonanej dokumentacji pomiarowej, analiza uzyskanych wyników pomiarów i poprawności wyciągniętych wniosków (sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego).
Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych z każdego ćwiczenia laboratoryjnego.	Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych z każdego ćwiczenia laboratoryjnego.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Zajęcia wprowadzające. Wartości opałowe substancji jednorodnych i ich mieszanin.	2	2
L2	Dobór systemu grzejnego wykorzystującego drewno jako paliwo.	2	2
L3	Dobór systemu grzejnego wykorzystującego słomę jako paliwo.	2	
L4	Dobór systemu grzejnego wykorzystującego biomasę w postaci pelet lub brykietu.	2	
L5	Analiza techniczno-ekonomiczna możliwości zastosowania układu grzejnego na biomasę w miejsce innych układów grzejnych. Część 1	2	2

L6	Analiza techniczno-ekonomiczna możliwości zastosowania układu grzejnego na biomasę w miejsce innych układów grzejnych. Część 2	2	2
L7	Obliczanie parametrów systemu grzejnego z wykorzystaniem programu Polisun.	2	
L8	Symulacja pracy systemu grzejnego na biomasę z wykorzystaniem programu Polisun.	2	2
L9	Symulacja pracy systemu grzejnego na biomasę płynną z wykorzystaniem programu Polisun.	2	
L10	Obliczenia cieplne i elektryczne skojarzonego układu grzejnego z silnikiem Stirlinga.	2	2
L11	Badanie parametrów skojarzonego układu grzejnego z silnikiem Stirlinga.	2	2
L12	Ćwiczenia terenowe – oczyszczalnia ścieków Chełm.	2	
L13	Ćwiczenia terenowe – biogazownia – Piaski.	2	2
L14	Ćwiczenia terenowe - ciepłownia Grabowiec.	2	
L15	Zajęcia odróbkowe, zaliczenie.	2	2
	Suma godzin:	30	18

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

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	16	10	16
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	26	20	26
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-

Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Klimiuk E., Pawłowska M., Pokój T., Biopaliwa. Technologie dla zrównoważonego rozwoju, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012
2	Rybak W.: Spalanie i współspalanie biopaliw stałych. Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006
3	Śnieżko M., Zieliński H.:Współspalanie biomasy i paliw alternatywnych w energetyce
4	Głaszczka A., Wardal W., Romaniuk W., Domasiewicz T., Biogazowne rolnicze, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2010
5	Grodziuk P, Grzybek A., Kowalczyk K., Kościk B.: Biopaliwa, Wydawnictwo Wieś Jutra 2002
6	Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. WNT Warszawa 2007/2009
7	Lewandowski W M.: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2006
8	A. Wandrasz , J. Wandrasz : Paliwa formowane. Biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych. Wyd. Seidel-Przywecki 2006
9	H.D. Stryczewska, K. Nalewaj, J.Diatczyk: Technologie Energii Odnawialnych, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN vol.79, Lublin 2011
10	H.D. Stryczewska, K. Nalewaj, R. Goleman, E. Ratajewicz-Mikołajczak, J. Pawłat: Energie odnawialne. Przegląd technologii i zastosowań, PL, Lublin 2012- Elektroniczna wersja dostępna w Bibliotece Cyfrowej PL www.bc.pollub.pl

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Zabezpieczenia elektroenergetyczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E35_O_1-a	En35_O_1-a
Przedmiot w języku angielskim: Protections of power engineering		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Teoria obwodów – Podstawy Elektrotechniki
2	Podstawy Elektroenergetyki
3	Zna przeznaczenie, budowę i zasadę działania głównych elementów wyposażenia stacji elektroenergetycznych.
4	Potrafi pozyskać informacje z literatury oraz z innych właściwie dobranych źródeł zarówno polsko jak i angielsko - językowych.

5	Potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu.
6	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
7	potrafi myśleć i działać w sposób zorganizowany.
8	Student posiada podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu fizyki i chemii oraz nauk matematyczno przyrodniczych.
9	Wiedza z zakresu energii odnawialnych

Cele przedmiotu	
C1	Poszerzenie i usystematyzowanie wiedzy z zakresu energetyki, ze szczególnym naciskiem na odnawialne źródła energii.
C2	Poznanie podstawowych pojęć z zakresu elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.
C3	Wyposażenie studentów w wiedzę z zakresu metod ochrony poszczególnych elementów SEE.
C4	Ukazanie relacji pomiędzy zjawiskami zachodzącymi w czasie zakłóceń w pracy SEE a metodami ochrony jego elementów.
C5	Zdobycie umiejętności przeprowadzania obliczeń w celu doboru nastaw urządzeń zabezpieczeniowych.
C6	Przygotowanie do pracy zespołowej w środowisku interdyscyplinarnym.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W12	ma wiedzę dotyczącą budowy, właściwości i eksploatacji maszyn elektrycznych i układów napędowych oraz ich zastosowań w różnych dziedzinach techniki
E1P_W15	zna zasadę działania systemu elektroenergetycznego oraz znaczenie poszczególnych jego elementów składowych
E1P_W19	ma wiedzę związaną z bezpieczeństwem systemu elektroenergetycznego oraz zjawisk w nim zachodzących, potrafi zaprojektować urządzenia zabezpieczające i sterującego jego pracą; zna obowiązujące standardy i normy obowiązujące w tym zakresie
E1P_W20	ma wiedzę w zakresie wytwarzania energii elektrycznej, zna elementy składowe źródeł wytwórczych oraz etapy pozyskiwania energii elektrycznej
E1P_W24	ma wiedzę w zakresie pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych
E1P_W25	orientuje się w najnowszych trendach w zakresie wytwarzania, przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej
E1P_W38	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik i systemów pomiarowych oraz komputerowych z uwzględnieniem ich zastosowań w OZE
E1P_W38	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik i systemów pomiarowych oraz komputerowych z uwzględnieniem ich zastosowań w OZE
E1P_W06s	zna metody wytwarzania energii elektrycznej, jej konwencjonalne i nowoczesne źródła, a także metody racjonalnej gospodarki energią i jej zasobami
E1P_W15s	zna zagadnienia związane z odnawialnymi źródłami energii, w szczególności odnoszące się do zagadnień ekonomicznych i ekologicznych

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej
E1P_U09	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi technikami informatycznymi do analizy i oceny funkcjonowania systemu elektroenergetycznego
E1P_U13	potrafi określić zachowanie się maszyn i urządzeń elektrycznych w warunkach pracy znamionowej oraz innych niż znamionowa
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opnie w sposób powszechnie zrozumiały

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Podczas wkładów prowokowana jest dyskusja a właściwe odpowiedzi aktywnych studentów notowane i mają wpływ na ocenę końcową. Zaliczenie ustne - odpowiedzi na pytania wylosowanego zastawu pytań.	Podczas wkładów prowokowana jest dyskusja a właściwe odpowiedzi aktywnych studentów notowane i mają wpływ na ocenę końcową. Zaliczenie ustne - odpowiedzi na pytania wylosowanego zastawu pytań.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
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.	2	1
W2	Przetworniki wielkości pomiarowych. Przekładniki prądowe i napięciowe zabezpieczeniowe. Filtry składowych symetrycznych. Czujniki temperatury.	1	1

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.	2	1
W4	Automatyka zabezpieczeniowa linii elektroenergetycznych WN. Zakłócenia w pracy linii. Rodzaje stosowanej automatyki zabezpieczeniowej linii. Zabezpieczenia do wykrywania zwarć wielkoprądowych. Zabezpieczenia odcinkowe. Zabezpieczenia odległościowe. Zabezpieczenia ziemnozwarciowe nadprądowe.	3	1
W5	wielkoprądowych. Zabezpieczenia odcinkowe. Zabezpieczenia odległościowe. Zabezpieczenia ziemnozwarciowe nadprądowe.	2	1
W6	Automatyka zabezpieczeniowa transformatorów. Awaryjność i zakłócenia w pracy transformatorów. Wymagania i stosowane zabezpieczenia. Zabezpieczenia różnicowe transformatorów.	2	1
W7	Automatyka zabezpieczeniowa silników elektrycznych. Awaryjność i zakłócenia w pracy silników. Wymagania i stosowane zabezpieczenia.	2	1
W8	Automatyka zabezpieczeniowa generatorów synchronicznych. Awaryjność i zakłócenia w pracy generatorów synchronicznych. Wymagania i stosowane zabezpieczenia. Zabezpieczenia bloków generator-transformator.	4	4
W9	Sposoby przyłączenia generacji rozproszonej do sieci rozdzielczej NN, SN,WN.	2	
W10	Automatyka zabezpieczeniowa źródeł rozproszonych. Zabezpieczenia dodatkowe źródeł rozproszonych. Unikanie samowzbudzenia generatora asynchronicznego. Zabezpieczenia źródeł rozproszonych z generatorami synchronicznymi bardzo małej mocy. Zapobiegania pracy wyspowej źródeł rozproszonych.	4	4
W11	Zabezpieczenia turbiny wiatrowej z generatorem synchronicznym o mocy 2,0MW. Zabezpieczenia źródeł rozproszonych współpracujących z przekształtnikami.	4	2
W12	Automatyka zabezpieczeniowa restytucyjna i prewencyjna. Automatyka SPZ, SZR i SCO.	2	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną. Dyskusja dydaktyczna. Podczas wykładu wykonywane są podstawowe obliczenia nastaw niektórych zabezpieczeń - praca z kreda i tablicą. Studenci mogą zobaczyć rzeczywiste przekaźniki dostarczone na zajęcia wykładowe.	Wykład z prezentacją multimedialną. Dyskusja dydaktyczna. Podczas wykładu wykonywane są podstawowe obliczenia nastaw niektórych zabezpieczeń - praca z kreda i tablicą. Studenci mogą zobaczyć rzeczywiste przekaźniki dostarczone na zajęcia wykładowe.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	6	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	36	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa tom I: Podstawy zabezpieczeń elektroenergetycznych., WNT, Warszawa 1979 tom II: Automatyka eliminacyjna., WNT, Warszawa 1985.
	Żydanowicz J., Namiotkiewicz M.: Automatyka zabezpieczeniowa w elektroenergetyce. WNT, Warszawa 1983.
2	Winkler W., Wiszniewski A: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenerge¬tycznych, WNT, Warszawa 1999.
3	Borkiewicz K.: Automatyka zabezpieczeniowa regulacyjna i łączeniowa w systemie elektroenergetycznym., ZIADZ, Bielsko-Biała 1991
4	Korniluk W..Woliński K.: Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieczeniowa. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej. Białystok 2008.
5	Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2002 r.
6	Proekologiczne źródła energii odnawialnej, W. M. Lewandowski, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne NT, Warszawa 2010
7	E. Klugmann-Radziemska. Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Politechnika Gdańska 2009 r.
8	Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii: poradnik, Adam Guła, Tarbonus, 2008 r.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Zabezpieczenia elektroenergetyczne	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E35_O_1-b	En35_O_1-b
Przedmiot w języku angielskim: Protections of power engineering		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	trzeci
semestr studiów	szósty

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę teoretyczną związaną z funkcjonowaniem i bezpieczeństwem systemu elektroenergetycznego oraz zjawisk w nim zachodzących, potrafi zaprojektować urządzenia zabezpieczające i sterującego jego pracą.
2	Zna przeznaczenie, budowę i zasadę działania głównych elementów wyposażenia stacji elektroenergetycznych.

3	Potrafi właściwie dobrać i posłużyć się metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
4	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
5	Potrafi myśleć i działać w sposób zorganizowany.

Cele przedmiotu	
C1	Wyposażenie studentów w wiedzę z zakresu metod ochrony poszczególnych elementów SEE.
C2	Ukazanie relacji pomiędzy zjawiskami zachodzącymi w czasie zakłóceń w pracy SEE a metodami ochrony jego elementów.
C3	Rozwijanie umiejętności analitycznych.
C4	Rozwijanie umiejętności pracy grupowej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W10	ma wiedzę teoretyczną, którą potrafi wykorzystać w praktyce do projektowania urządzeń, systemów pomiarowych i sterowania oraz systemów przetwarzania energii elektrycznej
E1P_W15	zna zasadę działania systemu elektroenergetycznego oraz znaczenie poszczególnych jego elementów składowych
E1P_W16	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; zna obowiązujące standardy i normy w tym zakresie
E1P_W19	ma wiedzę związaną z bezpieczeństwem systemu elektroenergetycznego oraz zjawisk w nim zachodzących, potrafi zaprojektować urządzenia zabezpieczające i sterującego jego pracą; zna obowiązujące standardy i normy obowiązujące w tym zakresie
E1P_W06s	zna metody wytwarzania energii elektrycznej, jej konwencjonalne i nowoczesne źródła, a także metody racjonalnej gospodarki energią i jej zasobami
E1P_W15s	zna zagadnienia związane z odnawialnymi źródłami energii, w szczególności odnoszące się do zagadnień ekonomicznych i ekologicznych
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
E1P_U05	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej
E1P_U09	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi technikami informatycznymi do analizy i oceny funkcjonowania systemu elektroenergetycznego
E1P_U15	potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o znajomość praw teorii obwodów elektrycznych
E1P_U18	posiada umiejętności projektowania i przeprowadzania obliczeń sieci i systemów elektroenergetycznych z zastosowaniem metod komputerowego wspomagania projektowania i symulacji

Symbol efektu	Efekty uczenia się
E1P_U26	potrafi samodzielnie wykonywać powierzone zadania i pracować w zespole w celu realizacji powierzonych zadań zgodnie harmonogram prac zapewniającym dotrzymanie terminów
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
E1P_K02	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	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opnie w sposób powszechnie zrozumiały

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sprawdzanie wiedzy na zajęciach laboratoryjnych odbywa się każdorazowo przed ich rozpoczęciem jak również w trakcie wykonywania ćwiczeń. Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie ustne z ćwiczeń laboratoryjnych.	Sprawdzanie wiedzy na zajęciach laboratoryjnych odbywa się każdorazowo przed ich rozpoczęciem jak również w trakcie wykonywania ćwiczeń. Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie ustne z ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie. Zabezpieczenie linii jednostronnie zasilanej SN.	2	1
L2	Zabezpieczenia Kierunkowe.	2	1
L3	Badanie zabezpieczenia cyfrowego multiMUZ LR linii kablowej SN.	2	1
L4	Badanie zabezpieczenia ZL 10 linii napowietrznej SN.	2	1
L5	Badanie zabezpieczeń silnika WN.	2	1
L6	Badanie zabezpieczeń transformatora WN/SN.	2	1
L7	Badanie cyfrowego zabezpieczenia firmy ABB	2	1
L8	Badanie automatyki SZR i SPZ. Zaliczenie.	1	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne

Podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych studenci poznają podstawowe rodzaje zabezpieczeń oraz ich pracę na modelach fizycznych. Badając przekaźniki cyfrowe. studenci mają możliwość sterowania przekaźnikiem poprzez komputer z odpowiednim oprogramowaniem.	Podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych studenci poznają podstawowe rodzaje zabezpieczeń oraz ich pracę na modelach fizycznych. Badając przekaźniki cyfrowe. studenci mają możliwość sterowania przekaźnikiem poprzez komputer z odpowiednim oprogramowaniem.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3	5	3	5
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	12	16	12	16
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Instrukcje obsługi stanowisk laboratoryjnych.
2	Praca zbiorowa pod redakcją M Grochowskiego: Zasady doboru i nastawiania zabezpieczeń elementów systemu elektroenergetycznego wysokiego napięcia. Biblioteka Operatora Systemu Przesyłowego. Warszawa 2010.
3	Synal B.: Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieczeniowa. Podstawy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2000.
4	Korniluk W..Woliński K.: Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieczeniowa. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej. Białystok 2008.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Energetyka wiatrowa	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E39_O-a	En39_O-a
Przedmiot w języku angielskim: Wind energy		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki.
2	Wiedzę z zakresu maszyn i urządzeń elektrycznych.

Cele przedmiotu	
C1	Przedstawienie podstawowych zagadnień związanych z wykorzystaniem energii wiatru.
C2	Zapoznanie studenta z istniejącymi rozwiązaniami w zakresie technologii i urządzeń w energetyce wiatrowej.

C3	Poznanie aspektów ekonomicznych i uwarunkowań prawnych w zakresie energetyki wiatrowej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W22s	zna zagadnienia związane z energetyką wiatrową
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny	Egzamin pisemny

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Historia rozwoju elektrowni wiatrowych.	2	1
W2	Wiatr jako źródło energii: wiatr jako zjawisko fizyczne, powstawanie wiatrów i ich rodzaje, wiatr i jego zmienność, zasoby energetyczne wiatru w wybranych regionach świata w Europie, Polsce i makroregionie lubelskim.	2	1
W3	Zasoby i wykorzystanie energii wiatru w krajach UE. UE w światowym rynku energetyki wiatrowej. Farmy wiatrowe typu onshore i offshore.	2	1
W4	Charakterystyki przepływowe i energetyczne wiatru: rozkłady prędkości wiatru w funkcji wysokości nad powierzchnią gruntu, rozkłady gęstości mocy strumienia powietrza w funkcji wysokości, średnioroczna prędkość wiatru i jej rozkład, zależności opisujące energię wiatru.	2	1
W5	Wydajność energetyczna elektrowni wiatrowej, ocena zasobów energii wiatru w kraju oraz jej zmiany sezonowe, czynniki wpływające na możliwość wykorzystania energii wiatru.	2	1
W6	Charakterystyki elektrowni wiatrowych: współczesne rodzaje turbin wiatrowych o pionowej osi obrotu, współczesne rodzaje turbin wiatrowych o poziomej osi obrotu, głowice elektrowni wiatrowej, wirnik.	3	2
W7	Charakterystyki geometryczne profili łopat stosowanych w EW, siły działające na profil, aerodynamika turbiny oraz jej moment napędowy, wieża.	3	2
W8	Regulacja mocy EW i prędkości obrotowej wirnika.	3	2
W9	Układy pracy elektrowni wiatrowych.	3	2

W10	Urządzenia automatyki i sterowania elektrownią, schemat elektryczny elektrowni, generatory elektryczne, transformatory, zabezpieczenia	4	3
W11	Prawne aspekty budowy i funkcjonowania elektrowni wiatrowych	2	1
W12	Zagrożenia społeczne i ekologiczne generowane przez elektrownie wiatrowe, awarie i ich skutki	2	1
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacjami multimedialnymi	Wykład z prezentacjami multimedialnymi

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	30	18	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do … (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	36	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Maroński R.: *„Siłownie wiatrowe”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
2	Maj J., Kwiatkiewicz P.: „Energetyka wiatrowa w wybranych aspektach", Fundacja na rzecz Czystej Energii, Poznań 2016
3	Chmielniak T.: *„Technologie energetyczne"*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018
4	Flaga A.: *„Siłownie wiatrowe"*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2012
5	Boczar T.: *„Energetyka wiatrowa: aktualne możliwości wykorzystania"*, Wyd. 2, Wydawnictwo Pomiary Automatyka Kontrola, Warszawa 2008

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Energetyka wiatrowa	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E39_O-b	En39_O-b
Przedmiot w języku angielskim: Wind energy		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z fizyki.
2	Wiedzę z zakresu maszyn i urządzeń elektrycznych.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie umiejętności projektowania elementów elektrowni wiatrowej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U17s	potrafi zaprojektować elementy elektrowni wiatrowej
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanego projektu	Ocena wykonanego projektu

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Projekt elementu elektrowni wiatrowej o zadanych parametrach.	30	18
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	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	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	5	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	39	25	39

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Maroński R.: *„Siłownie wiatrowe”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016
2	Maj J., Kwiatkiewicz P.: „Energetyka wiatrowa w wybranych aspektach”, Fundacja na rzecz Czystej Energii, Poznań 2016
3	Chmielniak T.: *„Technologie energetyczne”*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018
4	Flaga A.: *„Siłownie wiatrowe”*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2012
5	Boczar T.: *„Energetyka wiatrowa: aktualne możliwości wykorzystania”*, Wyd. 2, Wydawnictwo Pomiary Automatyka Kontrola, Warszawa 2008

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Mała energetyka wodna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E44O_1-a	En44O_1-a
Przedmiot w języku angielskim: Small hydropower plant		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Elektrotechniki

Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student posiada podstawową wiedzę z fizyki, matematyki.
2	Student posiada wiedzę z zakresu maszyn i urządzeń elektrycznych.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studenta z zagadnieniami dotyczącymi wykorzystania potencjału energetycznego wody w małych elektrowniach wodnych
C2	Przygotowanie studenta do zadań projektowych dotyczących małej energetyki wodnej, zapoznanie z istniejącymi rozwiązaniami w tym zakresie.
C2	Poznanie aspektów ekonomicznych i uwarunkowań prawnych w zakresie małej energetyki wodnej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W23s	zna zagadnienia związane z małą energetyką wodną
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie pisemne i ustne przedmiotu	Zaliczenie pisemne przedmiotu

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne

W1	Rys historyczny wykorzystania sił wodnych na świecie i w kraju. Możliwość i celowość budowy małych elektrowni wodnych.	2	1
W2	Klasyfikacja małych elektrowni wodnych. Podstawowe parametry. Określenie warunków hydrologicznych rzek.	2	1
W3	Turbiny wodne: zasada działania, podstawowe równania, parametry energetyczne.	2	2
W4	Budowa i działanie oraz rozwiązania technologiczne współczesnych małych elektrowni wodnych.	2	2
W5	Wydajność i opłacalność małych elektrowni wodnych. Oddziaływanie małych elektrowni wodnych na środowisko.	2	1
W6	Perspektywy rozwoju MEWd w aspekcie strategii energetycznej Unii Europejskiej.	2	
W7	Zaliczenie przedmiotu pisemne i ustne.	3	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną	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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	4	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	17	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Hoffmann M.: Małe elektrownie wodne. Nabba Sp. z o. o. Warszawa 1992
2	Igliński B., Buczkowski R., Cichosz M., Technologie hydroenergetyczne, Wyd. Nauk. UMK Toruń, Toruń, 2017
3	Jastrzębska G., Energia ze źródeł odnawialnych i jej wykorzystanie - Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2017
4	Lewandowski W.M.: Proekologiczne odnawialne źródła energii - WNT, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2015
5	Mioduszewski W.: Mała retencja – ochrona zasobów wodnych i środowiska - Wyd. IMUZ, Falenty 2003
6	Praca zbiorowa, Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii. Poradnik - Tarbonus sp. z o.o., Kraków - Tarnobrzeg, 2008

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Mała energetyka wodna	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E44_O_1-b	En44_O_1-b
Przedmiot w języku angielskim: Small hydropower plant		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student posiada podstawową wiedzę z fizyki, matematyki.
2	Student posiada wiedzę z zakresu maszyn i urządzeń elektrycznych.

Cele przedmiotu	
C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z możliwościami wykorzystania małych piętrzeń wody na budowlach wodno - melioracyjnych dla celów produkcji energii elektrycznej. Podane

	zostaną podstawowe informacje o konstrukcji części hydrotechnicznej małej elektrowni wodnej, turbin i innych urządzeń pomocniczych
C2	Podanie podstawowych informacji o konstrukcji części hydrotechnicznej małej elektrowni wodnej, turbin i innych urządzeń pomocniczych
C3	Przygotowanie studenta do zadań projektowych dotyczących małej energetyki wodnej, zapoznanie z istniejącymi rozwiązaniami w tym zakresie.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U18s	potrafi zaprojektować małą elektrownię wodną
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
zaliczenie opracowanej koncepcji małej elektrowni wodnej	zaliczenie opracowanej koncepcji małej elektrowni wodnej

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Opracowanie koncepcji projektowej energetycznego zagospodarowania małego cieku wodnego na przykładzie podanym przez prowadzącego.	4	2
P2	Opracowania krzywych do obliczeń energetycznych, obliczenia mocy instalowanej i rocznej produkcji energii.	4	
P3	Dobór turbin.	2	2
P4	Obliczenie produkcji energii elektrycznej dla zróżnicowanego reżimu hydrologicznego cieku i czasu pracy elektrowni.	2	2
P5	Urządzenia pomocnicze: zamknięcia, urządzenia do montażu, kraty i ich czyszczenie.	2	2
P6	Elementy konstrukcyjne zabudowy technicznej rzeki.	2	2
P7	Część rysunkowa.	4	2
P8	Ćwiczenia rachunkowe, demonstracyjne i projektowe w zakresie doboru generatora do turbiny.	2	2
P9	Warunki pracy generatora, obliczenia generatorowe.	2	2
P10	Dobór zabezpieczeń	2	
P11	Zaliczenie projektu	4	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Sala dydaktyczna z dostępem do komputera	Sala dydaktyczna z dostępem do komputera

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	4	5	4
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	38	25	38
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Anuszczyk J., Maszyny elektryczne w energetyce. Zagadnienia wybrane, WNT 2006,
2	Gołębiewski S., Krzemień Z.: Przewodnik inwestora małej elektrowni wodnej. Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii. Fundacja Poszanowania Energii, Warszawa 1998
3	Igliński B., Buczkowski R., Cichosz M., Technologie hydroenergetyczne, Wyd. Nauk. UMK Toruń, Toruń, 2017
4	www: Podrecznik_MEW_Restor_Hydro.pdf
5	www: Guide on How to Develop a Small Hydropower Plant - ESHA 2004

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy hydroenergetyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E44_O_2-a	En44_O_2-a
Przedmiot w języku angielskim: Fundamental of hydropower engineering		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student posiada podstawową wiedzę z fizyki, matematyki.
2	Student posiada wiedzę z zakresu maszyn i urządzeń elektrycznych.

Cele przedmiotu	
C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z zagadnieniami wykorzystania potencjału energetycznego wód dla celów produkcji energii elektrycznej.

C2	Zapoznanie studenta z podstawami konstrukcji części hydrotechnicznej elektrowni wodnej, turbin i innych urządzeń pomocniczych oraz budowy i charakterystyk eksploatacyjnych hydrogeneratorów.
C3	Zapoznanie studenta z zagadnieniami dotyczącymi wpływu energetycznego wykorzystania rzeki na środowisko.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W24s	ma wiedzę z zakresu elektrowni wodnych
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie pisemne i ustne przedmiotu	Zaliczenie pisemne przedmiotu

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Rys historyczny wykorzystania sił wodnych na świecie i w kraju. Ogólne informacje o rodzajach elektrowni wodnych, kryteriach ich klasyfikacji i rola w systemie energetycznym kraju.	2	1
W2	Współpraca elektrowni wodnych z systemem energetycznym. Ujęcia wody do elektrowni. Derwacja kanałowa i rurociągowa.	2	1
W3	Podstawowe pojęcia stosowane przy obliczeniach mocy i produkcji energii.	2	1
W4	Typy i części składowe turbin wodnych i ich systemów regulacyjnych. Informacje o parametrach pracy i charakterystykach turbin.	2	1
W5	Hydrogeneratory stosowane w elektrowniach wodnych. Połączenie generatora z turbiną, dobór generatora do turbiny.	2	1
W6	Rodzaje generatorów stosowane w elektrowniach wodnych: synchroniczne, synchroniczne z magnesami trwałymi, asynchroniczne. Połączenie generatora z siecią, rodzaje pracy. Układy automatyki zabezpieczeniowej dla generatorów	2	2
W8	Zaliczenie pisemne i ustne przedmiotu	3	2

Suma godzin:	15	9

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

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	4	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	17	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Anuszczyk J., Maszyny elektryczne w energetyce. Zagadnienia wybrane, WNT 2006.
2	Depczyński W., Szamowski A.,: Budowle i zbiorniki wodne. PW, Warszawa 1997.
3	Igliński B., Buczkowski R., Cichosz M., Technologie hydroenergetyczne, Wyd. Nauk. UMK Toruń, Toruń, 2017
4	Jastrzębska G., Energia ze źródeł odnawialnych i jej wykorzystanie - Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2017

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
5	Lewandowski W.M.: Proekologiczne odnawialne źródła energii - WNT, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2015

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Podstawy hydroenergetyki	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E44_O_2-b	En44_O_2-b
Przedmiot w języku angielskim: Fundamental of hydropower engineering		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	siódmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student posiada podstawową wiedzę z fizyki, matematyki.
2	Student posiada wiedzę z zakresu maszyn i urządzeń elektrycznych.

Cele przedmiotu	
C1	Przygotowanie studenta do zadań projektowych dotyczących energetyki wodnej, zapoznanie z istniejącymi rozwiązaniami w tym zakresie.
C2	Podanie informacji o konstrukcjach części hydrotechnicznej elektrowni wodnej, turbin

	i innych urządzeń pomocniczych.
C2	Zapoznanie studenta z zagadnieniami elektrowni dotyczącymi budowy i charakterystyk eksploatacyjnych hydrogeneratorów.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U19s	potrafi dobrać elementy elektrowni wodnej
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie pisemne i ustne przedmiotu	Zaliczenie pisemne przedmiotu

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Ćwiczenia rachunkowe, demonstracyjne i projektowe w zakresie doboru generatora do turbiny.	2	1
P2	Warunki pracy generatora, obliczenia generatorowe, dobór zabezpieczeń.	2	2
P3	Opracowanie koncepcji projektowej energetycznego zagospodarowania cieku wodnego w zakresie opracowania krzywych do obliczeń energetycznych	4	2
P4	Opracowania krzywych do obliczeń energetycznych	2	1
P5	Obliczenia mocy instalowanej i rocznej produkcji energii	2	2
P6	Dobór turbin	2	2
P7	Obliczenie produkcji energii elektrycznej dla zróżnicowanego reżimu hydrologicznego cieku i czasu pracy elektrowni.	4	2
P8	Dobór urządzeń pomocniczych: zamknięć, urządzeń do montażu, krat i sposobu ich czyszczenia.	2	1
P9	Elementy konstrukcyjne zabudowy technicznej rzeki.	2	1
P10	Część rysunkowa.	4	2
P11	Zaliczenie projektu	4	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zaliczenie projektu	Zaliczenie 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	30	18	30	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	4	5	4
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	25	38	25	38
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Anuszczyk J., Maszyny elektryczne w energetyce. Zagadnienia wybrane, WNT 2006,
2	Igliński B., Buczkowski R., Cichosz M., Technologie hydroenergetyczne, Wyd. Nauk. UMK Toruń, Toruń, 2017
3	Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie, WNT 2009

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Projektowanie instalacji OZE	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E47_O-a	En47_O-a
Przedmiot w języku angielskim: Design installations of renewable energy sources		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student posiada podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu fizyki i chemii oraz nauk matematyczno-przyrodniczych

Cele przedmiotu	
C1	Poszerzenie i usystematyzowanie wiedzy z zakresu energetyki, ze szczególnym naciskiem na odnawialne źródła energii, z elementami ekonomii, nauk przyrodniczych, a także ekologii

C2	Zapoznanie z rodzajami OZE i z możliwościami ich wykorzystania na poziomie lokalnym i globalnym.
C3	Przedstawienie podstawowych aktów prawnych i dokumentów strategicznych różnego szczebla, związanych z wykorzystaniem OZE.
C4	Wykształcenie kadr mogących w sposób fachowy zająć się przygotowaniem gruntu pod inwestycje związane z odnawialnymi źródłami energii, oraz zajmować się odnawialnymi źródłami energii na etapie ich eksploatacji.
C5	Przygotowanie do pracy zespołowej w środowisku interdyscyplinarnym.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W24	ma wiedzę w zakresie pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny	Egzamin pisemny

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Uwarunkowania polityki energetycznej w XXI wieku. Konsumpcja energii.	2	
W2	Światowe zasoby surowców energetycznych. Struktura produkcji energii pierwotnej.	2	
W3	Zagrożenia związane z energetyką konwencjonalną.	2	
W4	Zapoznanie z formami ochrony przyrody w Polsce.	1	1
W5	Ogólna charakterystyka odnawialnych źródeł energii.	2	2
W6	Odnawialne źródła energii w polityce energetycznej Unii Europejskiej.	2	2
W7	Przegląd krajowych aktów prawnych dotyczących energetyki.	2	2
W8	Programy wsparcia dla OZE na terenie Polski.	2	2
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacją multimedialną	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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw
2	Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 4 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo energetyczne
3	Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 29 listopada 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odnawialnych źródłach energii
4	Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii
5	Ustawa z dnia 22 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw
6	Ustawa z dnia 29 grudnia 2015 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz ustawy – Prawo energetyczne
7	Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii
8	Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Projektowanie instalacji OZE	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E47_O-b	En47_O-b
Przedmiot w języku angielskim: Design installations of renewable energy sources		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student posiada podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu fizyki i chemii oraz nauk matematyczno-przyrodniczych

Cele przedmiotu	
C1	Wykształcenie kadr mogących w sposób fachowy zająć się przygotowaniem gruntu pod inwestycje związane z odnawialnymi źródłami energii.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
ĆW!	Przygotowanie wniosków o dofinansowanie i wsparcie rozwoju odnawialnych źródeł energii	14	8
ĆW2	Przygotowanie dokumentów związanych z przyłączeniem źródeł odnawialnych do sieci elektroenergetycznej.	14	8
ĆW3	Zaliczenie	2	2
	Suma godzin:	30	18

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Zajęcia praktyczne z zakresu przygotowania dokumentacji związanej z OZE	Zajęcia praktyczne z zakresu przygotowania dokumentacji związanej z OZE

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	10	6	10	6
Praca własna studenta: przygotowanie się do … (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	20	36	20	36
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	60	60	60	60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	2		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw
2	Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 4 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo energetyczne
3	Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 29 listopada 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odnawialnych źródłach energii
4	Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii
5	Ustawa z dnia 22 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw
6	Ustawa z dnia 29 grudnia 2015 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz ustawy – Prawo energetyczne
7	Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii
8	Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Generacja rozproszenia w systemie elektroenergetycznym	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E48_O-a	En48_O-a
Przedmiot w języku angielskim: Generation of dispersion in the power system		

Typ przedmiotu		
	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia		
	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu podstaw elektroenergetyki
2	Wiedza z zakresu najważniejszych źródeł energii odnawialnej

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z problematyką rozproszonej generacji energii elektrycznej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
E1P_W20s	zna problematykę rozproszonej generacji energii elektrycznej
W zakresie umiejętności:	
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Egzamin pisemny	Egzamin pisemny

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – wykład			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
W1	Aktualna struktura źródeł energii odnawialnej.	1	1
W2	Zużycie energii i struktura użytkowników.	2	1
W3	Efektywne łączenie scentralizowanych i rozproszonych źródeł energii.	2	1
W4	Rodzaje i możliwości zastosowań źródeł rozproszonych – zarówno nowe jak i istniejące już technologie produkcji energii elektrycznej.	2	1
W5	Ekonomia zastosowania.	2	1
W6	Trendy rozwojowe energetyki rozproszonej.	2	1
W7	Bezpieczeństwo i niezawodność użytkowania.	2	2
W8	Skutki organizacyjne.	2	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wykład z prezentacjami multimedialnymi	Wykład z prezentacjami multimedialnymi

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności			
	stacjonarne	niestacjonarne	w tym praktyczne	
			stacjonarne	niestacjonarne
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	15	9	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-	-	-	-	-

lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze				
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	-	-
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	-	-
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	-	-
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			-	-

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kacejko P.: *„Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym”*, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2004
2	Lubośny Z.: *„Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym”*, WNT, Warszawa 2013
3	Paska J.: *„Rozproszone źródła energii”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017
4	Wasiak I., Pawełek R.: *„Jakość zasilania w sieciach z generacją rozproszoną”*, PWN, Warszawa 2015
5	Dobrzyński K.: *„Szacowanie maksymalnej mocy generacji rozproszonej w systemie elektroenergetycznym”*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2014

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Generacja rozproszenia w systemie elektroenergetycznym	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E48_O-b	En48_O-b
Przedmiot w języku angielskim: Generation of dispersion in the power system		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu podstaw elektroenergetyki
2	Wiedza z zakresu najważniejszych źródeł energii odnawialnej

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów umiejętności z zakresu rozproszonej generacji energii elektrycznej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U15s	posiada umiejętności z zakresu energetyki rozproszonej
W zakresie kompetencji społecznych:	
E1P_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – laboratorium			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
L1	Wprowadzenie	1	1
L2	Ćwiczenia z wykorzystaniem oprogramowania symulacyjnego	10	5
L3	Zajęcia odróbkowe	2	2
L4	Zaliczenie	2	1
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne

studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Laboratorium komputerowe z zainstalowanym oprogramowaniem symulacyjnym.	Laboratorium komputerowe z zainstalowanym oprogramowaniem symulacyjnym.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności	Średnia liczba godzin 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-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	5	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze	10	18	10	18
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kacejko P.: *„Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym”*, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2004
2	Lubośny Z.: *„Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym”*, WNT, Warszawa 2013
3	Paska J.: *„Rozproszone źródła energii”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017
4	Wasiak I., Pawełek R.: *„Jakość zasilania w sieciach z generacją rozproszoną”*, PWN, Warszawa 2015
5	Dobrzyński K.: *„Szacowanie maksymalnej mocy generacji rozproszonej w systemie elektroenergetycznym”*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2014

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: ELEKTROTECHNIKA

Specjalność: Odnawialne źródła energii

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu: Współpraca OZE z systemem elektroenergetycznym	Kod przedmiotu:	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
	E48_O-c	En48_O-c
Przedmiot w języku angielskim: Cooperation of renewable energy sources with the power system		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	
	obieralny	X

rok studiów	czwarty
semestr studiów	ósmy

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	X

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa	
Katedra	Elektrotechniki	
Prowadzący zajęcia	studia stacjonarne	studia niestacjonarne

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu podstaw elektroenergetyki
2	Wiedza z zakresu najważniejszych źródeł energii odnawialnej

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów umiejętności projektowych z zakresu rozproszonej generacji energii elektrycznej.

Symbol efektu	Efekty uczenia się
W zakresie wiedzy:	
W zakresie umiejętności:	
E1P_U16s	potrafi zaprojektować współpracę źródeł rozproszonych z systemem elektroenergetycznym
W zakresie kompetencji społecznych:	

Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ocena wykonanego projektu.	Ocena wykonanego projektu.

Treści programowe przedmiotu			
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe			
	Treści programowe	Liczba godzin	
		stacjonarne	niestacjonarne
P1	Projekt współpracy źródeł rozproszonych z systemem elektroenergetycznym.	15	9
	Suma godzin:	15	9

Metody/techniki i środki dydaktyczne	
studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćwiczenia projektowe	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	15	9	15	9
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-lerningowych – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	5	3	5	3
Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin,	10	18	10	18

kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze				
Praca własna studenta, realizowana w formie e-lerningu – łączna liczba godzin w semestrze	-	-	-	-
Suma godzin:	30	30	30	30
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1	1		
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kacejko P.: *„Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym”*, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2004
2	Lubośny Z.: *„Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym”*, WNT, Warszawa 2013
3	Paska J.: *„Rozproszone źródła energii”*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017
4	Wasiak I., Pawełek R.: *„Jakość zasilania w sieciach z generacją rozproszoną”*, PWN, Warszawa 2015
5	Dobrzyński K.: *„Szacowanie maksymalnej mocy generacji rozproszonej w systemie elektroenergetycznym”*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2014

Praktyki zawodowe

Praktyki zawodowe odbywają się w łącznym wymiarze 6 miesięcy, co przeliczono na 960 godzin. Podczas realizacji praktyk studenta obowiązuje maksymalnie 8 godzinny dzień. Praktyki zaliczono do zajęć kształcących umiejętności praktyczne oraz zajęcia do wyboru przez studenta. W związku z tym, że Uczelnia wyznacza Uczelnianego opiekuna praktyk, a instytucja, w której student odbywa swoje praktyki jest zobowiązana do wyznaczenia Zakładowego opiekuna, 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. Pierwsza cześć praktyki ma wymiar 300 godzin i odbywa się w II semestrze studiów. Przypisano jej 10 punktów ECTS. Druga część praktyki odbywa się w IV semestrze studiów. Ma ona również wymiar 300 godzin i przypisano jej 10 punktów ECTS. Trzecia część praktyki ma wymiar 360 godzin. Przypisano jej 12 punktów ECTS. W programie studiów na realizację praktyk studenckich przypisano łącznie 32 punkty ECTS.

Szczegółowe zasady odbywania praktyk zawarte są *w Regulaminie zajęć praktycznych i praktyk w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Chełmie*. Praktyki mogą odbywać się w jednostkach gospodarczych, instytucjach publicznych, instytucjach naukowo-badawczych, instytucjach oświatowych, placówkach kultury z którymi Uczelnia współdziała na podstawie

zawartych umów bądź porozumień lub w ramach zorganizowanej przez Uczelnię działalności, pozwalającej osiągnąć założone cele i efekty uczenia się.

Ponadto do programu studiów wprowadzono zajęcia będące elementem realizacji praktyk. Jest to przedmiot *Wprowadzenie do praktyk zawodowych* (semestr II). W jego trakcie studenci są szczegółowo zapoznawani z organizacją praktyk, obowiązującą dokumentacją i warunkami ich zaliczenia. Ponadto w trakcie tych zajęć studenci nabędą tzw. kompetencje miękkie. Zostaną zapoznani z metodami sprawnego uczenia się (prakseologii), stawiania i realizacji celów, oraz możliwościami samorealizacji. Ponadto zostaną omówione zagadnienia z zakresu komunikacji interpersonalnej, aktywnego i empatycznego słuchania, współdziałania, pracy zespołowej oraz autoewaluacji.

Dokumentacja praktyk:

W trakcie realizacji każdej z przewidzianych programem studiów praktyki student zobowiązany jest do opisu realizowanych praktyk w zakresie umożliwiającym określenie osiągniętych efektów uczenia się zawartych w karcie (sylabusie) przedmiotu. Opis ten wykonywany jest w formie sprawozdania. Ponadto student zobowiązany jest do prowadzenia dziennika praktyk, w którym zwięźle ale rzeczowo będzie opisywał zakres prac wykonywanych w danym dniu praktyki. Po zakończeniu praktyk dziennik powinien być poświadczony przez osobę sprawującą opiekę nad studentem w miejscu odbywania praktyk.

Zakładowy opiekun praktyk lub inna osoba nadzorująca praktykę z ramienia instytucji, dokonuje oceny według przygotowanego przez uczelnię arkusza oceny. Ponadto student dokonuje samooceny w zakresie odbytych praktyk i osiągniętych efektów.

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 mechanicznej. Po wyborze specjalności studenci rozszerzają swoją wiedze i umiejętności zdobywając specjalistyczne kompetencje.

Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Absolwent specjalności *Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej* jest przygotowany do pracy w nowoczesnym przemyśle elektromaszynowym, szeroko rozumianej automatyce, elektronice i elektroenergetyce, a także do pracy w jednostkach badawczych, projektowych, w eksploatacji i budownictwie oraz do kierowania zespołami ludzkimi w branży elektrycznej. Posiada wiedzę i umiejętności niezbędne do rozwiązywania złożonych problemów wykorzystując przy tym nowoczesne techniki komputerowe.

Podczas studiów studenci uzyskują kwalifikacje z szeroko pojętej elektrotechniki w zakresie projektowania, wykonawstwa, eksploatacji i diagnostyki urządzeń elektrycznych. Zdobyta wiedza bazuje na nowoczesnej elektronice, elektroenergetyce, inżynierii komputerowej, informatyce, technice mikroprocesorowej, automatyce, maszynach i napędach elektrycznych, metrologii, elementach telekomunikacji oraz na wielu innych dziedzinach współczesnej technologii.

Absolwent specjalności przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej posiada wiadomości z zakresu ekonomii, ochrony własności intelektualnej oraz ergonomii pozwalające na organizowanie oraz prowadzenie prac badawczych i rozwojowych, a w szczególności projektowanie i wdrażanie innowacji technologicznych.

Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne

Absolwent specjalności *Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne* jest przygotowany do pracy w nowoczesnym przemyśle elektromaszynowym, szeroko rozumianej automatyce, elektronice i elektroenergetyce, a także do pracy w jednostkach badawczych, projektowych, w eksploatacji i budownictwie oraz do kierowania zespołami ludzkimi w branży elektrycznej. Posiada wiedzę i umiejętności niezbędne do rozwiązywania złożonych problemów wykorzystując przy tym nowoczesne techniki komputerowe.

Podczas studiów studenci uzyskują kwalifikacje z szeroko pojętej elektrotechniki w zakresie projektowania, wykonawstwa, eksploatacji i diagnostyki urządzeń elektrycznych. Zdobyta wiedza bazuje na nowoczesnej elektronice, elektroenergetyce, inżynierii komputerowej, informatyce, technice mikroprocesorowej, automatyce, maszynach i napędach elektrycznych, metrologii, elementach telekomunikacji oraz na wielu innych dziedzinach współczesnej technologii. Przygotowany jest także do projektowania, montażu i nadzorowania maszyn i urządzeń technologicznych, programowania obrabiarek, robotów i zautomatyzowanych systemów wytwórczych.

W związku z rozległym obszarem zastosowań komputerów i technik informatycznych we współczesnej technice, studenci specjalności automatyka i robotyka przemysłowa kształceni są w szerokim ich zakresie obejmującym m.in. komputerowe systemy konstruowania urządzeń mechatronicznych oraz zastosowania metod sztucznej inteligencji jak również poznają metody programowania układów mikroprocesorowych oraz sterowników PLC. Realizacja kształcenia w PWSZ w Chełmie odbywa się w oparciu o szereg najnowocześniejszych programów komputerowych takich jak AutoCad, Inventor, EdgeCAM, Mathcad, MATLAB, Solid Edge.

Absolwent specjalności *Automatyka przemysłowa i systemy mechatroniczne* posiada wiadomości z zakresu ekonomii, ochrony własności intelektualnej oraz ergonomii pozwalające na organizowanie oraz prowadzenie prac badawczych i rozwojowych, a w szczególności projektowanie i wdrażanie innowacji technologicznych.

Automatyzacja i elektryfikacja kopalń

Absolwent kierunku Elektrotechnika o specjalności *Automatyzacja i elektryfikacja kopalń* przygotowany jest do pracy w nowoczesnym przemyśle elektrotechnicznym, a także do pracy w jednostkach badawczych, projektowych, w eksploatacji i budownictwie oraz do kierowania zespołami ludzkimi w branży elektrycznej, podejmowania działalności gospodarczej, jak również podjęcia studiów II stopnia.

Celem kształcenia na specjalności *Automatyzacja i elektryfikacja kopalń* jest przygotowanie studentów pod względem teoretycznym i praktycznym w takich dziedzinach jak maszyny transportowe i automatyka napędów w górnictwie, elektryfikacja podziemi kopalń, technika łączności i sygnalizacji w górnictwie.

Absolwent posiada wiedzę ogólną i specjalistyczną oraz umiejętności niezbędne do formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w dziedzinie elektrotechniki wykorzystując przy tym nowoczesne techniki komputerowe oraz komunikowania się z otoczeniem w miejscu pracy, w tym w języku obcym.

Podczas studiów studenci specjalności *Automatyzacja i elektryfikacja kopalń* zdobywają wiedzę ogólną oraz uzyskują kwalifikacje z szeroko pojętej elektrotechniki w zakresie projektowania, wykonawstwa, eksploatacji, zabezpieczania i diagnostyki urządzeń elektrycznych. Zdobyta wiedza bazuje na takich dziedzinach jak: automatyka, informatyka, elektronika, technika mikroprocesorowa, maszyny i napędy elektryczne, metrologia, instalacje i oświetlenie elektryczne, urządzenia elektryczne, elektroenergetyka oraz innych dziedzin elektrotechniki i powiązanych z elektrotechniką, a przydatnych do formułowania i rozwiązywania problemów z tego zakresu. Studenci zdobywają także wiedzę pozwalającą na rozumienie skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko.

W szczególności absolwent będzie przygotowany do wykonywania pracy inżynierskiej w przedsiębiorstwach branży górniczej oraz w przemyśle maszynowym. Zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą również absolwentowi na świadczenie specjalistycznych usług na rzecz przemysłu wydobywczego, maszynowego i elektrotechnicznego. Zdobyta wiedza pozwala na formułowanie i rozwiązywanie problemów z zakresu tematycznego studiów.

Absolwent posiada ponadto wiadomości z zakresu ekonomii, ochrony własności intelektualnej, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii pozwalające na organizowanie oraz prowadzenie prac badawczych, rozwojowych i wdrażanie innowacji technologicznych.

Odnawialne źródła energii

Absolwent kierunku *Elektrotechnika* o specjalności *Odnawialne źródła energii* przygotowany jest do pracy w nowoczesnym przemyśle elektrotechnicznym, a także do pracy w jednostkach badawczych, projektowych, w eksploatacji i budownictwie oraz do kierowania zespołami ludzkimi w branży elektrycznej, podejmowania działalności gospodarczej, jak również podjęcia studiów II stopnia.

Absolwent posiada wiedzę ogólną i specjalistyczną oraz umiejętności niezbędne do formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w dziedzinie elektrotechniki

wykorzystując przy tym nowoczesne techniki komputerowe oraz komunikowania się z otoczeniem w miejscu pracy, w tym w języku obcym.

Studenci specjalności *Odnawialne źródła energii* zdobywają wiedzę ogólną oraz uzyskują kwalifikacje z szeroko pojętej elektrotechniki w zakresie projektowania, wykonawstwa, eksploatacji, zabezpieczania i diagnostyki urządzeń elektrycznych. Zdobyta wiedza bazuje na takich dziedzinach jak: automatyka, informatyka, elektronika, technika mikroprocesorowa, maszyny i napędy elektryczne, metrologia, instalacje i oświetlenie elektryczne, urządzenia elektryczne, elektroenergetyka. Studenci uzyskują pogłębioną wiedzę z zakresu alternatywnych źródeł energii, wykorzystania energii słonecznej, wodnej, wiatrowej i z biopaliw, układów mikrokogeneracyjnych oraz aspektów ekonomicznych i ekologicznych wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Zdobyta wiedza pozwala na formułowanie i rozwiązywanie problemów z zakresu tematycznego studiów.

Absolwent będzie przygotowany do pracy, w której wymagane są umiejętności projektowania i eksploatacji systemów z odnawialnymi źródłami energii oraz znajomość metod sterowania i regulacji procesów zachodzących w tych systemach. Absolwent posiada ponadto wiadomości z zakresu ekonomii, ochrony własności intelektualnej, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii pozwalające na organizowanie oraz prowadzenie prac badawczych, rozwojowych i wdrażanie innowacji technologicznych.

Potencjalne miejsca pracy to firmy zajmujące się projektowaniem, wykonawstwem bądź dystrybucją nowoczesnych systemów grzewczych oraz agencje związane z ochroną środowiska naturalnego.

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 i przypisanymi 5 punktami ECTS. Seminarium dyplomowe II realizowane jest w semestrze VIII w wymiarze 30 godzin ćwiczeń i przypisanymi 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 w szczególności praca pisemna, opublikowany artykuł, praca projektowa, w tym projekt i wykonanie programu lub systemu komputerowego, oraz praca konstrukcyjna, technologiczna lub artystyczna. Praca dyplomowa wykonywana jest w języku w

jakim prowadzone jest seminarium dyplomowe. Na wniosek studenta, pozytywnie zaopiniowany przez promotora pracy dyplomowej, Rektor może wyrazić zgodę na przygotowanie pracy dyplomowej w innym języku, niż język w jakim prowadzone jest seminarium dyplomowe. Student przygotowujący pracę dyplomową w języku obcym, zobowiązany jest złożyć wraz z pracą streszczenie w tłumaczeniu na język polski. Recenzja pracy dyplomowej przygotowanej w języku obcym sporządzana jest w języku polskim albo w języku obcym i w języku polskim.

Przy ustalaniu tematu pracy dyplomowej bierze się pod uwagę zainteresowania naukowe studenta oraz plan naukowy kadry, a także możliwość wykonania jej w terminie. Temat i zakres pracy dyplomowej powinien być zgodny z efektami uczenia się dla danego kierunku i specjalności studiów. Temat pracy dyplomowej winien być ustalony nie później niż przed rozpoczęciem ostatniego semestru studiów i zatwierdzony przez dyrektora instytutu. W uzasadnionych wypadkach można dokonać zmiany tematu pracy dyplomowej. Zmiana tematu pracy dyplomowej może być dokonana na uzasadniony wniosek studenta lub promotora i jest zatwierdzona przez dyrektora instytutu. W razie dłuższej nieobecności promotora, dyrektor instytutu wyznacza osobę, która przejmuje obowiązek kierowania pracą.

Złożenie zaakceptowanej przez promotora pracy dyplomowej stanowi warunek zaliczenia Seminarium dyplomowego II. Studenci studiów stacjonarnych i niestacjonarnych zobowiązani są złożyć pracę dyplomową w formie pisemnej w trzech egzemplarzach oraz dodatkowym egzemplarzu w formie elektronicznej, określonej przez dyrektora instytutu, a także umieścić ją na indywidualnym koncie studenta w uczelnianym systemie informatycznym. Zaakceptowana przez promotora praca dyplomowa powinna być złożona nie później niż do końca września. Na uzasadniony wniosek studenta, pozytywnie zaopiniowany przez promotora pracy, dyrektor instytutu może wyrazić zgodę na wydłużenie terminu, jednakże nie później niż do końca listopada. Student, któremu do zaliczenia ostatniego semestru studiów brakuje wyłącznie zaliczenia seminarium dyplomowego może, za zgodą dyrektora instytutu, przedmiot ten powtórzyć, bez obowiązku uzupełnienia różnic programowych wynikających ze 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 niejawnej oceniającej egzamin. Egzamin dyplomowy przeprowadzany jest w języku, w którym prowadzone było seminarium dyplomowe. Na wniosek studenta, zaopiniowany przez przewodniczącego komisji egzaminu dyplomowego i zatwierdzony przez dyrektora instytutu, Rektor może wyrazić zgodę na przeprowadzenie egzaminu dyplomowego w innym języku.

W przypadku uzyskania z egzaminu dyplomowego oceny niedostatecznej lub nieprzystąpienia do egzaminu w ustalonym terminie z przyczyn usprawiedliwionych, dyrektor instytutu wyznacza drugi, ostateczny termin egzaminu. Nieprzystąpienie do egzaminu z przyczyn nieusprawiedliwionych powoduje otrzymanie oceny niedostatecznej z egzaminu dyplomowego. Powtórny egzamin nie może się odbyć wcześniej niż przed upływem jednego miesiąca i nie później niż po upływie dwóch miesięcy od daty egzaminu pierwszego. Jeśli student przystępował do egzaminu dyplomowego dwukrotnie, to wynik uwzględniany przy obliczaniu ostatecznego wyniku studiów jest średnią arytmetyczną wyników obu egzaminów. W przypadku otrzymania oceny niedostatecznej lub nieprzystąpienia do egzaminu dyplomowego w drugim terminie, Rektor, na wniosek dyrektora instytutu skreśla studenta z listy studentów.

Ukończenie studiów następuje po złożeniu egzaminu dyplomowego z wynikiem co najmniej dostatecznym. Ostateczny wynik studiów stanowi sumę:

1) 0,5 oceny średniej ważonej z przebiegu studiów określonej wzorem:

ocena średnia ważona = $\frac{\sum_{i=1}^{n} O_i \times P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i}$

- Pi – punkty ECTS przypisane i-temu przedmiotowi;
- Oi – średnia arytmetyczna ocen uzyskanych z egzaminu oraz zaliczeń rodzajów zajęć składających się na i-ty przedmiot, przewidzianych planem studiów w ramach zaliczonych semestrów studiów;

2) 0,25 oceny pracy dyplomowej, stanowiącej średnią arytmetyczną ocen pracy dokonanych przez promotora i recenzenta, ustalonej zgodnie z zasadą, o której mowa w § 59 ust. 2;

3) 0,25 oceny egzaminu dyplomowego.

Wynik podawany jest z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku, bez dokonywania zaokrągleń.

Po złożeniu egzaminu dyplomowego student uzyskuje tytuł zawodowy inżyniera. Absolwent Uczelni otrzymuje dyplom ukończenia studiów wyższych oraz ma prawo do zachowania indeksu. W dyplomie ukończenia studiów wpisuje się wynik studiów ustalony zgodnie z § 58 ust. 2 i 3 Regulaminu studiów PWSZ w Chełmie, wyrównany do oceny zgodnie z zasadą:

do 3,25 – dostateczny (3)
3,26 – 3,75 – dostateczny plus (3,5)
3,76 – 4,25 – dobry (4)
4,26 – 4,50 – dobry plus (4,5)
4,51 – 5,00 – bardzo dobry (5)

Wyrównywanie do oceny dotyczy tylko wpisu do dyplomu; we wszystkich innych zaświadczeniach określa się ostateczny wynik studiów.

Rola interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów

(Należy się odnieść do:

- zakresu i form współpracy z instytucjami otoczenia społeczno – gospodarczego,
- roli interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych w procesie opracowania koncepcji kształcenia oraz jej doskonalenia,
- wpływ instytucji wewnętrznych i zewnętrznych na efekty uczenia się, programu studiów i jego realizację oraz doskonalenie;
- wpływ interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych na realizację praktyk zawodowych.)

PWSZ 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 kształcenia, aktywizacja studentów oraz prowadzenie badań naukowych (zakres współpracy regulują podpisane umowy i porozumienia). PWSZ w Chełmie bardzo szeroko współpracuje z otoczeniem

gospodarczym, szczególnie w zakresie kształtowania profilu i programu kształcenia na kierunku Elektrotechnika. Jedną z ważnych ról pełni tu Konwent Uczelni, złożony z przedstawicieli środowisk gospodarczych i organizacji zawodowych. Bardzo ważnym elementem współpracy Uczelni z partnerami gospodarczymi jest kontakt z firmą oferującą możliwość odbywania praktyk zawodowych, a także z innymi firmami, z którymi PWSZ w Chełmie ściśle współpracuje na zasadzie działalności usługowo-badawczej. Dzięki współpracy ze środowiskiem gospodarczym tematy wielu prac dyplomowych są bezpośrednio powiązane z konkretnymi zagadnieniami praktyki elektrycznej. W zakresie kształtowania procesu dydaktycznego Uczelnia systematycznie współpracuje z organizacjami zawodowymi takimi jak: Stowarzyszenie Elektryków Polskich, czy Naczelną Organizacją Techniczną, których kadrę zarządzającą stanowią także nauczyciele akademiccy PWSZ w Chełmie. Uczelnia aktywnie współdziała w zakresie dydaktyki z Wydziałem Oświaty, Kultury i Sportu Urzędu Miasta Chełm, Kuratorium Oświaty w Chełmie oraz szkołami 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 historii, języka polskiego, nauk technicznych i nauk ścisłych. Duży wkład w współpracę z otoczeniem kulturalnym Uczelni ma 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 specjalności 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 (R. Goleman, E. Ratajewicz, K. Nalewaj, W. Frąckiewicz) 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 nową 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 znastępującymi podmiotami otoczenia gospodarczego:

- HULANICKI BEDNAREK 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

Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy. Rozwój i doskonalenie form wsparcia

W PWSZ w Chełmie wsparcia w rozwoju społecznym oraz wejściu na rynek pracy udziela działające od 2002 r. Akademickie Biuro Karier Żak. 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. „Żak" 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 Elektrotechnika – Studenckie Koło Elektryków SEP. Przez zaangażowanie się w ich działalność studenci mogą rozwijać swoje zainteresowania naukowe i zawodowe.

W celu umożliwienia studentem zdobywania dodatkowych kompetencji Uczelnia regularnie aplikuje o dodatkowe fundusze ze środków Unii Europejskiej. Dzięki temu w przeszłości studenci mogli korzystać z nie objętych programem studiów kursów takich jak np. kurs na uprawnienia elektryczne do 1kV, zajęcia warsztatowe z zakresu obsługi i programowania kontrolerów przemysłowych, zajęcia warsztatowe z zakresu oprogramowania przemysłowego typu SCADA,

zajęcia z zakresu kosztorysowania oraz przedsiębiorczości. W większości zajęcia te były prowadzone przez przedstawicieli otoczenia gospodarczego.

Ewaluacja i doskonalenie jakości kształcenia na kierunku

Sposób ewaluacji oraz doskonalenia jakości kształcenia na kierunku reguluje w szczególności Zarządzenie nr 57/2019 Rektora PWSZ w Chełmie z dnia 15 lipca 2019 r. w sprawie Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia w PWSZ 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 PWSZ w Chełmie w sprawie zasad oceny i monitorowania efektów uczenia się w PWSZ 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 PWSZ 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 PWSZ w Chełmie w sprawie weryfikacji efektów uczenia się w PWSZ 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 tejże oceny mogą być podstawą podejmowania działań służących doskonaleniu jakości kształcenia na kierunku.