



Politechnika Wrocławska

Program studiów

Wydział:	Wydział Elektryczny
Kierunek studiów:	elektrotechnika
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Cykl kształcenia:	2026/2027

Spis treści

Charakterystyka kierunku studiów	3
Efekty uczenia się	6
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	10
Organizacja studiów	11
Plan studiów	13
Sylabusy	23

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Elektryczny
Kierunek studiów:	elektrotechnika
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)
Forma studiów:	studia stacjonarne
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Język prowadzenia studiów:	polski
Obowiązuje od cyklu kształcenia:	2026/2027
Liczba semestrów:	3
Całkowita liczba godzin zajęć:	kierunkowe: 330 odnawialne źródła energii: 795 elektrotechnika przemysłowa: 795 elektroenergetyka: 795
Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	90
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier

Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe

Dziedziny nauki, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

Dyscypliny naukowe, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dyscyplina	Udział procentowy
automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	100%

Dyscyplina wiodąca: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

Opis kierunku, sylwetka absolwenta i możliwości kontynuacji studiów

Studia II stopnia na kierunku Elektrotechnika prowadzone są w formie studiów stacjonarnych na trzech specjalnościach w języku polskim (Elektrotechnika Przemysłowa, Elektroenergetyka, Odnawialne Źródła Energii) i dwóch specjalnościach w języku angielskim (Control in Electrical Power Engineering, Renewable Energy Systems). Studia stacjonarne prowadzone w języku polskim trwają trzy semestry i do ich ukończenia konieczne jest uzyskanie przez studenta 90 punktów ECTS. Studia prowadzone w języku angielskim trwają 4 semestry i do ich ukończenia konieczne jest uzyskanie przez studenta 120 punktów ECTS. Studia na specjalnościach Elektrotechnika Przemysłowa i Elektroenergetyka, są również prowadzone w formie studiów niestacjonarnych. Trwają 4 semestry a do ich ukończenia student zobowiązany jest uzyskać 90 punktów ECTS.

Absolwent studiów II stopnia specjalności Elektrotechnika Przemysłowa posiada zaawansowaną i ugruntowaną wiedzę z zakresu zastosowań elektrotechniki w procesach produkcyjnych wraz z ich automatyzacją. W tym zakresie posiada umiejętności stosowania narzędzi informatycznych do projektowania i modelowania.

Absolwent studiów II stopnia specjalności Elektroenergetyka posiada zaawansowaną i ugruntowaną wiedzę z zakresu pracy systemu elektroenergetycznego, automatyzacji oraz technik zabezpieczeniowych i sterowania w elektroenergetyce. Posiada umiejętności stosowania narzędzi informatycznych do projektowania i modelowania.

Absolwent studiów II stopnia specjalności Odnawialne Źródła Energii posiada zaawansowaną i ugruntowaną wiedzę z zakresu tych źródeł

energii, w tym technologii wytwarzania energii, automatyki i sterowania oraz mechanizmów rynkowych i procesów inwestycyjnych w energetyce o strukturze rozproszonej. Posiada umiejętności stosowania narzędzi informatycznych do analizy zjawisk w układach elektroenergetycznych z odnawialnymi źródłami energii.

Absolwent anglojęzycznych studiów II stopnia specjalności Sterowanie w Elektroenergetyce (Control in Electrical Power Engineering) posiada zaawansowaną i ugruntowaną wiedzę z zakresu technik sterowania i zabezpieczeń systemów elektroenergetycznych. Posiada umiejętności stosowania narzędzi informatycznych do analizy zjawisk w sieciach elektroenergetycznych i projektowania układów sterowania.

Absolwent anglojęzycznych studiów II stopnia specjalności Odnawialne Źródła Energii (Renewable Energy Systems) posiada zaawansowaną i ugruntowaną wiedzę z zakresu tych źródeł energii, w tym technologii wytwarzania energii, automatyki i sterowania oraz mechanizmów rynkowych i procesów inwestycyjnych w energetyce o strukturze rozproszonej. Posiada umiejętności stosowania narzędzi informatycznych do analizy zjawisk w układach elektroenergetycznych z odnawialnymi źródłami energii.

Absolwent studiów II stopnia kierunku Elektrotechnika jest zdolny do pracy twórczej oraz do podejmowania decyzji i kierowania zespołami pracowniczymi. Jest przygotowany do kontynuowania studiów w Szkole Doktorskiej oraz na studiach podyplomowych.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Misją wydziału w zakresie dydaktyki realizowanej na II stopniu na kierunku Elektrotechnika jest kształcenie wysokiej klasy specjalistów na potrzeby nie tylko regionu dolnośląskiego, ale także kraju i zagranicy. W związku z tym, na Wydziale Elektrycznym, program studiów na II stopniu na kierunku Elektrotechnika jest ciągle modernizowany i rozwijany zgodnie z najnowszą wiedzą oraz oczekiwaniami otoczenia społeczno-gospodarczego. Nadrzędnym celem edukacyjnym jest zdobycie przez absolwentów wiedzy i umiejętności potrzebnych do rozwiązywania złożonych problemów technicznych związanych z nowoczesnymi energooszczędnymi technologiami, bezpieczeństwem wytwarzania, przesyłem i użytkowaniem energii elektrycznej, inteligentnym sterowaniem maszyn elektrycznych, automatyzacją systemów elektrycznych, systemami energetyki odnawialnej a także nowoczesnymi materiałami dla elektrotechniki. Absolwenci II stopnia kierunku Elektrotechnika przygotowani są także do podjęcia aktywności w zespołach, w których prowadzone są prace badawczo-rozwojowe. Zamierzone efekty uczenia się dla studiów II stopnia na kierunku Elektrotechnika, są powiązane z misją Wydziału Elektrycznego zawartą w Planie Rozwoju Wydziału Elektrycznego. Program studiów II stopnia na kierunku Elektrotechnika, jest zgodny z misją i strategią rozwoju Uczelni w zakresie przekazywania studentom wiedzy i umiejętności z zachowaniem wysokiej jakości kształcenia, umożliwia kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów, otwartych na nowe wyzwania.

Informacje dotyczące uwzględnienia w programie studiów potrzeb społeczno-gospodarczych oraz zgodności kierunkowych efektów uczenia się z tymi potrzebami

Efekty uczenia się odnoszą się nie tylko do szeroko pojmowanej elektrotechniki, tj. zastosowań elektrotechniki w procesach produkcyjnych oraz diagnostyki i automatyzacji tych procesów, lecz – ze względu na wymagania nowoczesnej techniki i technologii, stosowanej obecnie w energetyce i przemyśle – również do elektroniki, energoelektroniki i techniki mikroprocesorowej, informatyki oraz technik zarządzania i marketingu. Uzyskanie zakładanych efektów uczenia się pozwoli absolwentowi na znalezienie atrakcyjnej i ciekawej pracy we wszystkich gałęziach przemysłu, w których występują zastosowania elektrotechniki. Jest również przygotowany do uruchomienia własnej firmy w branży elektrotechnicznej.

Prace nad efektami uczenia się były referowane i dyskutowane na zebraniach Rady Społecznej Wydziału Elektrycznego, w skład której wchodzi między innymi przedstawiciele zakładów przemysłowych z terenu Polski, ze szczególnym uwzględnieniem Dolnego Śląska i województw sąsiednich. Na zebraniach tych były zgłaszane i wyjaśniane potrzeby rynku pracy.

Studenci, jako podstawowi interesariusze wewnętrzni, mogą oprócz swojego przedstawiciela w KPK, zgłaszać swoje opinie przez różnego rodzaju ankiety (m.in. badanie opinii o jakości zajęć dydaktycznych, ankieta absolwenta, ankieta opinii o praktykach zawodowych) oraz na naradzie posesyjnej organizowanej cyklicznie w ramach Rady Wydziału Elektrycznego.

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

Istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów na II stopniu na kierunku Elektrotechnika związane są przede wszystkim z kadrą dydaktyczną nauczającą studentów oraz infrastrukturą wykorzystywaną do zajęć. Nauczyciele akademicki, prowadzący zajęcia dydaktyczne są wysokiej klasy specjalistami w swojej dziedzinie, co jest poparte uczestnictwem w różnych projektach badawczych, wdrożeniowych oraz udokumentowane licznymi publikacjami w znaczących czasopismach naukowych. Pracownicy wydziału współpracują z wieloma firmami działającymi w branży elektrotechnicznej, realizując wspólnie z nimi różnego rodzaju projekty badawcze i wdrożeniowe. Na Wydziale Elektrycznym aktywnie działa Rada Społeczna, w której zasiadają m.in. przedstawiciele znaczących firm

działających w branży elektrotechniki. Wybrane zajęcia dydaktyczne na kierunku Elektrotechnika prowadzone są również, za zgodą Rady Wydziału, przez uznanych specjalistów spoza Uczelni, pracujących w przedsiębiorstwach związanych z przemysłem elektrotechnicznym. Ponadto, na Wydziale Elektrycznym organizowane są różnego rodzaju seminaria i wykłady, które prowadzone są przez uznanych specjalistów spoza Uczelni, na co dzień pracujących w innych Uczelniach lub w znaczących przedsiębiorstwach związanych z szeroko pojętą elektrotechniką. Wyposażenie laboratoriów dydaktycznych jest nowoczesne i w miarę możliwości modernizowane, kluczowe dla kierunku laboratoria dydaktyczne wyposażane są w nowoczesny sprzęt m.in. dzięki współpracy z przedsiębiorstwami.

Cechą wyróżniającą koncepcję kształcenia na kierunku Elektrotechnika jest jej umiędzynarodowienie. Jest to jeden z elementów Strategii Rozwoju Wydziału Elektrycznego, stąd już od r. ak. 2007/2008 na kierunku Elektrotechnika, na II stopniu studiów, oferowane są dwie specjalności, prowadzone wyłącznie w języku angielskim:

- Control in Electrical Power Engineering (CPE), (4 semestry, 120 ECTS),
- Renewable Energy Systems (RES), (4 semestry, 120 ECTS).

Efekty uczenia się dla obu specjalności, zostały opracowane w oparciu o wzorce międzynarodowe wynikające z Europejskich Ram Kwalifikacji dla Uczenia się przez Całe Życie (ERK) oraz Ramy Kwalifikacji dla Europejskiego Obszaru Szkolnictwa Wyższego (EHEA), a także o programy nauczania szkół wyższych kształcących na zbliżonych kierunkach studiów: Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Irkutsk State Technical University (obecnie zawieszona), Technische Universität „Otto-von-Guericke” Magdeburg, Ryerson University Toronto (obecnie Toronto Metropolitan University), RWTH Aachen University, MPEI Moskwa (obecnie zawieszona) oraz Incheon National University (Korea Płd.).

Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

Program studiów dla kierunku Elektrotechnika jest zgodny z misją i strategią rozwoju Uczelni. Strategia opisuje rozwój w pięciu kluczowych obszarach: Kształcenie; Badania i Innowacje; Współpraca z otoczeniem; Społeczność; Infrastruktura. Dla każdego z obszarów przewidziano po pięć celów i inicjatyw strategicznych, które mają doprowadzić do zwiększenia wartości uczelni w danym obszarze. W obszarze kształcenia zdefiniowano pięć celów strategicznych:

C1 - zapewnienie studentom i doktorantom możliwości zdobycia wiedzy i umiejętności oraz zbudowania relacji i pewności siebie niezbędnych do osiągnięcia sukcesu;

C2 - stworzenie środowiska edukacyjnego promującego współpracę, kreatywność i rozwiązywanie problemów,

C3 - rozwój oferty dydaktycznej w odpowiedzi na zmieniające się potrzeby studentów i doktorantów oraz społeczeństwa i gospodarki,

C4 - wzmocnienie partnerstw z otoczeniem społecznym i gospodarczym, umożliwiających studentom i doktorantom zdobywanie doświadczeń poza uczelnią i kontakt z najnowszymi technologiami,

C5 - rozwój wykwalifikowanej i różnorodnej kadry oraz jej kompetencji dydaktycznych i językowych.

Realizacja celów strategicznych w obszarze kształcenia dotyczy szczególnie przekazywania studentom aktualnej wiedzy w zakresie związanym z realizacją prowadzonych przez nauczycieli akademickich badań naukowych w priorytetowych obszarach badawczych (POB), wśród których można wymienić: technologie informacyjne, nauka o danych i sztuczna inteligencja, innowacyjne materiały i zaawansowane technologie wytwarzania, zrównoważone środowisko życia, technologie ekstremalne oraz inteligentne miasta i społeczeństwo przyszłości. Przekazywanie studentom wiedzy i umiejętności z zachowaniem wysokiej jakości kształcenia umożliwia kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów otwartych na nowe wyzwania.

Efekty uczenia się

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
Wiedza			
K2_ETK_W01	objaśnia w sposób poszerzony zagadnienia z zakresu zastosowania metod matematycznych do opisu, syntezy oraz analizy obwodów i układów liniowych oraz nieliniowych, z uwzględnieniem zarówno układów ciągłych, jak i dyskretnych	P7U_W, P7S_WG	
K2_ETK_W02	tłumaczy i objaśnia zagadnienia związane z zastosowaniem metod numerycznych i optymalizacyjnych w rozwiązywaniu problemów inżynierskich	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ETK_W03	wyjaśnia w sposób pogłębiony metody obliczeń i analizy zwarć występujących w systemie elektroenergetycznym	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ETK_W04	objaśnia w sposób pogłębiony zagadnienia związane z opisem, analizą oraz modelowaniem systemów napędowych z różnymi metodami sterowania oraz zagadnienia związane z zastosowaniem różnych typów silników	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ETK_W05	wyjaśnia w sposób pogłębiony zagadnienia z zakresu pomiarów wybranych wielkości fizycznych metodami elektrycznymi; tłumaczy zasady działania i budowy czujników i przetworników oraz wybranych przyrządów pomiarowych stosowanych w pomiarach wybranych wielkości fizycznych; objaśnia metody i układy pomiarowe stosowane w pomiarach wybranych wielkości fizycznych	P7U_W, P7S_WG	
K2_ETK_W06	objaśnia zagadnienia związane z zarządzaniem, w tym zarządzaniem jakością i prowadzeniem działalności gospodarczej; rozumie i objaśnia ogólne zasady tworzenia przedsiębiorczości	P7U_W, P7S_WK	P7S_WK_INŻ
K2_ETK_W07	wyjaśnia prawne i normalizacyjne uwarunkowania działalności inżynierskiej i potrzebę uwzględniania ich w praktyce inżynierskiej; tłumaczy kluczowe zagadnienia związane z normalizacją techniczną, odpowiedzialnością za jakość i bezpieczeństwo wytwarzanych wyrobów, oceną zgodności wyrobów, sporządzaniem opisów patentowych oraz bazami informacji patentowej	P7U_W, P7S_WK	
K2_ETK_W08	wyjaśnia funkcjonowania systemu elektroenergetycznego w różnych stanach pracy, technologie wytwarzania, przesyłu, dystrybucji i wykorzystania energii elektrycznej; tłumaczy zagadnienia z zakresu aspektów technicznych, ekonomicznych, środowiskowych i prawnych dotyczących funkcjonowania sektora elektroenergetycznego i jego elementów składowych	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ETK_W09	wyjaśnia w sposób pogłębiony zagadnienia związane z różnymi aspektami budowy i działania nowoczesnych układów i urządzeń wykorzystywanych w szeroko rozumianej elektrotechnice	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ETK_W10	objaśnia w sposób pogłębiony zagadnienia z zakresu funkcjonowania i modelowania złożonych obiektów i układów elektroenergetycznych oraz elektromechanicznego przetwarzania energii	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ETK_W11	wyjaśnia w sposób pogłębiony zagadnienia z zakresu różnych zagrożeń i problemów związanych z funkcjonowaniem systemów, sieci i urządzeń elektrotechnicznych	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K2_ETK_W12	wyjaśnia zagadnienia związane z niezawodnością, ciągłością i pewnością dostaw energii elektrycznej w systemie elektroenergetycznym oraz stosowanych rozwiązaniach i technologiach; objaśnia zagadnienia związane z problematyką jakości energii elektrycznej oraz zasadami doboru urządzeń, systemów i układów poprawiających jakość energii	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ETK_W13	tłumaczy i objaśnia zagadnienia z zakresu fizyki, przydatne do zrozumienia zjawisk, procesów, działania różnych systemów i urządzeń wykorzystywanych w instalacjach elektroenergetycznych; wyjaśnia zagadnienia związane z zastosowaniem materiałów i technologii używanych w elektrotechnice	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ETK_W14	objaśnia w sposób pogłębiony zasady działania i rozwiązania układów energoelektronicznych, wyjaśnia złożone zagadnienia związane z automatyką i sterowaniem różnymi instalacjami, układami i obiektami elektroenergetycznymi	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ETK_W15	objaśnia w sposób pogłębiony zagadnienia z zakresu efektywności energetycznej i racjonalizacji zużycia energii; wyjaśnia w sposób pogłębiony zagadnienia dotyczące różnych technologii wytwarzania energii elektrycznej, w tym odnawialnych źródeł energii	P7U_W, P7S_WG, P7S_WK	
K2_ETK_W16	objaśnia metody i sposoby zbierania i przetwarzania informacji oraz technik sterowania i komunikacji wykorzystywanych w szeroko rozumianej elektrotechnice	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ETK_W17	tłumaczy w sposób pogłębiony zagadnienia z zakresu planowania, projektowania i eksploatacji systemów, obiektów i urządzeń elektrotechnicznych	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ETK_W18	opisuje i wyjaśnia zagadnienia dotyczące struktur, metod i algorytmów automatyki i sterowania oraz budowy systemów sterowania wykorzystywanych w elektrotechnice	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ETK_W19	tłumaczy w sposób pogłębiony wybrane zagadnienia teoretyczne z zakresu wybranych działów elektrotechniki; formułuje i wyjaśnia w sposób pogłębiony wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową, właściwe dla programu kształcenia w ramach wybranej specjalności	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
Umiejętności			
K2_ETK_U01	stosuje metody matematyczne do opisu, syntezy oraz analizy obwodów i układów liniowych oraz nieliniowych, z uwzględnieniem zarówno układów ciągłych, jak i dyskretnych	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_ETK_U02	formułuje i stosuje zaawansowane algorytmy numeryczne i optymalizacyjne do rozwiązywania problemów inżynierskich; prawidłowo definiuje problem, proponuje algorytm i interpretuje wyniki	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_ETK_U03	dokonyuje opisu, przeprowadza analizę i określa modele złożonych systemów napędowych z różnymi metodami sterowania i zastosowaniem różnych silników	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_ETK_U04	dokonyuje pomiaru wybranych wielkości fizycznych przy wykorzystaniu odpowiedniej aparatury pomiarowej oraz czujników i przetworników, stosując poznane metody i układy pomiarowe; w sposób krytyczny analizuje otrzymane wyników pomiarów	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	
		Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K2_ETK_U05	formułuje i wyczerpująco uzasadnia opinie, wygłasza prezentacje problemów z zakresu studiowanej dyscypliny, na tematy związane ze środowiskiem pracy, a także uczestniczy w dyskusjach naukowych i zawodowych	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK	
K2_ETK_U06	projektuje zgodnie z wymaganiami oraz z wykorzystaniem nowoczesnego wspomagania projektowania różne układy, instalacje i urządzenia wykorzystywane w elektrotechnice	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_ETK_U07	przeprowadza wielokryterialną analizę wybranych zjawisk, procesów, systemów, układów, obiektów i urządzeń elektrotechnicznych	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_ETK_U08	modeluje, przy użyciu odpowiedniego oprogramowania, cyfrowe modele elementów sieci elektroenergetycznej oraz dokonuje analizy symulacji zjawisk dynamicznych w złożonych trójfazowych sieciach elektroenergetycznych	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_ETK_U09	przeprowadza pomiary i badania testowe różnych urządzeń, układów i systemów elektrotechnicznych, a także prawidłowo interpretuje i ocenia uzyskane wyniki	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_ETK_U10	w sposób praktyczny wykorzystuje wiedzę w zakresie wybranych działów elektrotechniki, właściwą dla programu kształcenia w ramach wybranej specjalności	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_ETK_U11	rozwiązuje problemy z zakresu zbierania i przetwarzania informacji w procesie sterowania; realizuje projekt instalacji wykorzystującej rozwiązania szeroko rozumianej automatyki, dobiera właściwy sterownik i jego układy peryferyjne zgodnie z wymaganiami projektu, programuje sterownik w wybranym języku programowania oraz przeprowadza prace uruchomieniowe i testowe	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_ETK_U12	przygotowuje i przedstawia prezentację zawierającą wyniki magisterskiej pracy dyplomowej, a także uzasadnia w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty, zna reguły kreatywnej dyskusji	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK	P7S_UW_INŻ
K2_ETK_U13	wykonuje magisterską pracę dyplomową z obszaru studiowanej specjalności, w tym: pozyskuje informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integruje je, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny, - planuje i przeprowadza eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski, wykorzystuje do formułowania i rozwiązywania problemów metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, formułuje i testuje hipotezy związane z problemami badawczymi, integruje wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz stosuje podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne, ocenia przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie, proponuje usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych, interpretować uzyskane wyniki badań, wyciąga stosowne wnioski i formułuje rekomendacje, redaguje pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO	P7S_UW_INŻ
Kompetencje społeczne			
K2_ETK_K01	rozumie potrzebę uczenia się i podnoszenia kwalifikacji przez całe życie	P7U_K, P7S_KK	
K2_ETK_K02	potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego, pełnić powierzoną rolę w zespole oraz wykonując przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac	P7U_K	
K2_ETK_K03	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej z uwzględnieniem jej wpływu na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P7U_K, P7S_KO, P7S_KR	

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K2_ETK_K04	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	P7U_K, P7S_KK, P7S_KR	
K2_ETK_K05	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej; rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; potrafi przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	P7U_K, P7S_KO	
K2_ETK_K06	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy; potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, uwzględniając kwestie odpowiedzialności społecznej	P7U_K, P7S_KO	
K2_ETK_K07	zna zasady pracy grupowej i kierowania małym zespołem przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy	P7U_K, P7S_KR	
Efekty językowe			
SJO_S2_U01	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ ESOKJ oraz specjalistyczną terminologią	P7S_UK	

Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS

elektrotechnika

Nazwa	odnawialne źródła energii	elektroenergetyka	elektrotechnika przemysłowa
Całkowita liczba punktów ECTS	90	90	90
Całkowita liczba godzin zajęć	1125	1125	1125
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	80/90 (88.89%)	80/90 (88.89%)	80/90 (88.89%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	41	43.1	41.1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	46.1	45.9	45.8
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	38/90 (42.22%)	38/90 (42.22%)	38/90 (42.22%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	5	5	5
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	5	5	5

Organizacja studiów

Realizacja programu studiów

Dopuszczalny deficyt ECTS

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
Semestr 1	5
Semestr 2	5
Semestr 3	0

Wymagania szczegółowe

Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Forma zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
Projekt	Przygotowanie projektu, realizacja projektu, dokumentacja projektowa, analiza przypadków case study, makietą
Praca dyplomowa	Ocena pracy przy przygotowywaniu pracy dyplomowej
Ćwiczenia	Zaliczenie - ustne, pisemne; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań częściowych; egzamin praktyczny, makietą, esej, referat
Seminarium	Prezentacje multimedialne prowadzone i przygotowywane indywidualnie lub grupowo; analiza przypadków case study, aktywność na zajęciach, referat
Laboratorium	Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; wypowiedzi ustne, aktywność w na zajęciach; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań częściowych
Wykład	Egzamin - ustny, pisemny, zaliczenie, kolokwium - ustne, pisemne

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Proces prowadzący do uzyskania zaplanowanych efektów uczenia się na kierunku Elektrotechnika jest wieloetapowy i zgodny z obowiązującym na Wydziale Elektrycznym Systemem Zapewnienia Jakości Kształcenia. W procesie rekrutacyjnym dąży się do przyjmowania kandydatów na studia II stopnia z możliwie wysokimi wskaźnikami rekrutacyjnymi. Nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia dydaktyczne, na pierwszych spotkaniach zaznajamiają studentów z wymaganiami wstępnymi dla danego przedmiotu, zakładanymi efektami uczenia się oraz programem zajęć. Prowadzący powinni także wskazać potrzebę systematycznej pracy własnej studentów oraz motywować ich do samodzielnego myślenia i wyciągania wniosków. Osiągnięcie efektów uczenia się na II stopniu studiów umożliwia zdobycie zaawansowanej wiedzy z przedmiotów specjalistycznych, charakterystycznych dla wybranego kierunku studiów i specjalności.

Nauczyciele akademicki są dostępni dla studentów poza zaplanowanymi zajęciami dydaktycznymi w wyznaczonych godzinach konsultacji.

W celu uzyskania dostępu do literatury, zalecanej przez prowadzących, studenci mogą korzystać z zasobów Biblioteki Wydziału oraz Biblioteki Głównej Politechniki Wrocławskiej. Sale, w których odbywają się zajęcia dydaktyczne wyposażone są w nowoczesne systemy audiowizualne oraz odpowiednie przyrządy pomiarowe i badawcze, które umożliwiają przyswojenie przez studentów wiedzy oraz nabycie specjalistycznych umiejętności. Studia II stopnia kończą się egzaminem dyplomowym, do którego może przystąpić student, który zrealizował program studiów i uzyskał pozytywną ocenę z pracy dyplomowej.

Praktyki

Nie dotyczy.

Egzamin dyplomowy

Egzamin dyplomowy przeprowadzany jest zgodnie z zasadami określonymi w regulaminie studiów. Składa się z prezentacji pracy dyplomowej oraz odpowiedzi na dwa wylosowane pytania. Zakres egzaminu dyplomowego przewiduje pytania z zakresu zagadnień odpowiednich do wybranej specjalności: Elektroenergetyka, Elektrotechnika Przemysłowa oraz Odnawialne Źródła Energii.

Informacje o terminach oraz lista zagadnień egzaminacyjnych udostępniane są studentom do końca semestru poprzedzającego semestr dyplomowy na stronie internetowej Wydziału.

Plan studiów

elektrotechnika

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Wybrane zagadnienia teorii obwodów	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 1	Obowiązkowy
Metody numeryczne w technice	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Obowiązkowy
Zakłócenia w układach elektroenergetycznych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Elektromechaniczne systemy napędowe	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Lektorat 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Grupa przedmiotów wybieralnych: Zarządzanie	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Zarządzanie przedsiębiorstwem	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Zarządzanie w energetyce	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	240		19	

elektroenergetyka

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Ochrona odgromowa i przepięciowa	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Automatyka zabezpieczeniowa	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Nowoczesne aparaty elektryczne 1	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Praca systemów elektroenergetycznych 1	Wykład: 30	Egzamin	3	Obowiązkowy
Suma	120		9	

elektrotechnika przemysłowa

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Miernictwo wysokonapięciowe i diagnostyka izolacji 1	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Materiały elektromagnetyczne 1	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Automatyzacja procesów produkcyjnych - zagadnienia wybrane	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Przekształtniki energoelektroniczne w układach zasilania i sterowania 1	Wykład: 30	Egzamin	2	Obowiązkowy
Suma	135		9	

odnawialne źródła energii

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Ekologia przemysłowa - wybrane zagadnienia	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Regulacje prawne i inwestycje w energetyce o strukturze rozproszonej	Wykład: 15 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Seminarium: 1	Obowiązkowy
Scentralizowane i zdecentralizowane technologie wytwarzania energii	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 1	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Układy energoelektroniczne w energetyce	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Suma	135		10	

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Lektorat 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Grupa przedmiotów wybieralnych: Prawo	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Normalizacja i prawo inżynierskie	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Prawo inżynierskie	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Normalizacja techniczna	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Suma	75		4	

elektroenergetyka

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Podstawy cyfrowej automatyki elektroenergetycznej	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Modelowanie cyfrowe w elektroenergetyce	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Zabezpieczenia sieci ŚN	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Technika światłowodowa	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Komputerowe systemy CAD projektowania w elektroenergetyce	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Nowoczesne aparaty elektryczne 2	Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Nowoczesne technologie w przesyłach i rozdzielniach energii elektrycznej	Wykład: 30	Egzamin	3	Obowiązkowy
Sterowanie obciążeniami elektrycznymi	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Gospodarka energetyczna	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Systemy sterowania i nadzoru w energetyce	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Układy elektromaszynowe w energetyce odnawialnej	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Praca systemów elektroenergetycznych 2	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Suma	360		28	

elektrotechnika przemysłowa

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Miernictwo wysokonapięciowe i diagnostyka izolacji 2	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Ochrona odgromowa i przepięciowa w obiektach budowlanych	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Materiały elektromagnetyczne 2	Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Termokinetika urządzeń elektrycznych i elektronicznych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Silne pola EM w procesach technologicznych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Komputerowe systemy CAD projektowania w elektroenergetyce	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Automatyka napędu elektrycznego - zagadnienia wybrane	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 4 Laboratorium: 2	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Komputerowo wspomagane modelowanie i projektowanie układów regulacji	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Przełączniki energoelektroniczne w układach zasilania i sterowania 2	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Suma	345		28	

odnawialne źródła energii

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Ogniwa fotowoltaiczne	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Systemy pomiarowe i teleinformatyczne w elektrotechnice	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Zastosowanie PLC w systemach energetyki odnawialnej	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Modelowanie układów elektroenergetycznych ze źródłami rozproszonymi	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Integracja zasobów rozproszonych w systemie elektroenergetycznym	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Automatyka zabezpieczeniowa i regulacyjna rozproszonych źródeł energii	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Sposoby magazynowania energii elektrycznej	Wykład: 30	Egzamin	3	Obowiązkowy
Mechanizmy rynkowe w energetyce z uwzględnieniem pozycji OZE	Wykład: 30 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy
Układy elektromaszynowe w energetyce odnawialnej	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Sterowanie pracą przełączników energoelektronicznych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Suma	360		27	

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Grupa przedmiotów wybieralnych: Społeczno-etyczny	Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Etyka w biznesie	Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Komunikacja społeczna	Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Sztuka wystąpień publicznych	Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	15		2	

elektroenergetyka

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy do wyboru
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 180	Zaliczenie na ocenę	18	Obowiązkowy do wyboru
Blok przedmiotów wybieralnych 1	Wykład: 30 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 15	Egzamin	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Układy logiczne	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Metody sztucznej inteligencji w automatyce elektroenergetycznej	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
PLC oraz bezprzewodowa telekomunikacja dla potrzeb monitoringu i pomiarów	Wykład: 30 Seminarium: 15	Wykład: Egzamin Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Seminarium: 1	Wybieralny
Automatyzacja systemów elektroenergetycznych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Układy energoelektroniczne w energetyce	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Blok przedmiotów wybieralnych 2	Wykład: 15 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Układy peryferyjne programowalnych sterowników logicznych PLC	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Inteligentne instalacje elektryczne – komputerowe projektowanie i zastosowania	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Blok przedmiotów wybieralnych 3	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Miernictwo wysokonapięciowe i diagnostyka izolacji	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Systemy ochrony przeciwporażeniowej w obiektach wysokiego napięcia	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Rozbudowa systemu elektroenergetycznego w aspekcie ochrony środowiska	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Eksplotacja urządzeń elektroenergetycznych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	315		28	

elektrotechnika przemysłowa

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy do wyboru
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 180	Zaliczenie na ocenę	18	Obowiązkowy do wyboru
Blok przedmiotów wybieralnych 1	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Egzamin	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Maszyny elektryczne z magnesami trwałymi	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Modelowanie obwodowo-polowe maszyn i urządzeń elektrycznych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Diagnostyka procesów przemysłowych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Układy energoelektroniczne w przemyśle	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Układy napędowe pojazdów elektrycznych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Komputerowe zarządzanie systemami pomiarowymi	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Techniki mikroprocesorowe w systemach pomiarowych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Metody i techniki pomiarowe	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Blok przedmiotów wybieralnych 2	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Technologie plazmowe w przemyśle	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Elektryczne urządzenia zasilające małej mocy	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Optoelektronika	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Fotowoltaika stosowana	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Blok przedmiotów wybieralnych 3	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Konwencjonalne i inteligentne instalacje elektryczne	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Nowoczesne aparaty elektryczne	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Racjonalizacja zużycia energii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	315		28	

odnawialne źródła energii

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy do wyboru
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 180	Zaliczenie na ocenę	18	Obowiązkowy do wyboru
Blok przedmiotów wybieralnych 1	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Techniki optymalizacji	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów do oceny jakości energii	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Wprowadzenie do programowania procesorów sygnałowych	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Blok przedmiotów wybieralnych 2	Wykład: 15 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Elektrodynamika maszyn i urządzeń do przetwarzania energii odnawialnej	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Energoelektronika w automatyce przemysłowej	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Teoria przekształtników statycznych	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Egzamin Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 1	Wybieralny
Blok przedmiotów wybieralnych 3	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Modelowanie systemów OZE	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Modelowanie maszyn elektrycznych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Modelowanie elektrowni wiatrowych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	300		28	

Sylabusy



Ochrona odgromowa i przepięciowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zjawiska z obszaru wysokonapięciowych narażeń impulsowych, ich parametrach i ich wpływie na metody ochronne	K2_ETK_W11
PEU_W02	Tłumaczy środki ochrony przepięciowej obiektu budowlanego, ich rodzaje, metody doboru	K2_ETK_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zbadać wybrane właściwości elektryczne różnego typu ograniczników przepięć	K2_ETK_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej z uwzględnieniem jej wpływu na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K2_ETK_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zawierają:

Zdobycie wiedzy z zakresu techniki ochrony odgromowej i przepięciowej - wysokonapięciowych narażeniach impulsowych, ich parametrach i ich wpływie na metody ochronne, środkach ochrony przepięciowej obiektu budowlanego, ich rodzajach, metodach doboru

Zdobycie umiejętności z zakresu pomiaru właściwości wybranych urządzeń ochrony przepięciowej

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Ekologia przemysłowa – wybrane zagadnienia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objasnia zasady ekologii. Tłumaczy zagadnienia z zakresu ochrony środowiska i projektowania systemów przemysłowych na wzór systemów biologicznych.	K2_ETK_W11
PEU_W02	Wyjaśnia zagadnienia z dziedziny nauki o odnawialności w środowisku inżynierskim i przemysłowym. Potrafi wybrać narzędzia do analizy wpływu procesów przemysłowych na środowisko.	K2_ETK_W11
PEU_W03	Wyjaśnia w sposób uporządkowany zagadnienia dotyczące zastosowania ekologii przemysłowej w biznesie, redukcji kosztów, zmian organizacyjnych, integracji nowych technologii.	K2_ETK_W11
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K2_ETK_K01, K2_ETK_K03
---------	--	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują poznanie zasad ekologii przemysłowej. Wiedza przekazywana na przedmiocie koncentruje się więc na nauce o odnawialności w środowisku inżynierskim. Wiedza dotyczy także odnawialności w środowisku przemysłowym. Treści obejmują umiejętność rozpoznania i analizy problemów związanych z ograniczeniem obciążenia środowiska naturalnego. Ponadto obejmują również kształtowanie procesów przemysłowych zgodnie z zasadami środowiska naturalnego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Wybrane zagadnienia teorii obwodów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje metody analizy nieliniowych obwodów elektrycznych oraz określa warunki ich stabilności.	K2_ETK_W01
PEU_W02	Objaśnia metody analizy obwodów elektrycznych w przestrzeni stanu, w tym formułowanie równań stanu oraz ich reprezentację macierzową.	K2_ETK_W01
PEU_W03	Charakteryzuje metody syntezy i analizy obwodów LC i RLC	K2_ETK_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje metody analizy do oceny stabilności układów nieliniowych oraz interpretacji zjawisk występujących w tych układach	K2_ETK_U01
PEU_U02	Wyznacza równania stanu oraz reprezentację macierzową analizowanych obwodów elektrycznych.	K2_ETK_U01

PEU_U03	Przeprowadza analizę i syntezę obwodów LC i RLC.	K2_ETK_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje odpowiedzialność za poprawność analizy i syntezy obwodów elektrycznych oraz rzetelną interpretację uzyskanych wyników.	K2_ETK_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują syntezę obwodów LC i RLC oraz analizę metod wykorzystywanych w projektowaniu tych układów. Omawiane są zagadnienia związane z formułowaniem i analizą problemów stabilności w przestrzeniach fazowych. Przedmiot dotyczy nieliniowych problemów występujących w elektrotechnice oraz metod ich rozwiązywania. Przedstawiane są również zagadnienia dyskretne w teorii obwodów elektrycznych. Zakres treści obejmuje zastosowanie metod całkowych i transformatowych w analizie obwodów elektrycznych. Omawiane są ponadto metody opisu i analizy układów w przestrzeni stanu, w tym formułowanie równań stanu oraz ich reprezentacja macierzowa.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	41
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Miernictwo wysokonapięciowe i diagnostyka izolacji 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia zasady wykonywania pomiarów wysokiego napięcia i prądów w obwodach wysokonapięciowych.	K2_ETK_W11
PEU_W02	Objaśnia zasady prowadzenia badań diagnostycznych izolacji wysokiego napięcia.	K2_ETK_W11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z zagrożeniami personelu i aparatury.	K2_ETK_K03, K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zakres treści programowych wykładu obejmuje zagadnienia metrologii wysokonapięciowej oraz zagadnienia diagnostyki urządzeń wysokonapięciowych. W zakresie metrologii wysokonapięciowej uczestnik zostanie zapoznany z metodami bezpośrednimi oraz pośrednimi pomiarów wysokich napięć stałych, przemiennych i udarowych. Ważnym aspektem tych

pomiarów są pomiary wartości szczytowej (maksymalnej) napięcia, która jest uwzględniana przy wymiarowaniu układów izolacyjnych. W diagnostyce urządzeń wysokonapięciowych uwzględniana jest także ich obciążalność prądowa, zwłaszcza w kontekście narażeń prądami udarowymi. Z tego względu w zakresie programu przedmiotu uwzględnia się także metody pomiarów prądów udarowych.

Zakres diagnostyki urządzeń wysokonapięciowych obejmuje zagadnienia związane z zastosowaniem metod elektrycznych tzn. pomiarów wskaźników rezystancyjnych i pojemnościowych na zaciskach badanego urządzenia oraz badania fizykochemiczne próbek materiału izolacyjnego (np. oleju). Z punktu widzenia badań diagnostycznych układów izolacyjnych ważnym zagadnieniem jest detekcja oraz pomiar wyładowań niezupełnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Automatyka zabezpieczeniowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje funkcje oraz zasady działania nowoczesnej elektroenergetycznej automatyki regulacyjnej i zabezpieczeniowej (eliminacyjnej, prewencyjnej i restytucyjnej) w systemie elektroenergetycznym.	K2_ETK_W09
PEU_W02	Oblicza wielkości kryterialne oraz nastawy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, reagującej na zwarcia i inne zakłócenia w systemie.	K2_ETK_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Podłącza zabezpieczenia do obwodów prądowych, napięciowych i sterowniczych.	K2_ETK_U07, K2_ETK_U10
PEU_U02	Nastawia wartości rozruchowe zabezpieczeń oraz dokonuje pomiaru ich charakterystyk.	K2_ETK_U07, K2_ETK_U10

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.	K2_ETK_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe prowadzą do zapoznania z nowoczesnymi rozwiązaniami elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Wiedza przekazywana na przedmiocie koncentruje się na aspektach doboru kryteriów działania zabezpieczeń poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego - maszyn, urządzeń i sieci elektroenergetycznych. Stosowane są nowoczesne metody, techniki i narzędzia pomiarowe do badania przełączników i zabezpieczeń elektroenergetycznych. Zajęcia obejmą również łączenie obwodów automatyki elektroenergetycznej, wykonywanie pomiarów i sporządzanie protokołów z badań elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Regulacje prawne i inwestycje w energetyce o strukturze rozproszonej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozpoznaje krajowe i unijne regulacje prawne w zakresie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii.	K2_ETK_W15
PEU_W02	Identyfikuje rynki energii i ciepła w aspekcie odnawialnych źródeł energii.	K2_ETK_W15
PEU_W03	Rozpoznaje procesy inwestycyjne w odnawialnej energetyce rozproszonej.	K2_ETK_W15, K2_ETK_W17
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje aspekty prawne, techniczne i ekonomiczne budowy obiektów generacji rozproszonej i rozsianej z wykorzystaniem źródeł odnawialnych.	K2_ETK_U07
PEU_U02	Projektuje inwestycje w generacji rozproszonej i rozsianej.	K2_ETK_U07

PEU_U03	Ocenia mechanizmy wspierania inwestycji generacji rozproszonej i rozsianej wykorzystującej odnawialne źródła energii.	K2_ETK_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania.	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawy tworzenia przepisów prawnych w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Unijne regulacje prawne w zakresie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii (dokumenty Unii Europejskiej).

Krajowe regulacje prawne w obszarze odnawialnych źródeł energii (dokumenty krajowe).

Kryteria rozwoju zrównoważonego i kompensacja przyrodnicza a rozwój generacji rozproszonej i rozsianej wykorzystującej odnawialne źródła energii.

Uwarunkowania formalno-prawne przy planowaniu budowy obiektów wykorzystujących odnawialne źródła energii.

Uwarunkowania finansowe budowy obiektów wykorzystujących odnawialne źródła energii.

Studium wstępne inwestycji wykorzystujących odnawialne źródła energii w generacji rozproszonej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Seminarium	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Metody numeryczne w technice Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zasady optymalizacji bez ograniczeń oraz charakteryzuje metody stosowane w tego typu zadaniach	K2_ETK_W02
PEU_W02	Objaśnia zasady optymalizacji z ograniczeniami, rozróżnia różne typy ograniczeń oraz uzasadnia ich wpływ na proces optymalizacji	K2_ETK_W02
PEU_W03	Tłumaczy zagadnienia teoretyczne Metody Elementów Skończonych (MES)	K2_ETK_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje metody optymalizacji bez ograniczeń w obliczeniach numerycznych, dobiera odpowiednie algorytmy oraz analizuje wyniki pod kątem ich efektywności	K2_ETK_U02

PEU_U02	Wykorzystuje narzędzia obliczeń numerycznych do przeprowadzania optymalizacji z ograniczeniami, dostosowuje parametry algorytmu do specyfiki problemu oraz weryfikuje poprawność wyników	K2_ETK_U02
PEU_U03	Wykonuje obliczenia metodą Elementów Skończonych (MES) oraz interpretuje uzyskane wynik	K2_ETK_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wspiera grupę w realizacji wspólnych zadań, wykazuje inicjatywę w rozwiązywaniu problemów oraz szanuje zasady pracy zespołowej.	K2_ETK_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program obejmuje zagadnienia związane z obliczeniami optymalizacyjnymi, w tym metody analityczne i numeryczne stosowane w optymalizacji liniowej, nieliniowej oraz heurystycznej. Uczestnicy zdobywają umiejętności modelowania i rozwiązywania problemów optymalizacyjnych z wykorzystaniem narzędzi programistycznych, takich jak MATLAB. Wprowadzane są zasady Metody Elementów Skończonych (MES), obejmujące dyskretyzację, interpolację oraz formułowanie równań dla różnych typów problemów inżynierskich. Optymalizacja i MES są integrowane w praktycznych zastosowaniach inżynierskich, co umożliwia rozwiązanie rzeczywistych problemów technicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Materiały elektromagnetyczne 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia fizyczną naturę zjawisk określających właściwości elektromagnetyczne materiałów	K2_ETK_W13
PEU_W02	Posługuje się pogłębioną wiedzą w zakresie materiałów, umożliwiającą ich właściwy wybór dla konkretnych zastosowań	K2_ETK_W13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje otwartość na konieczność samokształcenia, w tym poprawiania umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na rzeczach istotnych oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności	K2_ETK_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treść programowa zajęć koncentruje się na wyjaśnieniu fizycznej natury zjawisk determinujących właściwości materiałów

wykorzystywanych w elektrotechnice. Szczegółowej analizie poddawane są cechy materiałów przewodzących, półprzewodnikowych oraz dielektrycznych i magnetycznych, w tym również ich charakterystyki nieliniowe. Omawianie konkretnych grup materiałów pozwala na precyzyjne wskazanie ich optymalnych zastosowań w nowoczesnych układach elektrycznych. Ważny element stanowi przybliżenie współczesnych kierunków rozwoju technologii materiałowych, co umożliwia śledzenie najnowszych innowacji w branży elektrotechnicznej. Proces kształcenia sprzyja dodatkowo ugruntowaniu tradycyjnych wartości akademickich, budując solidny fundament etyczny i merytoryczny dla przyszłej pracy inżynierskiej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Nowoczesne aparaty elektryczne 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Dobiera oraz wyjaśnia zjawiska z zakresu budowy i działania nowoczesnych konstrukcji aparatów elektrycznych.	K2_ETK_W09, K2_ETK_W19
PEU_W02	Porządkuje zagadnienia z zakresu zastosowania nowoczesnych aparatów elektrycznych.	K2_ETK_W09, K2_ETK_W19
PEU_W03	Orientuje się w tendencjach rozwojowych aparatów elektrycznych.	K2_ETK_W09, K2_ETK_W19
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, uwzględniając kwestie odpowiedzialności społecznej,	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują: poznanie budowy i zasad działania nowoczesnych konstrukcji aparatów łączeniowych oraz urządzeń zabezpieczających w obwodach niskiego napięcia; zapoznanie się z możliwościami zastosowania nowoczesnych aparatów elektrycznych w instalacjach i sieciach elektroenergetycznych; zdobycie wiedzy na temat tendencji rozwojowych aparatów elektrycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Scentralizowane i zdecentralizowane technologie wytwarzania energii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Omawia obiegi termodynamiczne silników cieplnych oraz objaśnia budowę i zasadę działania układów cieplnych elektrowni kondensacyjnej	K2_ETK_W08
PEU_W02	Omawia budowę układów technologicznych wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i chłodu opartych na paliwach konwencjonalnych i odnawialnych źródłach energii oraz formułuje zasady sporządzania bilansu energetycznego tych układów	K2_ETK_W08
PEU_W03	Objaśnia zasady oceny efektywności techniczno-ekonomicznej układów wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i chłodu	K2_ETK_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Formułuje równania i wyznacza bilans energetyczny układu wytwarzania energii elektrycznej oraz prezentuje jego wyniki	K2_ETK_U07

PEU_U02	Przygotowuje i interpretuje charakterystyki energetyczne układów technologicznych wytwarzania energii elektrycznej	K2_ETK_U07
PEU_U03	Przeprowadza ocenę efektywności techniczno-ekonomicznej układów wytwarzania energii elektrycznej w oparciu o zasady ekonomii inżynierskiej	K2_ETK_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do samodzielnego pozyskiwania potrzebnych informacji oraz twórczego ich wykorzystania w aktywności zawodowej	K2_ETK_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe umożliwiają poznanie przemian energetycznych w wytwarzaniu energii elektrycznej, ciepła i chłodu, podstawowych układów technologicznych wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i chłodu bazujących na paliwach konwencjonalnych i wykorzystujących odnawialne źródła energii. Treści umożliwiają także poznanie i wykorzystanie zasad oceny efektywności technicznej i ekonomicznej podstawowych układów wytwarzania energii.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	21
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Zakłócenia w układach elektroenergetycznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika	Cykl kształcenia 2026/2027
Specjalność -	Języki wykładowe polski
Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny	Obligatoryjność Obowiązkowy
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Forma studiów studia stacjonarne	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zagadnienia związane z przyczynami i skutkami zakłóceń zwarciowych oraz objaśnia charakterystyczne cechy wielkości zwarciowych i ich związki ze zjawiskami elektromagnetycznymi zachodzącymi w generatorach i liniach elektroenergetycznych	K2_ETK_W03
PEU_W02	Tłumaczy zasady reprezentacji maszyn, linii elektroenergetycznych, transformatorów oraz odnawialnych źródeł energii w schematach zastępczych dla składowych symetrycznych oraz zrozumienie technik i metodyki obliczania prądów i napięć zwarciowych	K2_ETK_W03
PEU_W03	Wyjaśnia mechanizmy powstawania zapadów napięcia i przebiegów wywołanych zakłóceniami zwarciowymi w układach elektroenergetycznych	K2_ETK_W03
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Ma świadomość odpowiedzialności za decyzje podejmowane przez inżyniera elektryka	K2_ETK_K03
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe mają na celu zapoznanie z przyczynami, przebiegiem i skutkami zakłóceń występujących w układach elektroenergetycznych. Przedmiot objaśnia metodykę i techniki obliczania wielkości zakłóceń oraz oceny poziomu zagrożenia związanego z ich występowaniem. Dodatkowo, na przedmiocie pokazywane są środki służące do ograniczania wpływu zakłóceń oraz ochrony przed ich skutkami co naświetla problem odpowiedzialności za ochronę projektowanych i eksploatowanych urządzeń.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Automatyzacja procesów produkcyjnych – zagadnienia wybrane Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje i wyjaśnia zagadnienia dotyczące budowy przemysłowych systemów sterowania.	K2_ETK_W18
PEU_W02	Charakteryzuje budowę i przedstawia zasady konfiguracji i programowania popularnych sterowników PLC.	K2_ETK_W18
PEU_W03	Opisuje topologie połączeń i objaśnia zasadę działania popularnych przemysłowych sieci komunikacyjnych.	K2_ETK_W16, K2_ETK_W18
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera i łączy poszczególne urządzenia automatyki przemysłowej za pomocą standardowych sieci komunikacyjnych.	K2_ETK_U11
PEU_U02	Opracowuje algorytm sterowania i programuje sterownik PLC, do sterowania wybranym procesem przemysłowym.	K2_ETK_U11

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest odpowiedzialny za pracę własną oraz szanuje zasady pracy w zespole.	K2_ETK_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program przedmiotu koncentruje się na szczegółowej analizie struktur kluczowych układów sterowania wykorzystywanych we współczesnym przemyśle. Treści obejmują szczegółowe omówienie budowy oraz zasad działania sieci komunikacyjnych powszechnie stosowanych w automatyce przemysłowej. Istotnym elementem zajęć jest objaśnienie reguł konfiguracji oraz metod programowania wybranych sterowników PLC pracujących w układach rozproszonych. Zakres tematyczny uwzględnia również praktyczne aspekty łączenia i uruchamiania zaawansowanych systemów sterowania oraz nowoczesnych interfejsów wizualizacji. Realizowane ćwiczenia pozwalają na nabycie umiejętności niezbędnych do poprawnej integracji komponentów automatyki w warunkach laboratoryjnych. Całość materiału pozwala na kompleksowe zrozumienie technologii sterowania w środowisku zrobotyzowanym i zautomatyzowanym.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Praca systemów elektroenergetycznych 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje zasady funkcjonowania systemu elektroenergetycznego w zakresie wytwarzania, przetwarzania i przesyłu mocy	K2_ETK_W08
PEU_W02	Charakteryzuje zasady tworzenia modeli systemu elektroenergetycznego oraz opisuje metody wyznaczania rozptyłów mocy i napięć w nowoczesnych dużych systemach elektroenergetycznych	K2_ETK_W08
PEU_W03	Klasyfikuje i wyjaśnia metody analizy pracy systemów elektroenergetycznych w różnych stanach zakłóceń i normalnych	K2_ETK_W08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do uzasadnienia uzyskanych wyników	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują kluczowe zagadnienia związane z przetwarzaniem i przesyłem mocy elektrycznej oraz współpracą elementów systemów elektroenergetycznych w różnych warunkach pracy. Omawiane są mechanizmy funkcjonowania systemu elektroenergetycznego w stanach ustalonych, ze szczególnym uwzględnieniem rozptywu mocy, napięć oraz strat energii. Analizie poddawane są również stany zakłóceń, w tym zwarcia i ich wpływ na stabilność oraz bezpieczeństwo pracy systemu. Przedstawiane są metody modelowania i analizy pracy systemów elektroenergetycznych, umożliwiające ocenę ich zachowania w zmiennych warunkach eksploatacyjnych. Uwzględniane są zagadnienia regulacji parametrów pracy, takich jak napięcie i częstotliwość, a także współdziałania źródeł wytwórczych i odbiorców energii. Poruszane są również aspekty związane z niezawodnością oraz koordynacją pracy poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie do zajęć	26
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Układy energoelektroniczne w energetyce

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje w szeroki sposób zasady działania układów przekształtnikowych dużej mocy stosowanych w urządzeniach elektroenergetycznych	K2_ETK_W14
PEU_W02	Wyjaśnia zasady fizyczne przekształcania energii elektrycznej w złożonych układach składających się z sieci zasilającej, przekształtników energoelektronicznych i obciążenia przekształtnika	K2_ETK_W14
PEU_W03	Definiuje złożone metody regulacji parametrów wyjściowych przekształtników statycznych pracujących jako źródła zasilania odbiorów dużej mocy o różnym charakterze obciążenia i pracy	K2_ETK_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wyznacza charakterystyki obciążenia i sterowania wybranych przekształtników energoelektronicznych	K2_ETK_U06

PEU_U02	Weryfikuje wyniki pomiarów w formie liczbowej i graficznej aby dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	K2_ETK_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za pracę własną w ramach zespołu i odpowiedzialności za cały zespół	K2_ETK_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe opisują działania układów przekształtnikowych dużej mocy stosowanych w urządzeniach elektroenergetycznych.

Tłumaczą zasady fizyczne przekształcania energii elektrycznej w złożonych układach składających się z elektroenergetycznej sieci zasilającej, przekształtników energoelektronicznych i obciążenia przekształtnika. Pozwalają na zapoznanie z wybranymi metodami regulacji parametrów wyjściowych przekształtników statycznych pracujących jako źródła zasilania odbiorów dużej mocy o różnym charakterze obciążenia i pracy.

Umożliwiają opanowanie wiedzy i umiejętności dotyczących wyznaczania charakterystyki obciążenia i sterowania wybranymi przekształtnikami energoelektronicznymi oraz sporządzania wyników pomiarów w formie liczbowej i graficznej, dokonywania ich interpretacji i wyciągania właściwych wniosków.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	11
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przeprowadzenie badań literaturowych	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Elektromechaniczne systemy napędowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Formułuje modele matematyczne elektromechanicznych systemów napędowych do badań analitycznych i symulacyjnych.	K2_ETK_W04
PEU_W02	Opisuje właściwości elektromechanicznych systemów napędowych z maszynami DC i AC oraz zna metody ich kształtowania	K2_ETK_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Interpretuje parametry elektromagnetyczne i oceniać ich wpływ na charakterystyki elektromechanicznych systemów napędowych	K2_ETK_U03
PEU_U02	Ocenia właściwości elektromechanicznych systemów napędowych na podstawie wyników analiz oraz badań symulacyjnych i eksperymentalnych	K2_ETK_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Rozumie konieczność aktywnej postawy do samodzielnego rozwijania wiedzy i umiejętności	K2_ETK_K01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe prowadzą do zapoznania z zasadami elektromechanicznego przetwarzania energii. Wiedza przekazywana na przedmiocie koncentruje się na metodach analizy i modelowania elektromechanicznych systemów napędowych. Przeanalizowane zostaną zjawiska elektromagnetyczne i elektromechaniczne w elektromechanicznych systemach napędowych. Przedstawione zostaną zasady analizy i syntezy układów sterowania elektromechanicznymi systemami napędowymi. Treści programowe obejmują analizę układów napędowych z silnikami prądu stałego i z silnikami prądu przemiennego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	21
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Przekształtniki energoelektroniczne w układach zasilania i sterowania 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje zasady działania układów przekształtnikowych w urządzeniach zasilających prądu stałego i przemiennego.	K2_ETK_W15
PEU_W02	Wyjaśnia zasady fizyczne przekształcania energii elektrycznej w złożonych układach składających się z przekształtników i filtrów wejściowych i wyjściowych.	K2_ETK_W15
PEU_W03	Tłumaczy zasady działania elementów magnetycznych stosowanych w przekształtnikach statycznych o impulsowym charakterze pracy.	K2_ETK_W15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest otwarty na potrzebę uczenia się i podnoszenia kwalifikacji.	K2_ETK_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują topologię obwodów mocy przekształtników energoelektronicznych stosowanych do zasilania maszyn i urządzeń energią elektryczną prądu stałego i przemiennego.

Opisują złożone modele matematyczne przekształtników statycznych stosowanych w układach zasilania.

Umożliwiają zastosowanie praktycznej wiedzy niezbędnej do budowy układów pomiarowych, służących do badania charakterystyk przekształtników.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie do zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Przeprowadzenie badań literaturowych	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia budowę, zasadę działania oraz charakterystyki przetwarzania najczęściej spotykanych przetworników pomiarowych.	K2_ETK_W05
PEU_W02	Tłumaczy prawa obowiązujące i zastosowane w metodach i układach do pomiaru różnych wielkości nieelektrycznych.	K2_ETK_W05
PEU_W03	Potrafi ocenić wpływ czynników zewnętrznych oddziałujących na kluczowe elementy w torze pomiarowym na wynik pomiaru.	K2_ETK_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi prawidłowo dobrać narzędzie pomiarowe do pomiaru wielkości nieelektrycznych.	K2_ETK_U04

PEU_U02	Potrafi wykorzystać narzędzia do pomiaru temperatury, ciśnienia, naprężenia, wilgotności, składu chemicznego, natężenia przepływu gazów i cieczy.	K2_ETK_U04
PEU_U03	Posiada umiejętności pozwalające na ocenę wpływu czynników zewnętrznych na wynik pomiaru. Potrafi oszacować błąd metody pomiarowej i wprowadzić poprawkę.	K2_ETK_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy. Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	K2_ETK_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują:

- poznanie metod i układów pomiarowych wielkości nieelektrycznych,
- zdobycie umiejętności w posługiwaniu się standardowymi przyrządami i przetwornikami pomiarowymi,
- poznanie budowy czujników wielkości nieelektrycznych,
- nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Język obcy 2.1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia drugiego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
Semestry Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 wg Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; zna, rozumie i stosuje środki językowe (gramatyczne, leksykalne i stylistyczne) z języka akademickiego, specjalistycznego i technicznego stosowane w dziedzinie studiowanego kierunku oraz w środowisku akademickim i zawodowym; porozumiewa się w środowisku interkulturowym i zawodowym; rozumie i posiada umiejętność analizy obcojęzycznych tekstów specjalistycznych; doskonali swoje umiejętności w obszarze języka specjalistycznego i akademickiego.	SJO_S2_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

B2 plus język angielski, francuski, hiszpański, niemiecki

C1 plus język angielski

Ogólne treści kształcenia

Kształcenie oraz pogłębianie kompetencji komunikacyjnych w środowisku akademickim i zawodowym.

Interakcja adekwatna dla właściwego poziomu kompetencji językowych, np. własny profil studenta dla celów akademickich i zawodowych. Pogłębianie kompetencji twórczych, odbiorczych i interaktywnych w zespole.

Język w komunikacji na polu specjalistycznym i zawodowym we współczesnym świecie. Komunikacja werbalna i niewerbalna – swobodne funkcjonowanie w środowisku interkulturowym, prowadzenie dyskursu, polemiki, analiza tekstów specjalistycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 60



Zarządzanie przedsiębiorstwem Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zarządzanie strategiczne przedsiębiorstwem, w tym przedsiębiorstwem infrastrukturalnym.	K2_ETK_W06
PEU_W02	Wyjaśnia metody analizy strategicznej organizacji.	K2_ETK_W06
PEU_W03	Tłumaczy zagadnienia związane z procesem zarządzania organizacją w warunkach globalizacji i regionalizacji.	K2_ETK_W06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozwiązuje problemy związane z procesem zarządzania organizacją w warunkach globalizacji i regionalizacji.	K2_ETK_K03, K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia dotyczące zarządzania strategicznego, opisu przedsiębiorstwa oraz jego celów.

Zawierają informacje dotyczące form organizacyjnych przedsiębiorstw, analizy strategicznych przedsiębiorstw oraz planowania operacyjnego, taktycznego i strategicznego. Umożliwiają przekazanie wiedzy o strategiach przedsiębiorstw, także w dobie globalizacji i regionalizacji. Przedstawiają zagadnienia związane z przedsiębiorstwami infrastrukturalnymi oraz zasadami ich funkcjonowania, zawierają opisy przykładów przedsiębiorstw energetycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	35
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Zarządzanie w energetyce Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zagadnienia z zakresu organizacji i zarządzania przedsiębiorstwami sektora elektroenergetycznego	K2_ETK_W06
PEU_W02	Tłumaczy mechanizmy rynkowe w obrocie energią elektryczną	K2_ETK_W06
PEU_W03	Wyjaśnia zagadnienia dotyczące oceny zagrożeń dla bezpiecznej pracy systemu elektroenergetycznego	K2_ETK_W06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi współdziałać i pracować w grupowych i zespołowych formach organizacji pracy	K2_ETK_K03, K2_ETK_K06
PEU_K02	Wykazuje gotowość do identyfikowania, krytycznej analizy i rozstrzygania problemów pojawiających się w miejscu pracy. Potrafi przewidywać skutki podejmowanych decyzji	K2_ETK_K03, K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia związane z opisem struktury sektora elektroenergetycznego i jej zmiany w warunkach konkurencji, przedstawiane są formy własności. Przekazywane są informacje dotyczące regulacji krajowych i Unii Europejskiej dotyczących rozwoju rynków energii, przedstawiane są modele rynków energii elektrycznej, w tym przykłady z różnych krajów. Ponadto, poruszane są zagadnienia związane z regulacjami sektora elektroenergetycznego, kierowaniem systemem elektroenergetycznym, roli niezależnego operatora w systemie. Omawiane jest planowanie w elektroenergetyce w warunkach konkurencji, IRP, DSM oraz zarządzanie systemem elektroenergetycznym w warunkach pracy normalnej, a także zarządzanie kryzysowe systemem elektroenergetycznym - w stanach przedzakłóceniovych, zakłóceniovych i pozakłóceniovych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	25
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Ogniwa fotowoltaiczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia właściwości promieniowania słonecznego w odniesieniu do konwersji promieniowania na prąd elektryczny w materiałach półprzewodnikowych, nazywa rodzaje ogniw fotowoltaicznych, opisuje panele i systemy fotowoltaiczne	K2_ETK_W13
PEU_W02	Charakteryzuje sposoby badania i testowania ogniw i paneli fotowoltaicznych, wymienia uwarunkowania prawne	K2_ETK_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje uzyskane charakterystyki i sygnały otrzymane z ogniw PV i elektrowni fotowoltaicznej	K2_ETK_U06
PEU_U02	Stosuje poznaną teorię do jakościowej i ilościowej oceny wielkości fizycznych o charakterze inżynierskim	K2_ETK_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest zdolny do kreatywnego i przedsiębiorczego działania oraz współpracy w grupie	K2_ETK_K06, K2_ETK_K07
---------	---	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują:

- opis efektu fotowoltaicznego oraz modeli fizycznych ogniw fotowoltaicznych
- technologia otrzymywania ogniw i modułów fotowoltaicznych oraz ich wybranych charakterystyk i parametrów.
- metody akumulowania i przetwarzania energii elektrycznej z modułów fotowoltaicznych
- właściwy dobór elementów instalacji fotowoltaicznej oraz uwarunkowania prawne w fotowoltaice.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Miernictwo wysokonapięciowe i diagnostyka izolacji 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Objaśnia zasady wykonywania pomiarów wysokiego napięcia.	K2_ETK_U09
PEU_U02	Objaśnia zasady wykonywania pomiarów diagnostycznych urządzeń wysokonapięciowych oraz do pracy na stanowiskach związanych z eksploatacją takich urządzeń.	K2_ETK_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z zagrożeniami personelu i aparatury.	K2_ETK_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zakres treści programowych laboratorium obejmuje zagadnienia związane z pomiarami wysokich napięć metodami bezpośrednimi i pośrednimi, wzorcowaniem układów pomiarowych napięć prądu przemiennego i uderzeniowego. Przedmiotem badań diagnostycznych są urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej oraz układy izolacyjne. Zaproponowany program laboratorium

ma stanowić przygotowanie do prowadzenia pomiarów wysokich napięć niezbędnych w badaniach diagnostycznych urządzeń wysokonapięciowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Podstawy cyfrowej automatyki elektroenergetycznej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 3 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Tłumaczy strukturę sprzętową i algorytmiczną cyfrowych układów automatyki elektroenergetycznej, układów sterowania, kontroli i zabezpieczeń.	K2_ETK_W18
PEU_W02	Objaśnia w pogłębiony sposób sposoby przetwarzania sygnałów ciągłych, dyskretyzacji, przetwarzania sygnałów cyfrowych, filtracji rekursywnej i nierekursywnej (analiza i synteza filtrów) oraz pomiaru wielkości kryterialnych układów zabezpieczeniowych.	K2_ETK_W18
PEU_W03	Wyjaśnia deterministyczne i probabilistyczne procesy decyzyjne oraz dynamikę procesów pomiarowo - decyzyjnych, a także zastosowania układów adaptacyjnych, struktury układów wielokryterialnych oraz metod sztucznej inteligencji w automatyce elektroenergetycznej.	K2_ETK_W18
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi zamodelować i przebadac elementy toru pomiarowego i przetwarzania A/C.	K2_ETK_U10
PEU_U02	Potrafi zamodelować i dokonac analizy i syntezy cyfrowych filtrów rekursywnych i nierekursywnych.	K2_ETK_U10
PEU_U03	Potrafi zamodelować i przebadac cyfrowe algorytmy pomiaru wielkości kryterialnych.	K2_ETK_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi w sposób kompetentny samodzielnie opracować złożony projekt inżynierski.	K2_ETK_K02, K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach wykładu przedstawione będą informacje teoretyczne z zakresu układów cyfrowej automatyki elektroenergetycznej ze szczególnym uwzględnieniem algorytmów cyfrowej filtracji, w tym filtrów ortogonalnych, a także innych metod ortogonalizacji sygnałów. Omówione zostaną algorytmy pomiaru wielkości kryterialnych zabezpieczeń elektroenergetycznych z wykorzystaniem składowych ortogonalnych i przez uśrednianie, a także deterministyczne i statystyczne metody podejmowania decyzji przy pojedynczym kryterium i przy wielu kryteriach. Zaprezentowane zostaną zagadnienia związane z analizą dokładności i dynamiki pomiaru wielkości kryterialnych oraz wybrane techniki sztucznej inteligencji w zastosowaniach zabezpieczeniowych.

W ramach przedmiotu będą także pogłębiane umiejętności analizy i projektowania cyfrowych układów pomiarowych i decyzyjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Język obcy 2.2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia drugiego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
Semestry Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 60 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla właściwego poziomu językowego; zna, rozumie i stosuje określone poziomem środki językowe (gramatyczne, leksykalne i stylistyczne) z życia codziennego z wybranymi elementami języka akademickiego, specjalistycznego i technicznego stosowane w dziedzinie studiowanego kierunku oraz w środowisku akademickim i zawodowym; porozumiewa się w środowisku rodzinnym, towarzyskim i interkulturowym ćwicząc umiejętność komunikacji; docenia potrzebę doskonalenia swoich umiejętności w zakresie efektywnej komunikacji, rozwija kompetencje w obszarze języka komunikacji, podstaw języka specjalistycznego i akademickiego.	SJO_S2_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

A1; A2; B1 język francuski, hiszpański, japoński, niemiecki, polski jako obcy, rosyjski

Ogólne treści kształcenia

Kształcenie oraz pogłębianie kompetencji komunikacyjnych w środowisku rodzinnym, towarzyskim oraz interkulturowym oraz dla określonego poziomu dla potrzeb akademickich i zawodowych.

Interakcja adekwatna dla właściwego poziomu kompetencji językowych, np. własny profil studenta oraz zainteresowań; prezentowanie siebie, swoich zainteresowań i pomysłów w kontekstach środowiskowych, akademickich i zawodowych.

Rozwijanie kompetencji twórczych, odbiorczych i interaktywnych w grupie.

Język w komunikacji we współczesnym świecie. Komunikacja werbalna i niewerbalna – wrażliwość na różnice kulturowe, nawiązywanie rozmowy, włączanie się do dyskusji, przechodzenie do kolejnych punktów, podsumowywanie wypowiedzi, stosowanie charakterystycznych zwrotów i wyrażań dla określonego poziomu językowego; branie udziału w różnych formach interakcji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	60
Przygotowanie do zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 90



Systemy pomiarowe i teleinformatyczne w elektrotechnice

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje zagadnienia z zakresu pomiarów komputerowych, komunikacji oraz transmisji danych.	K2_ETK_W16
PEU_W02	Wybiera odpowiednie metody i narzędzia do opracowania efektywnych, nowoczesnych systemów pomiarowych.	K2_ETK_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Pozyskuje niezbędne informacje z literatury i innych źródeł z zakresu pomiarów komputerowych w systemach teleinformatycznych.	K2_ETK_U10
PEU_U02	Posługuje się sprawnie narzędziami informatycznymi w pomiarach, przetwarzaniu i przesyłaniu danych.	K2_ETK_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Myśli i działa w sposób kreatywny, respektuje zasady pracy w grupie.	K2_ETK_K06
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Tematyka przedmiotu dotyczy technologii pomiarów, transmisji oraz przetwarzania danych pomiarowych w systemach teleinformatycznych. Na wykładzie są przedstawione kluczowe zagadnienia dotyczące teleinformatycznych systemów pomiarowych. Ćwiczenia laboratoryjne poprzez wybrane przykłady w sposób praktyczny uczą elementów wykorzystywania technologii pomiarów komputerowych, przesyłania i przetwarzania danych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Ochrona odgromowa i przepięciowa w obiektach budowlanych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zjawiska z obszaru wysokonapięciowych narażeń impulsowych, ich parametrach i ich wpływie na metody ochronne	K2_ETK_W11
PEU_W02	Tłumaczy środki ochrony przepięciowej obiektu budowlanego, ich rodzaje, metody doboru	K2_ETK_W11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej z uwzględnieniem jej wpływu na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K2_ETK_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują:

Zdobycie wiedzy z zakresu techniki ochrony odgromowej i przepięciowej - wysokonapięciowych narażeniach impulsowych,

ich parametrach i ich wpływie na metody ochronne, środkach ochrony przepięciowej obiektu budowlanego, ich rodzajach, metodach doboru

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Modelowanie cyfrowe w elektroenergetyce Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia metody tworzenia komputerowych modeli symulacyjnych do analizy stanów dynamicznych sieci elektrycznej	K2_ETK_W03, K2_ETK_W10
PEU_W02	Przedstawia wybrane narzędzia komputerowe do symulacji procesów elektrycznych i elektromechanicznych	K2_ETK_W03, K2_ETK_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje modele matematyczne i symulacyjne fragmentów jedno- i trójfazowej sieci elektrycznej	K2_ETK_U01, K2_ETK_U08
PEU_U02	Wykorzystuje wyniki symulacji komputerowej do analizy stanów dynamicznych badanej sieci elektrycznej	K2_ETK_U01, K2_ETK_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest odpowiedzialny za pracę własną oraz wykazuje gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	K2_ETK_K02
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie z zasadami komputerowego modelowania jedno- i trójfazowych obwodów elektrycznych. Poznanie zasad tworzenia modeli matematycznych elementów obwodu elektrycznego. Poznanie zasad wykorzystania wyników symulacji komputerowych do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych. Zapoznanie z metodami analizy stanów dynamicznych sieci elektrycznych przy użyciu symulacji. Poznanie sposobów tworzenia komputerowych modeli złożonych układów elektrycznych i elektromechanicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Zastosowanie PLC w systemach energetyki odnawialnej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wykorzystać i oprogramować w języku wysokiego poziomu sterownik PLC i jego układy peryferyjne.	K2_ETK_U11
PEU_U02	Potrafi samodzielnie, w oparciu o istniejący sterownik PLC, zrealizować zadanie, bądź część złożonego zadania z dziedziny automatyki systemów energetyki odnawialnej.	K2_ETK_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi w sposób kompetentny współdziałać w grupie opracowującej złożony projekt.	K2_ETK_K02, K2_ETK_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Poznanie budowy, działania i zasad programowania programowalnych sterowników logicznych PLC rodziny Siemens

- S7-1200 i ich układów peryferyjnych pod kątem zastosowania w układach energetyki odnawialnej.
2. Opanowanie umiejętności oprogramowania, przy użyciu jednego z języków wysokiego poziomu sterowników PLC ze szczególnym uwzględnieniem praktycznego aspektu zastosowania w systemach energetyki odnawialnej.
 3. Nabycie umiejętności tworzenia algorytmów programowych i oprogramowania pod kątem pracy zespołowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	7
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	3
Przeprowadzenie badań literaturowych	6
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Materiały elektromagnetyczne 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przeprowadza pomiary przenikalności elektrycznej, współczynnika strat, współczynnika piezoelektrycznego, charakterystyk prądowo-napięciowych, temperaturowego współczynnika rezystywności na próbkach dielektryków stałych.	K2_ETK_U10
PEU_U02	Ocenia przydatność i możliwość wykorzystania badanych materiałów dielektrycznych w zakresie elektrotechniki	K2_ETK_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje otwartość na konieczność samokształcenia, w tym poprawiania umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na rzeczach istotnych oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności	K2_ETK_K01, K2_ETK_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe koncentrują się na opanowaniu zaawansowanych metod badania właściwości elektrycznych i magnetycznych materiałów. Szczególna uwaga zostaje poświęcona analizie zjawisk polaryzacyjnych, piezoelektrycznych i nieliniowych. Proces dydaktyczny obejmuje jakościową interpretację oraz ilościową analizę cech materiałów w oparciu o fundamentalne prawa fizyki. Prowadzone analizy pozwalają na głębokie zrozumienie zachowania materiałów w zmiennych warunkach pracy. Całość kształcenia realizowana jest w sposób sprzyjający ugruntowaniu tradycyjnych wartości akademickich oraz rzetelności badawczej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Zabezpieczenia sieci ŚN

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Podłącza zabezpieczenia do obwodów prądowych, napięciowych, ziemnozwarciowych i sterowniczych w modelach linii ŚN.	K2_ETK_U07
PEU_U02	Nastawia wartości rozruchowe wielkości kryterialnych zabezpieczeń oraz wyznacza charakterystyki różnych kryteriów zabezpieczeń linii SN	K2_ETK_U07
PEU_U03	Nawiązuje komunikację cyfrową pomiędzy zabezpieczeniem elektroenergetycznym a sterownikiem polowym (koncentratorem), jako elementem Systemu Sterowania i Nadzoru.	K2_ETK_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Świadomy odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.	K2_ETK_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe prowadzą do zapoznania z nowoczesnymi zabezpieczeniami elektroenergetycznymi sieci ŚN. Zostaną przekazane praktyczne informacje odnośnie nastawiania wielkości rozruchowych wybranych kryteriów zabezpieczeń linii ŚN w zależności od układu pracy sieci elektroenergetycznej. Stosowane są nowoczesne metody, techniki i narzędzia pomiarowe do badania przekaźników i zabezpieczeń elektroenergetycznych stosowane w sieciach średniego napięcia. Zajęcia obejmą również łączenie obwodów automatyki elektroenergetycznej, wykonywanie pomiarów i sporządzanie protokołów z badań elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, a także analizę aplikacji SCADA (protokoły komunikacyjne, koncentratory, stanowisko dyspozytorskie).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Normalizacja i prawo inżynierskie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia elementy prawa inżynierskiego. Tłumaczy pojęcia związane z normalizacją i jej znaczenie w praktyce inżynierskiej. Objasnia procedury opracowywania norm.	K2_ETK_W07
PEU_W02	Wyjaśnia na czym polega prawna odpowiedzialność za bezpieczeństwo i jakość wyrobów.	K2_ETK_W07
PEU_W03	Objasnia sposób przeprowadzania oceny zgodności wyrobów z wymaganiami dyrektyw UE, przepisów, norm.	K2_ETK_W07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia ważność pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej.	K2_ETK_K03, K2_ETK_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe prowadzą do poznania podstaw normalizacji i jej znaczenie we współczesnym świecie oraz elementów prawa niezbędnych w pracy inżyniera. W ramach wykładu omówiona będzie procedura opracowywania norm. Wyjaśniony zostanie aspekt odpowiedzialności producenta i sprzedawcy za wyrób i jego bezpieczeństwo. Przedstawione zostaną wymagania zasadnicze dyrektyw UE dotyczące wyrobów. Omówiona zostanie Dyrektywa o ogólnym bezpieczeństwie produktów i Dyrektywa niskonapięciowa. Podczas zajęć omówione zostaną także podstawy prawa - norma prawna , przepis prawny, stosowanie prawa i wykładnia prawa.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Prawo inżynierskie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia pojęcia prawa, jego źródła, zasady stosowania, wykładnie prawa.	K2_ETK_W07
PEU_W02	Objaśnia pojęcia związane z normalizacją i jej znaczenie w praktyce inżynierskiej. Wie na czym polega prawna odpowiedzialność za bezpieczeństwo i jakość wyrobów.	K2_ETK_W07
PEU_W03	Tłumaczy prawo o miarach i przepisy UE dotyczące przyrządów pomiarowych.	K2_ETK_W07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia wagę pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej.	K2_ETK_K03, K2_ETK_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe prowadzą do poznania elementów prawa niezbędnych w pracy inżyniera. W ramach wykładu przedstawione będą źródła prawa. Opisane zostaną podmioty prawa. Wyjaśnione będą rodzaje zobowiązań w prawie cywilnym. Przeanalizowane zostaną prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej, szczególnie działalność gospodarcza. Wykład wyjaśni zasady normalizacji technicznej, odpowiedzialności producenta i sprzedawcy za wyrób i jego bezpieczeństwo. Zajęcia obejmą również Dyrektywy Unii Europejskiej nowego podejścia i ich wdrożenie do ustawodawstwa polskiego. Omówiona zostanie Dyrektywa niskonapięciowa. Zajęcia przedstawiają również tematykę metrologii prawnej, prawa o miarach oraz dyrektyw UE dotyczących przyrządów pomiarowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Normalizacja techniczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia prawne normalizacji i jej znaczenie w praktyce inżynierskiej. Jest w stanie opisać działalność normalizacyjną na szczeblu międzynarodowym i krajowym. Zna procedury opracowywania norm.	K2_ETK_W07
PEU_W02	Tłumaczy znaczenie normalizacji wyrobów. Jest w stanie opisać sposób przeprowadzania oceny zgodności wyrobów z wymaganiami dyrektyw UE.	K2_ETK_W07
PEU_W03	Objaśnia znaczenie procesów standaryzacji w zarządzaniu jakością i bezpieczeństwem.	K2_ETK_W07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia wagę pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej.	K2_ETK_K03, K2_ETK_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują poznanie kluczowych pojęć normalizacji technicznej. W ramach przedmiotu omówione zostaną podstawy prawne normalizacji. Wyjaśnione będą procedury opracowywania norm. Opisany będzie proces tworzenia norm i posługiwania się nimi. Omówiona zostanie działalność normalizacyjna na szczeblu krajowym, regionalnym i międzynarodowym. Poruszony zostanie aspekt normalizacji wyrobów. Omówione zostanie zastosowanie normalizacji w ocenie zgodności wyrobów z dyrektywami UE. Podczas wykładów analizowana będzie również rola normalizacji w zarządzaniu jakością i bezpieczeństwem.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Modelowanie układów elektroenergetycznych ze źródłami rozproszonymi Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia metody tworzenia komputerowych modeli symulacyjnych do analizy stanów dynamicznych sieci elektrycznej.	K2_ETK_W10, K2_ETK_W13
PEU_W02	Przedstawia wybrane narzędzia komputerowe do symulacji procesów elektrycznych i elektromechanicznych.	K2_ETK_W10, K2_ETK_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje modele matematyczne i symulacyjne fragmentów jedno- i trójfazowej sieci elektrycznej.	K2_ETK_U06, K2_ETK_U08
PEU_U02	Wykorzystuje wyniki symulacji komputerowej do analizy stanów dynamicznych badanej sieci elektrycznej.	K2_ETK_U06, K2_ETK_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest odpowiedzialny za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K2_ETK_K06, K2_ETK_K07
---------	--	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie z zasadami komputerowego modelowania jedno- i trójfazowych obwodów elektrycznych. Poznanie zasad tworzenia modeli matematycznych podstawowych elementów obwodu elektrycznego. Poznanie zasad wykorzystania wyników symulacji komputerowych do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych. Zapoznanie z metodami analizy stanów dynamicznych sieci elektrycznych przy użyciu symulacji. Poznanie sposobów tworzenia komputerowych modeli złożonych układów elektrycznych i elektromechanicznych. Poznanie sposobów tworzenia komputerowych modeli siłowni wiatrowych i fotowoltaicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Termokinetyka urządzeń elektrycznych i elektronicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia pojęcia związane z przepływem ciepła i pomiarami cieplnymi.	K2_ETK_W08
PEU_W02	Tłumaczy metody zwiększenia efektywności odbioru ciepła z urządzeń elektrycznych i elektronicznych.	K2_ETK_W08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do samodzielnego myślenia, wyszukiwania i analizowania informacji.	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe prowadzą do poznania prostych i złożonych mechanizmów przekazywania ciepła. Zajęcia obejmują wiedzę z zakresu efektywnego odprowadzania ciepła z urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Podczas wykładu omówione zostaną metody rozwiązywania problemów dotyczących przepływu ciepła. Istotny będzie dobór kryterium

wymiany ciepła w zależności od układu geometrycznego, czynnika chłodzącego i jego parametrów, charakteru przepływu. Podczas zajęć wyjaśnione zostanie wykorzystanie zmiany stanu skupienia czynnika chłodzącego do intensyfikacji odbioru ciepła z urządzeń. Omówione będą zagadnienia dotyczące rury cieplnych – ich budowa, zasada działania, rodzaje, zastosowanie w układach chłodzących. W ramach wykładu omówione zostanie również promieniowanie cieplne- zjawisko, podstawowe prawa, a także ekrany cieplne - ich dobór do układów elektrycznych i elektronicznych. Wykład podaje również opisy urządzeń chłodzących oraz metod pomiarów cieplnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Technika światłowodowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje strukturę i specyfikę działania torów optycznych.	K2_ETK_W13
PEU_W02	charakteryzuje zjawiska optyczne oraz opisuje zasadę działania układów dedykowanych do transmisji optycznej.	K2_ETK_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Określa cel i zakres badań, projektuje układ pomiarowy i dobiera przyrządy pomiarowe	K2_ETK_U10
PEU_U02	Opracowuje wyniki pomiarów i formułuje wnioski	K2_ETK_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest odpowiedzialny za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę z zakresu eksploatacji elementów światłowodowych, przyjętymi standardami ich pracy oraz z funkcjami i sposobem realizacji układów optoelektronicznych dedykowanych do zastosowań światłowodowych. Przystwojenie pojęć związanych z pracą falowodów optycznych, przyczynami powstawania zakłóceń oraz sposobami przeciwdziałania ich powstawaniu, pozwoli na nabycie praktycznej umiejętności łączenia elementów optoelektronicznych i wykonywania pomiarów oraz badań układów optycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	1
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	6
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	9
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Integracja zasobów rozproszonych w systemie elektroenergetycznym Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia szczegółowe wymagania techniczne dotyczące przyłączania rozproszonych źródeł energii do systemu elektroenergetycznego	K2_ETK_W19
PEU_W02	Opisuje wpływ generacji rozproszonej na funkcjonowanie systemu elektroenergetycznego oraz sieci inteligentnej	K2_ETK_W19
PEU_W03	Przedstawia wymagania i warunki przyłączania pojedynczych mikroźródeł do sieci rozdzielczej niskiego napięcia oraz zasady tworzenia i zarządzania mikrosiecią	K2_ETK_W19
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do samodzielnego i kompetentnego wykonywania złożonych obliczeń elektroenergetycznych	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują kluczowe zagadnienia związane z integracją zasobów rozproszonych w systemie elektroenergetycznym, ze szczególnym uwzględnieniem zasad ich przyłączania do sieci. Omawiane są wymagania techniczne oraz uwarunkowania pracy rozproszonych źródeł energii w różnych strukturach systemu elektroenergetycznego. Przedstawiane są metody modelowania elementów systemu w stanach ustalonych, umożliwiające analizę rozptyłu mocy oraz wpływu źródeł rozproszonych na parametry pracy sieci. Analizie poddawane są również stany zakłóciowe, w tym zwarcia, wraz z oceną ich oddziaływania na funkcjonowanie i bezpieczeństwo systemu. Uwzględniane są zagadnienia współpracy zasobów rozproszonych z systemem elektroenergetycznym, w tym ich wpływ na stabilność oraz jakość energii elektrycznej. Poruszane są także aspekty związane z koordynacją pracy elementów systemu oraz zapewnieniem jego niezawodności w warunkach rosnącego udziału generacji rozproszonej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	14
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Silne pola EM w procesach technologicznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje pojęcia silnych pól magnetycznych i elektrycznych, a także objaśnia kluczowe relacje opisujące ich oddziaływanie z materią.	K2_ETK_W13
PEU_W02	Charakteryzuje i objaśnia zastosowania silnych pól magnetycznych i elektrycznych w wybranych procesach technologicznych i urządzeniach.	K2_ETK_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Bada i interpretuje wybrane zjawiska w zakresie silnych pól elektrycznych i magnetycznych wykorzystywanych w procesach technologicznych.	K2_ETK_U09
PEU_U02	Wykorzystuje poprawnie metody oraz przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów elektrycznych.	K2_ETK_U09

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu zapewniają osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych. W części wykładowej przewidziano zagadnienia dotyczące pojęcia silnego pola elektrycznego i magnetycznego, metod wytwarzania pól stałych, impulsowych i przemiennych oraz mechanizmów ich oddziaływania z materią. Zakres ten stanowi bezpośrednią podstawę do osiągnięcia efektów odnoszących się do znajomości kluczowych pojęć, zjawisk i relacji fizycznych oraz zastosowań silnych pól elektrycznych i magnetycznych w wybranych procesach technologicznych i urządzeniach. Istotnym elementem kształcenia jest także omówienie praktycznych zastosowań obejmujących m.in. przyspieszanie cząstek, generację plazmy, wykorzystanie wysokich napięć, monitoring wielkości nieelektrycznych oraz obróbkę polimerów. Część laboratoryjna służy utrwaleniu i praktycznemu wykorzystaniu wiedzy poprzez realizację ćwiczeń związanych m.in. rozpylaniem magnetronowym, badaniem zaniku ładunku, pomiarem właściwości elektretów oraz oceną właściwości elektrostatycznych źródeł silnych pól. Taki układ treści umożliwia nabycie umiejętności stosowania silnych pól elektrycznych i magnetycznych w procesach technologicznych oraz właściwego doboru metod i przyrządów pomiarowych. Realizacja zajęć laboratoryjnych, analiza wyników, przygotowywanie sprawozdań i wykonywanie zadań praktycznych sprzyjają ponadto kształtowaniu kreatywności, przedsiębiorczości, rzetelności i odpowiedzialności.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	21
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Komputerowe systemy CAD projektowania w elektroenergetyce

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia zasady projektowania instalacji elektrycznych niskiego napięcia, oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego, rozdzielnic niskiego napięcia oraz tworzenia dokumentacji projektowej.	K2_ETK_W17
PEU_W02	Objaśnia wykorzystanie programów typu CAD w projektowaniu elektroenergetyki.	K2_ETK_W17
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje założenia projektowe z zakresu instalacji elektrycznych.	K2_ETK_U06
PEU_U02	Opracowuje projekt instalacji elektrycznej z wykorzystaniem programów typu CAD oraz interpretuje otrzymane wyniki.	K2_ETK_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest zdolny do pracy w grupie i rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się.	K2_ETK_K01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zawierają opis zagadnień związanych z wykorzystaniem programów CAD w elektroenergetyce. Zawierają charakterystykę zalet i wad programów typu CAD wykorzystywane w projektowaniu instalacji i urządzeń elektrycznych. Umożliwiają zapoznanie się z programami typu CAD do projektowania instalacji elektrycznej niskiego napięcia, oświetlenia wnętrz i terenów zewnętrznych, rozdzielnic elektrycznych niskiego napięcia oraz sposobami interpretacji otrzymanych wyników. Ponadto, treści programowe zawierają informacje dotyczące zasad wykorzystania programów CAD w tworzeniu dokumentacji projektowej oraz jej interpretacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Automatyka zabezpieczeniowa i regulacyjna rozproszonych źródeł energii

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 3 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Formułuje warunki współpracy rozproszonych źródeł energii z siecią rozdzielczą, oraz ogólne zasady wyposażania i doboru nastaw zabezpieczeń i układów regulacji źródeł rozproszonych.	K2_ETK_W09
PEU_W02	Definiuje i opisuje wymagania stawiane układom regulacji częstotliwości i mocy czynnej oraz napięcia i mocy biernej w sieci współpracującej z rozproszonymi źródłami energii.	K2_ETK_W09
PEU_W03	Wyjaśnia wymagania stawiane układom zabezpieczeń i sterowania podczas pracy wyspowej małych źródeł energii.	K2_ETK_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dostosowuje cel i zakres badań oraz dobiera układ pomiarowy, przyrządy pomiarowe i analizuje charakterystyki robocze.	K2_ETK_U08, K2_ETK_U09

PEU_U02	Przygotowuje dane wejściowe do modelu symulacyjnego w pakiecie MATLAB i bada symulacyjnie warunki współpracy źródeł rozproszonych z siecią rozdzielczą.	K2_ETK_U08, K2_ETK_U09
PEU_U03	Dobiera nastawy wartości rozruchowych wielkości kryterialnych zabezpieczeń, a także bada funkcjonalnie zabezpieczenia z wykorzystaniem testera zabezpieczeń.	K2_ETK_U08, K2_ETK_U09
PEU_U04	Ocenia wyniki badań oraz opracowuje wnioski.	K2_ETK_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest odpowiedzialny za pracę własną oraz szanuje zasady pracy w zespole.	K2_ETK_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Problemy współpracy źródeł rozproszonych z siecią rozdzielczą w stanach normalnych i zakłóceńowych.

Zasady wyposażania źródeł rozproszonych w automatykę zabezpieczeniową i regulacyjną.

Wymagania stawiane układom regulacji napięcia i mocy biernej w sieci współpracującej z rozproszonymi źródłami energii.

Praktyczna umiejętność wykonywania badań układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej źródeł rozproszonych.

Praktyczna umiejętność wykonywania symulacyjnych badań współpracy źródeł rozproszonych z siecią rozdzielczą z wykorzystaniem pakietu MATLAB/SimPowerSys.

Umiejętność zastosowania nowoczesnych metod, technik i narzędzi do badania zabezpieczeń elektroenergetycznych.

Praktyczna wiedza i umiejętności odnośnie sporządzania protokołów z badań zabezpieczeń elektroenergetycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przeprowadzenie badań empirycznych	25
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	13
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Komputerowe systemy CAD projektowania w elektroenergetyce

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia zasady projektowania instalacji elektrycznych niskiego napięcia, oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego, rozdzielnic niskiego napięcia oraz tworzenia dokumentacji projektowej	K2_ETK_W17
PEU_W02	Objaśnia wykorzystanie programów typu CAD w projektowaniu elektroenergetyki.	K2_ETK_W17
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje założenia projektowe z zakresu instalacji elektrycznych.	K2_ETK_U06
PEU_U02	Opracowuje projekt instalacji elektrycznej z wykorzystaniem programów typu CAD oraz interpretuje otrzymane wyniki.	K2_ETK_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest zdolny do pracy w grupie i rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się.	K2_ETK_K02
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zawierają opis zagadnień związanych z wykorzystaniem programów CAD w elektroenergetyce. Zawierają charakterystykę zalet i wad programów typu CAD wykorzystywane w projektowaniu instalacji i urządzeń elektrycznych. Umożliwiają zapoznanie się z programami typu CAD do projektowania instalacji elektrycznej niskiego napięcia, oświetlenia wnętrz i terenów zewnętrznych, rozdzielnic elektrycznych niskiego napięcia oraz sposobami interpretacji otrzymanych wyników. Ponadto, treści programowe zawierają informacje dotyczące zasad wykorzystania programów CAD w tworzeniu dokumentacji projektowej oraz jej interpretacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Nowoczesne aparaty elektryczne 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi rozwiązywać problemy z zakresu budowy i działania nowoczesnych konstrukcji aparatów elektrycznych.	K2_ETK_U11
PEU_U02	Potrafi użyć oraz zaprogramować i zastosować nowoczesne aparaty elektryczne	K2_ETK_U11
PEU_U03	Orientuje się w tendencjach rozwojowych aparatów elektrycznych.	K2_ETK_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy; potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, uwzględniając kwestie odpowiedzialności społeczne, umiejętność pracy zespołowej	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują: poznanie budowy i zasad działania nowoczesnych konstrukcji aparatów łączeniowych oraz urządzeń zabezpieczających w obwodach niskiego napięcia; zapoznanie się z możliwościami zastosowania nowoczesnych aparatów elektrycznych w instalacjach i sieciach elektroenergetycznych; zdobycie wiedzy na temat tendencji rozwojowych aparatów elektrycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Sposoby magazynowania energii elektrycznej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Klasyfikuje i objaśnia zasady działania urządzeń do magazynowania energii w systemie elektroenergetycznym.	K2_ETK_W12
PEU_W02	Objaśnia sposób wyznaczania bateryjnych zasobników energii do wyrównywania przebiegów krzywych obciążeń w węzłach sieci rozdzielczej niskiego napięcia	K2_ETK_W12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Akceptuje konieczność samokształcenia, w tym rozwijania zdolności samooceny i samokontroli oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań.	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zawierają zagadnienia związane z klasyfikacją i ogólną charakterystyką urządzeń umożliwiających

magazynowanie energii elektrycznej w systemie elektroenergetycznym. Pozwalają na zapoznanie się z zasadami modelowania dobowych krzywych obciążenia w węzłach sieci rozdzielczej oraz wyznaczania parametrów bateryjnych zasobników energii do wyrównywania krzywych obciążenia w węzłach sieci rozdzielczej. Opisują metodę unifikacji do wyznaczania rozwiązań optymalnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	14
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	12
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Automatyka napędu elektrycznego - zagadnienia wybrane Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 4 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia zagadnienia z zakresu zaawansowanych metod sterowania silników AC DC oraz prostowników aktywnych	K2_ETK_W14
PEU_W02	Opisuje techniki estymacji zmiennych stany w tym napędów bezczujnikowych dla napędów indukcyjnych i PMSM	K2_ETK_W14
PEU_W03	Charakteryzuje metody i algorytmy sterowania dla układów o złożonej części mechanicznej w tym struktury adaptacyjne	K2_ETK_W14
PEU_W04	Opisuje napędy odporne na uszkodzenia	K2_ETK_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje struktury sterowania dla maszyn AC i DC przy wykorzystaniu dostępnego w laboratorium oprogramowania (Matlab Simulink, PSIM, Plexim itp)	K2_ETK_U07

PEU_U02	Weryfikuje wyniki eksperymentalne z napędów sterowanych w zamkniętych układach napędowych	K2_ETK_U07
PEU_U03	Opracowuje napęd odporny na uszkodzenia wybranych komponentów	K2_ETK_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z pracą własną oraz zasadami pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane działania.	K2_ETK_K02, K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniają zdobycie wiedzy z zakresu automatycznych systemów sterowania dla maszyn prądu stałego i przemiennego, poszerzenie wiedzy związanej z zaawansowanymi technikami sterowania maszyn indukcyjnych, PMSM, PMSG, BLDC i reluktancyjnych. Ponadto, dzięki tym treściom możliwe jest poszerzenie wiedzy z zakresu estymacji zmiennych stanu w napędach z silnikami prądu przemiennego oraz wiedzy związanej z napędami bezczujnikowymi, zdobycie wiedzy z zakresu napędów odpornych na uszkodzenia oraz poszerzenie wiedzy z zakresu napędów o złożonej części mechanicznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	41
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Nowoczesne technologie w przesyłach i rozdziale energii elektrycznej

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje zasady funkcjonowania systemu elektroenergetycznego w różnych stanach pracy, opisuje technologie wytwarzania, przesyłu, dystrybucji i wykorzystania energii elektrycznej, rozpoznaje ich aspekty techniczne, ekonomiczne, środowiskowe oraz prawne. Wskazuje technologie poprawiające niezawodność i jakość energii oraz uzasadnia ich dobór pod kątem efektywności i wpływu na jakość dostaw.	K2_ETK_W08
PEU_W02	Klasyfikuje i identyfikuje kluczowe elementy systemu elektroenergetycznego, opisując ich funkcje w zapewnianiu niezawodności i stabilności systemu. Wskazuje oraz uzasadnia zastosowanie rozwiązań technologicznych (w tym układów FACTS, HVDC, systemów SCADA, EMS, WAMS oraz PMU) w kontekście stabilności napięciowej, kątowej i jakości energii, wyjaśniając ich wpływ na poprawę ciągłości dostaw oraz pewności energetycznej.	K2_ETK_W12
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Aktywnie uczestniczy w procesie ciągłego uczenia się, zarówno w kontekście zdobywania nowej wiedzy technicznej, jak i doskonalenia umiejętności komunikacyjnych, rozumiejąc, że rozwój zawodowy w dziedzinie elektroenergetyki wymaga adaptacji do zmieniających się technologii i standardów.	K2_ETK_K01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe umożliwiają zrozumienie tendencji w rozwoju systemu elektroenergetycznego, zrozumienie znaczenia i zasad działania urządzeń energoelektronicznych wykorzystywanych w przesyłach i rozdziale energii elektrycznej. Pozwalają na opanowanie i zrozumienie zagadnień dotyczących nowoczesnych technik rozwiązywania problemów planowania, eksploatacji i sterowaniu systemem elektroenergetycznym

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	21
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Mechanizmy rynkowe w energetyce z uwzględnieniem pozycji OZE

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Prezentuje zasady funkcjonowania sektora elektroenergetycznego z uwzględnieniem udziału odnawialnych źródeł energii	K2_ETK_W08
PEU_W02	Przedstawia zasady funkcjonowania segmentu rynkowego i regulowanego w sektorze elektroenergetycznym.	K2_ETK_W08
PEU_W03	Objasnia mechanizmy funkcjonowania rynku energii elektrycznej u uwzględnieniem wpływu odnawialnych źródeł energii	K2_ETK_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi analizować problemy związane z funkcjonowaniem rynku energii w aspekcie odnawialnych źródeł energii	K2_ETK_U07
PEU_U02	Potrafi interpretować mechanizmy rynkowe i regulacyjne w sektorze elektroenergetycznym	K2_ETK_U07

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy oraz potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe umożliwiają opanowanie wiedzy o funkcjonowaniu sektora zaopatrzenia w energię elektryczną z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii (OZE), poznanie mechanizmów rynkowych i regulacyjnych w sektorze elektroenergetycznym, celów polityki energetycznej oraz funkcjonowania rynku energii elektrycznej. Kształtowana jest umiejętność analizy problemów związanych funkcjonowaniem rynku energii, w szczególności z uwzględnieniem OZE, a także umiejętność interpretowania mechanizmów rynkowych i regulacyjnych w sektorze elektroenergetycznym.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Seminarium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	25
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Komputerowo wspomagane modelowanie i projektowanie układów regulacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie możliwości wykorzystania narzędzi komputerowych do badania i analizy zjawisk zachodzących w układach energoelektroniki i nowoczesnych układach sterowania	K2_ETK_W10
PEU_W02	Rozumie metodykę projektowania złożonych układów energoelektronicznych oraz systemów elektronicznych; zna języki programowania i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów	K2_ETK_W10
PEU_W03	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania układów sterowania napędów elektrycznych przy wykorzystaniu programów SimPower, PSIM, SIMPLORER, PLECS	K2_ETK_W10
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne - w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując do analizy i projektowania elementów, układów i systemów sterowania przy wykorzystaniu poznanych metod komputerowego wspomaganie modelowania	K2_ETK_U08
PEU_U02	Potrafi projektować układy regulacji automatycznej, elementy elektroniczne, układy napędowe z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, w razie potrzeby przystosowując istniejące lub opracowując nowe metody projektowania lub komputerowe narzędzia wspomaganie projektowania (CAD)	K2_ETK_U08
PEU_U03	Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem układów automatyki - integrować wiedzę z dziedziny napędu elektrycznego, elektrotechniki, elektroniki i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych)	K2_ETK_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe prowadzą do zapoznania z kluczową wiedzą niezbędną do zrozumienia idei i zasad komputerowego modelowania i projektowania układów regulacji automatycznej, uświadomienie możliwości zastosowania różnych technik i narzędzi analizy komputerowej do ich wykorzystania w praktyce inżynierskiej w projektowaniu układów automatyki oraz wyrobienia umiejętności stosowania technik komputerowego modelowania złożonych układów napędowych z silnikami AC i DC. Umożliwiają nabycie praktycznej wiedzy i umiejętności łączenia układów silnoprądowych z systemami sterującymi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Sterowanie obciążeniami elektrycznymi Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia kluczowe zasady oszczędnego, efektywnego i racjonalnego użytkowania energii.	K2_ETK_W08, K2_ETK_W15
PEU_W02	Wyjaśnia zagadnienia z obszaru polityki państwa oraz UE w zakresie efektywnego wykorzystywania energii	K2_ETK_W08, K2_ETK_W15
PEU_W03	Tłumaczy zagadnienia dotyczące znaczenia i metod kształtowania obciążeń.	K2_ETK_W08, K2_ETK_W15
PEU_W04	Wyjaśnia znaczenie sposobów oddziaływania na odbiorców energii mających na celu zmianę korzystania przez nich z energii elektrycznej.	K2_ETK_W08, K2_ETK_W15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia znaczenie kształtowania świadomości społecznej racjonalnego i oszczędnego użytkowania energii.	K2_ETK_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zawierają omówienie polityki energetycznej UE, polityki energetycznej Polski, dyrektyw UE dotyczących racjonalizacji użytkowania energii elektrycznej, ustawy o efektywności energetycznej, wyjaśnienie mechanizmów białych certyfikatów. Ponadto, przekazywane są informacje dotyczące analizy wykresów obciążenia oraz analiza mocy zamówionej, cech związanych z oszczędnym i racjonalnym użytkowaniem energii elektrycznej. Pozwalają na poszerzenie wiedzy o procesie zarządzania energią elektryczną, programach i mechanizmach DSR, roli taryf w DSM. Omawiane są zagadnienia związane wykorzystaniem inteligentnych sieci w zakresie kształtowania obciążeń elektrycznych a także racjonalnego użytkowania energii elektrycznej z zakładach przemysłowych oraz w gospodarstwach domowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Układy elektromaszynowe w energetyce odnawialnej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna prawa i zasady przetwarzania energii elektrycznej i towarzyszące zjawiska występujące w generatorach prądu stałego i przemiennego: parametry, właściwości i charakterystyki ruchowe.	K2_ETK_W09
PEU_W02	Zna zasady przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych i ich wpływ na budowę, charakterystyki i parametry generatorów prądu przemiennego.	K2_ETK_W09
PEU_W03	Zna zasady przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych i ich wpływ na budowę, charakterystyki i parametry generatorów prądu stałego.	K2_ETK_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wyjaśnić zjawiska, właściwości i charakterystyki w generatorach prądu przemiennego zasilanych ze źródeł odnawialnych.	K2_ETK_U09

PEU_U02	Potrafi wyjaśnić zjawiska, właściwości i charakterystyki w generatorach prądu stałego zasilanych ze źródeł odnawialnych.	K2_ETK_U09
PEU_U03	Potrafi pomierzyć i zinterpretować charakterystyki i parametry generatorów współpracujących ze źródłami energii odnawialnej. Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa pracy z układami elektrycznymi pracującymi pod napięciem, rejestrować wyniki badań oraz opracować sprawozdanie z badań.	K2_ETK_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Zna zasady pracy grupowej i kierowania małym zespołem przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy.	K2_ETK_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe prowadzą do zapoznania z zasadami budowy i charakterystykami ruchowymi generatorów indukcyjnych klatkowych i pierścieniowych napędzanych ze źródeł energii odnawialnej. W ramach przedmiotu omówione zostaną zasady budowy i charakterystyki ruchowe generatorów synchronicznych z magnesami trwałymi o budowie cylindrycznej i tarczowej (wolnoobrotowe) napędzanych ze źródeł energii odnawialnej. Zajęcia obejmują również analizę generatorów synchronicznych o wzbudzeniu elektromagnetycznym. Przedstawione zostaną techniki pomiarowe do wyznaczania charakterystyk ruchowych i parametrów układów generatorów napędzanych ze źródeł energii odnawialnej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Przeobraźniki energoelektroniczne w układach zasilania i sterowania 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Effekt przedmiotowy	Treść	Effekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia działanie złożonych przekształtnikowych układów zasilających	K2_ETK_W15
PEU_W02	Charakteryzuje główne modele matematyczne przekształtników zasilających, pracujących w różnych trybach pracy	K2_ETK_W15
PEU_W03	Wymienia zasady sterowania analogowego i cyfrowego przetwornicami napięcia	K2_ETK_W15
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Na podstawie schematu łączy układy pomiarowe zawierające przekształtniki energoelektroniczne i ich obciążenie	K2_ETK_U06
PEU_U02	Wyznacza charakterystyki statyczne wybranych przekształtników energoelektronicznych pracujących w zasilaczach mocy.	K2_ETK_U06

PEU_U03	Weryfikuje wyniki pomiarów z wiedzą teoretyczną i krytycznie ocenia wiedzę o modelach matematycznych przekształtników energoelektronicznych	K2_ETK_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za pracę własną w ramach zespołu i odpowiedzialności za cały zespół	K2_ETK_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe opisują modele matematyczne przekształtników energoelektronicznych stosowanych w układach zasilania.

Obejmują analogowe i cyfrowe układy sterowania przekształtników dużej mocy i przetwornic napięcia o izolowanym i nieizolowanym wyjściu od wejścia.

Umożliwiają zastosowanie praktycznych umiejętności niezbędnych do budowy układów pomiarowych, służących do badania układów przetwornic.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Gospodarka energetyczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje system energetyczny i jego podsystemy oraz omawia problematykę związaną z bezpieczeństwem energetycznym	K2_ETK_W15
PEU_W02	Formułuje bilanse energetycznych i materiałowych układów przetwarzania energii oraz zadania optymalizacji ich pracy	K2_ETK_W15
PEU_W03	Proponuje rozwiązania dotyczące poprawy efektywności energetycznej	K2_ETK_W15
PEU_W04	Przedstawia znaczenie ekonomicznego rachunku w praktyce inżynierskiej oraz użycie metod oceny opłacalności inwestycji w energetyce	K2_ETK_W15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje najważniejsze problemy związane z koniecznością zapewnienia paliw i energii	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści przedmiotowe umożliwiają:

- Zapoznanie się z aktualnymi kierunkami polityki energetycznej i problematyką bezpieczeństwa energetycznego,
- Zapoznanie się z zasadami gospodarki elektroenergetycznej,
- Zapoznanie się z zasadami opracowania bilansów układów przetwarzania energii,
- Zapoznanie się ze sposobami poprawy efektywności energetycznej,
- Zapoznanie się z podstawami ekonomicznego rachunku inżynierskiego i metodami oceny opłacalności inwestycji w energetyce.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Sterowanie pracą przekształtników energoelektronicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje zasady działania układów energoelektronicznych współpracujących z odnawialnymi źródłami energii.	K2_ETK_W18
PEU_W02	Wyjaśnia działanie układów sterowania i regulacji automatycznej przekształtnikami energoelektronicznymi.	K2_ETK_W18
PEU_W03	Opisuje obszary zastosowania układów energoelektronicznych w energetyce odnawialnej.	K2_ETK_W18
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest otwarty na potrzebę uczenia się i podnoszenia kwalifikacji	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują topologię obwodów mocy przekształtników energoelektronicznych. Przedstawiają modele

matematyczne przekształtników. Opisują działanie układów sterowania i regulacji parametrów wyjściowych przekształtników energoelektronicznych. Przedstawiają obszar zastosowania wybranych przekształtników w odnawianych źródłach energii.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Systemy sterowania i nadzoru w energetyce

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje rozproszony systemu sterowania (DCS)	K2_ETK_U07
PEU_U02	Tworzy bazę danych funkcji kontrolnych DCS oraz projektuje procedury sterowania sekwencyjnego	K2_ETK_U07
PEU_U03	Dokonuje analizy wielokryterialnej i opracowuje złożony projekt systemu DCS samodzielnie lub w zespole	K2_ETK_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do rozwijania wiedzy interdyscyplinarnej oraz do stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności w zakresie realizacji złożonego problemu sterowania i regulacji oraz współpracy w grupie	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Układy sterowania i regulacji w jednostkach wytwarzania energii elektrycznej oraz w systemach energetycznych, ze szczególnym uwzględnieniem ich struktury i zasad działania. Projektowanie struktur i algorytmów rozproszonego sterowania typu DCS (Distributed Control System) dla zespołów urządzeń wchodzących w skład określonych układów technologicznych. Konfiguracja algorytmów sterowania i regulacji oraz tworzenie i organizacja struktur danych wspierających funkcje kontrolne systemów DCS. Projektowanie i implementacja procedur sterowania sekwencyjnego w złożonych układach technologicznych. Zastosowanie metod analizy wielokryterialnej w procesie opracowywania projektów systemów sterowania. Realizacja złożonych zadań projektowych związanych z systemami DCS, wykonywanych samodzielnie lub zespołowo, z uwzględnieniem integracji funkcji monitoringu, wizualizacji, rejestracji i archiwizacji parametrów oraz symulacji działania systemu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	30
Przygotowanie projektu	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Układy elektromaszynowe w energetyce odnawialnej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna prawa i zasady przetwarzania energii elektrycznej i towarzyszące zjawiska występujące w generatorach prądu stałego i przemiennego: parametry, właściwości i charakterystyki ruchowe.	K2_ETK_W09
PEU_W02	Zna zasady przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych i ich wpływ na budowę, charakterystyki i parametry generatorów prądu przemiennego.	K2_ETK_W09
PEU_W03	Zna zasady przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych i ich wpływ na budowę, charakterystyki i parametry generatorów prądu stałego.	K2_ETK_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wyjaśnić zjawiska, właściwości i charakterystyki w generatorach prądu przemiennego zasilanych ze źródeł odnawialnych.	K2_ETK_U09

PEU_U02	Potrafi wyjaśnić zjawiska, właściwości i charakterystyki w generatorach prądu stałego zasilanych ze źródeł odnawialnych.	K2_ETK_U09
PEU_U03	Potrafi pomierzyć i zinterpretować charakterystyki i parametry generatorów współpracujących ze źródłami energii odnawialnej. Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa pracy z układami elektrycznymi pracującymi pod napięciem, rejestrować wyniki badań oraz opracować sprawozdanie z badań.	K2_ETK_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Zna zasady pracy grupowej i kierowania małym zespołem przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy.	K2_ETK_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe prowadzą do zapoznania z zasadami budowy i charakterystykami ruchowymi generatorów indukcyjnych klatkowych i pierścieniowych napędzanych ze źródeł energii odnawialnej. W ramach przedmiotu omówione zostaną zasady budowy i charakterystyki ruchowe generatorów synchronicznych z magnesami trwałymi o budowie cylindrycznej i tarczowej (wolnoobrotowe) napędzanych ze źródeł energii odnawialnej. Zajęcia obejmują również analizę generatorów synchronicznych o wzbudzeniu elektromagnetycznym. Przedstawione zostaną techniki pomiarowe do wyznaczania charakterystyk ruchowych i parametrów układów generatorów napędzanych ze źródeł energii odnawialnej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Praca systemów elektroenergetycznych 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	W oparciu o parametry elementów systemu wykorzystuje i oblicza odpowiednie macierze systemowe do analizy systemu.	K2_ETK_U07
PEU_U02	Przygotowuje obliczenia elektroenergetyczne dotyczące stanów ustalonych i przejściowych systemu elektroenergetycznego w wielonapięciowym układzie przesyłowym	K2_ETK_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do prowadzenia pracy własnej i uzasadnienia jej wyników	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują kluczowe zagadnienia związane z przesyłem mocy elektrycznej oraz współpracą współczesnych systemów elektroenergetycznych, umożliwiając pozyskanie i utrwalenie umiejętności w tym zakresie. Omawiane są zasady

funkcjonowania systemów elektroenergetycznych w stanach ustalonych, z uwzględnieniem rozptyłu mocy, poziomów napięć oraz strat energii w układach o różnym stopniu złożoności. Analizie poddawane jest zachowanie systemów w stanach zakłóceń, w tym wpływ zwarć i innych zaburzeń na ich stabilność oraz bezpieczeństwo pracy. Przedstawiane są metody modelowania i analizy pracy zarówno prostych, jak i złożonych struktur systemowych, pozwalające na ocenę ich działania w zmiennych warunkach eksploatacyjnych. Uwzględniane są zagadnienia regulacji parametrów pracy, takich jak napięcie i częstotliwość, oraz współdziałania źródeł wytwórczych i odbiorców energii.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	7
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	13
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Pozyskuje informacje z literatury, baz danych na temat zadanego tematu związanego z realizacją magisterskiej pracy dyplomowej.	K2_ETK_U12
PEU_U02	Syntetycznie i efektywnie przedstawia wyniki przeprowadzonych badań oraz je interpretuje, wyciąga wnioski oraz przygotowuje i wygłasza prezentację na temat realizowanej przez siebie magisterskiej pracy dyplomowej.	K2_ETK_U12
PEU_U03	Rzetelnie ocenia wyniki pracy innych osób, formułuje pytania, a także bierze aktywny udział w dyskusji na tematy związane z realizowanymi pracami magisterskimi.	K2_ETK_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, jest otwarty na wymianę myśli i nowe wyzwania.	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Prezentacje wyników prac związanych z realizacją magisterskich prac dyplomowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Pozyskuje informacje z literatury, baz danych na temat zadanego tematu związanego z realizacją magisterskiej pracy dyplomowej.	K2_ETK_U12
PEU_U02	Syntetycznie i efektywnie przedstawia wyniki przeprowadzonych badań oraz je interpretuje, wyciąga wnioski oraz przygotowuje i wygłasza prezentację na temat realizowanej przez siebie magisterskiej pracy dyplomowej.	K2_ETK_U12
PEU_U03	Rzetelnie ocenia wyniki pracy innych osób, formułuje pytania, a także bierze aktywny udział w dyskusji na tematy związane z realizowanymi pracami magisterskimi.	K2_ETK_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, jest otwarty na wymianę myśli i nowe wyzwania.	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Prezentacje wyników prac związanych z realizacją magisterskich prac dyplomowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje informacje z literatury, baz danych na temat zadanego tematu związanego z realizacją magisterskiej pracy dyplomowej.	K2_ETK_U12
PEU_U02	Ma umiejętność syntetycznego i efektywnego przedstawienia wyników przeprowadzonych badań oraz ich interpretacji, wyciągania wniosków oraz przygotowywania i wygłaszania prezentacji na temat realizowanej przez siebie magisterskiej pracy dyplomowej.	K2_ETK_U12
PEU_U03	Ocenia rzetelnie wyniki pracy innych osób, przygotowuje pytania, a także prowadzi dyskusję na tematy związane z realizowanymi pracami magisterskimi.	K2_ETK_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, jest otwarty na wymianę myśli i nowe wyzwania.	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Prezentacje wyników prac związanych z realizacją magisterskich prac dyplomowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Etyka w biznesie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje społeczne, ekonomiczne, prawne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej.	K2_ETK_U05
PEU_U02	Formułuje i uzasadnia opinie, wygłasza prezentacje problemów z zakresu studiowanej dyscypliny na tematy związane ze środowiskiem pracy, a także uczestniczy w dyskusjach naukowych i zawodowych.	K2_ETK_U05
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko, dzięki czemu może odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, uwzględniając kwestie odpowiedzialności społecznej.	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe poruszają zagadnienia związane z analizą znaczenia i roli etyki we współczesnym biznesie w oparciu o wybrane obszary gospodarcze (handel, marketing, finanse) z uwzględnieniem: rozstrzygania problemów związanych ze społeczną odpowiedzialnością wobec otoczenia, ukazania i analizy sytuacji, w których mogą pojawić się dylematy etyczne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	35
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Komunikacja społeczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje i prowadzi dyskusję na temat rozumienia społecznych, ekonomicznych, politycznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K2_ETK_U05
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje i umie rozwiązać problemy komunikacyjne związane z funkcjonowaniem w społeczeństwie, szanuje zasady dobrej komunikacji i okazuje kompetencje komunikacyjne	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Poznaje problematykę interdyscyplinarną z zakresu teorii kultury, teorii organizacji i zarządzania i teorii mediów oraz zagadnienia transdyscyplinarne z zakresu nauk humanistycznych i społecznych oraz inżynierii technicznych ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki kierunku studiów

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Sztuka występów publicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi zarządzać własnym wizerunkiem publicznym i kształtować markę osobistą	K2_ETK_U05
PEU_U02	projektuje przestrzeń organizacji grupy, przejmując w niej funkcję lidera	K2_ETK_U05
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	jest wrażliwy na kompetencje psychospołeczne swojego otoczenia i kształtuje relacje społeczne w oparciu o interes swój i grupy	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści z zakresu psychologii społecznej zapewniające nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej komunikacji międzyludzkiej, przemawiania, autoprezentacji i zarządzania wywieranym wrażeniem.

Treści praktyczne zapewniające zrozumienie i zdobycie umiejętności prezentowania siebie, swoich poglądów i swoich

osiągnięć.

Treści z zakresu psychologii społecznej zapewniające rozwijanie i utrwalanie kompetencji społecznych, w tym kompetencji do pracy w grupie (pełniąc w niej różne role i przyjmując różne perspektywy), skutecznej rozmowy oraz argumentacji na rzecz własnego stanowiska.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie projektu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Praca dyplomowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 180 godz., 18 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje wiedzę i umiejętności zdobyte podczas procesu kształcenia do realizacji magisterskiej pracy dyplomowej.	K2_ETK_U13
PEU_U02	Tworzy teksty techniczne i prezentacje multimedialne z zakresu zagadnień studiowanego kierunku studiów i specjalności.	K2_ETK_U13
PEU_U03	Wykorzystuje poznane podczas studiów narzędzia inżynierskie do wykonania magisterskiej pracy dyplomowej.	K2_ETK_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi pracować samodzielnie oraz współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne role.	K2_ETK_K04, K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Magisterska praca dyplomowa.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	180
Przygotowanie projektu	40
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Przygotowanie pracy dyplomowej	80
Przeprowadzenie badań empirycznych	60
Przeprowadzenie badań literaturowych	60
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 450



Praca dyplomowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 180 godz., 18 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje wiedzę i umiejętności zdobyte podczas procesu kształcenia do realizacji magisterskiej pracy dyplomowej.	K2_ETK_U13
PEU_U02	Tworzy teksty techniczne i prezentacje multimedialne z zakresu zagadnień studiowanego kierunku studiów i specjalności.	K2_ETK_U13
PEU_U03	Wykorzystuje poznane podczas studiów narzędzia inżynierskie do wykonania magisterskiej pracy dyplomowej.	K2_ETK_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi pracować samodzielnie oraz współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne role.	K2_ETK_K04, K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Magisterska praca dyplomowa.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	180
Przygotowanie projektu	40
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Przygotowanie pracy dyplomowej	80
Przeprowadzenie badań empirycznych	60
Przeprowadzenie badań literaturowych	60
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 450



Praca dyplomowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 180 godz., 18 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje wiedzę i umiejętności zdobyte podczas procesu kształcenia do realizacji magisterskiej pracy dyplomowej.	K2_ETK_U13
PEU_U02	Tworzy teksty techniczne i prezentacje multimedialne z zakresu zagadnień studiowanego kierunku studiów i specjalności.	K2_ETK_U13
PEU_U03	Wykorzystuje poznane podczas studiów narzędzia inżynierskie do wykonania magisterskiej pracy dyplomowej.	K2_ETK_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi pracować samodzielnie oraz współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne role.	K2_ETK_K04, K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Magisterska praca dyplomowa.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	180
Przygotowanie projektu	40
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Przygotowanie pracy dyplomowej	80
Przeprowadzenie badań empirycznych	60
Przeprowadzenie badań literaturowych	60
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 450



Techniki optymalizacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia pojęcia i definicje dotyczące formułowania zadania optymalizacji.	K2_ETK_W16
PEU_W02	Formułuje twierdzenia matematyczne dotyczące ekstremum funkcji wielu zmiennych, także przy występowaniu warunków ograniczających.	K2_ETK_W16
PEU_W03	Opisuje kluczowe metody i algorytmy rozwiązywania zadań optymalizacji liniowej i nieliniowej.	K2_ETK_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Formułuje model matematyczny problemu optymalizacyjnego.	K2_ETK_U06
PEU_U02	Dobiera dostępne oprogramowanie do rozwiązania zadania optymalizacji oraz poprawnie interpretuje otrzymane wyniki.	K2_ETK_U06

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe prowadzą do zapoznania z kluczowymi pojęciami technik optymalizacji. Poruszane są zagadnienia z obszaru optymalizacji nieliniowej bez ograniczeń i z ograniczeniami oraz optymalizacji liniowej. Omawiane są warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremum. Przedstawiane są wybrane algorytmy rozwiązywania zadań optymalizacji. Zajęcia obejmują również wykorzystanie programu MATLAB do rozwiązywania zadań optymalizacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów do oceny jakości energii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Porządkuje wiedzę w zakresie cyfrowego przetwarzania sygnałów w odniesieniu do problemów analizy jakości energii.	K2_ETK_W16
PEU_W02	Opisuje i objaśnia zagadnienia z zakresu teorii próbkowania i analizy systemów dyskretnych w dziedzinie czasu i częstotliwości.	K2_ETK_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje aparat matematyczny w środowiskach programistycznych do opisu i analizy zagadnień cyfrowego przetwarzania sygnałów do analizy jakości energii.	K2_ETK_U06
PEU_U02	Programuje i symuluje komputerowo wybrane algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów.	K2_ETK_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest aktywny i kreatywny podczas pracy w grupie laboratoryjnej.	K2_ETK_K07
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje teorię cyfrowego przetwarzania sygnałów w odniesieniu do problemów analizy jakości energii oraz ćwiczenia laboratoryjne dotyczące stosowania omawianych technik. Wykład obejmuje takie zagadnienia jak próbkowanie, przetwarzanie w dziedzinie czasu dyskretnego, transformacje sygnałów, filtrację cyfrową oraz algorytmy wyznaczania parametrów sygnałów opierając się o normy definiujące warunki pomiaru i przetwarzania. Podczas laboratorium są wykonywane praktyczne ćwiczenia dotyczące zastosowania omawianych metod poprzez symulację algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów w środowisku Matlab.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do zajęć	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Wprowadzenie do programowania procesorów sygnałowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje w uporządkowany sposób wiedzę z zakresu technologii procesorów sygnałowych.	K2_ETK_W16
PEU_W02	Wybiera odpowiedni algorytm do rozwiązania zadania przetwarzania i analizy sygnałów.	K2_ETK_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Pozyskuje informacje z literatury i innych źródeł z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów i programowania procesorów sygnałowych.	K2_ETK_U06
PEU_U02	Tworzy i uruchamia aplikacje w układach procesora sygnałowego.	K2_ETK_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Myśli i działa w sposób kreatywny.	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Tematyka przedmiotu obejmuje zagadnienia związane z technikami cyfrowego przetwarzania sygnałów w systemach procesorów sygnałowych. Wykład ma za zadanie wprowadzenie teoretyczne, niezbędne do stosowania poprawnych i efektywnych metod w algorytmach. Przedstawiane przykłady aplikacji są pomocą do prac laboratoryjnych. Podczas ćwiczeń laboratoryjnych doskonalone są praktyczne umiejętności programowania procesorów sygnałowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	6
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Maszyzny elektryczne z magnesami trwałymi Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia zagadnienia z obszaru magnesów trwałych stosowanych w maszynach elektrycznych oraz zasad rozwiązywania obwodów magnetycznych z magnesami trwałymi. Wyjaśnia budowę i zasadę działania maszyn elektrycznych z magnesami trwałymi.	K2_ETK_W09
PEU_W02	Objaśnia zagadnienia związane z właściwościami i parametrami maszyn elektrycznych z magnesami trwałymi.	K2_ETK_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przygotowuje stanowisko pomiarowe, stosuje zasady bezpieczeństwa pracy z układami elektrycznymi pracującymi pod napięciem oraz wykonuje pomiary maszyn elektrycznych.	K2_ETK_U09
PEU_U02	Opracowuje wyniki pomiarów maszyn elektrycznych i wyciąga z nich wnioski.	K2_ETK_U09

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane działania.	K2_ETK_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot skupia się na opanowaniu wiedzy i umiejętności w zakresie:

- zastosowania podstawowych praw teorii obwodów elektrycznych i elektromagnetyzmu w maszynach elektrycznych,
- właściwości i parametrów współczesnych magnesów trwałych stosowanych w maszynach elektrycznych,
- magnetowodów maszyn elektrycznych z magnesami trwałymi i zasad ich obliczania,
- budowy, zasady działania i właściwości silników komutatorowych prądu stałego wzbudzanych magnesami trwałymi,
- budowy, zasady działania i właściwości silników bezszczotkowych prądu stałego,
- budowy, zasady działania i właściwości maszyn synchronicznych z magnesami trwałymi,
- łączenia układów pomiarowych i wykonywania prostych badań laboratoryjnych maszyn elektrycznych z magnesami trwałymi i wyznaczania ich charakterystyk.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	6
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Modelowanie obwodowo-polowe maszyn i urządzeń elektrycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Tłumaczy wybrane zagadnienia metody elementów skończonych w zastosowaniu do obliczeń pól elektromagnetycznych.	K2_ETK_W09
PEU_W02	Tłumaczy budowę modeli polowego i obwodowo-polowego maszyny lub urządzenia elektrycznego.	K2_ETK_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje komercyjne programy do polowych i obwodowo-polowych obliczeń elektromagnetycznych.	K2_ETK_U09
PEU_U02	Ocenia wyniki obliczeń numerycznych rozkładu pola elektromagnetycznego.	K2_ETK_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Myśli krytycznie i argumentuje swoje stanowisko, dzięki czemu może odpowiednio dobrać narzędzia służące realizacji określonego zadania.	K2_ETK_K07
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniają znajomość opisu fizycznego zjawisk elektromagnetycznych stanowiących zasadę działania maszyn i urządzeń elektrycznych. Opisują związek pól elektromagnetycznych wzbudzanych w maszynach i urządzeniach z charakterystykami ich działania. Przedmiot koncentruje się zatem na uniwersalnej metodzie obliczania pól (metodą elementów skończonych) jako narzędziu do obliczania parametrów indukcyjnych, sił i strat mocy oraz polowej i obwodowo-polowej metodzie analizy i projektowania maszyn i urządzeń elektrycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	11
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Diagnostyka procesów przemysłowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Klasyfikuje i opisuje metody monitorowania i diagnostyki obiektów przemysłowych.	K2_ETK_W09
PEU_W02	Wyjaśnia metody wykrywania uszkodzeń w maszynach i napędach elektrycznych.	K2_ETK_W09
PEU_W03	Przyporządkowuje odpowiednie metod pomiaru i przetwarzania sygnałów stosowane w diagnostyce.	K2_ETK_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje oraz dokonuje klasyfikacji uszkodzeń w procesach przemysłowych, w tym w maszynach i napędach elektrycznych.	K2_ETK_U09
PEU_U02	Dobiera metodę i wykorzystuje aparaturę pomiarową do monitorowania obiektów przemysłowych.	K2_ETK_U09

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Odpowiada za pracę własną oraz wykazuje gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.	K2_ETK_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe prowadzą do zapoznania z zagadnieniami diagnostyki technicznej obiektów przemysłowych. Wiedza przekazywana na przedmiocie koncentruje się na zaawansowanych metodach monitorowania procesów oraz nowoczesnych napędów elektrycznych. W ramach zajęć szczególny nacisk położono na wykształcenie umiejętności jakościowego rozumienia oraz precyzyjnej interpretacji wyników analizy sygnałów diagnostycznych. Program obejmuje również nabycie praktycznej wiedzy w zakresie projektowania, zasad działania i kompletowania specjalistycznych systemów monitorujących, ze szczególnym uwzględnieniem wymagań stawianych przez złożone układy napędowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie do zajęć	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Układy energoelektroniczne w przemyśle Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje złożone zasady działania układów przekształtnikowych dużej mocy stosowanych w urządzeniach przemysłowych	K2_ETK_W09
PEU_W02	Definiuje algorytmy regulacji parametrów wyjściowych przekształtników statycznych pracujących jako źródła zasilania odbiorów dużej mocy o różnym charakterze obciążenia i pracy	K2_ETK_W09
PEU_W03	Objaśnia problemy kompatybilności elektromagnetycznej przekształtników sieciowych sterowanych fazowo, oraz przekształtników współpracujących z siecią zasilającą poprzez obwody prądu stałego i pracujących w trybie modulacji	K2_ETK_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Sporządza charakterystyki obciążenia i sterowania wybranych przekształtników energoelektronicznych	K2_ETK_U09

PEU_U02	Opracowuje wyniki pomiarów w formie liczbowej i graficznej, dokonuje ich interpretacji i wyciąga właściwe wnioski	K2_ETK_U09
PEU_U03	Weryfikuje wyniki pomiarów z wiedzą teoretyczną i krytycznie ocenia wiedzę o modelach matematycznych przekształtników, sieci zasilającej i odbiornikach energii podłączonych do wyjścia przekształtników	K2_ETK_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Myśli i działa w sposób kreatywny	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują topologię obwodów mocy przekształtników energoelektronicznych stosowanych w urządzeniach przemysłowych.

Opisują modele matematyczne przekształtników energoelektronicznych. Przedstawiają dziedziny zastosowania przekształtników w różnych gałęziach przemysłu. Pozwalają dobrać układy regulacji i sterowania przekształtnikami w zależności od potrzeb technologicznych procesów przemysłowych. Umożliwiają nabycie praktycznych umiejętności łączenia układów i obwodów pomiarowych przekształtników energoelektronicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	13
Przeprowadzenie badań literaturowych	13
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Układy napędowe pojazdów elektrycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia zagadnienia w zakresie automatyki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zasad działania układów sterowania stosowanych w pojazdach elektrycznych, ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie napędów bezpiecznych	K2_ETK_W09
PEU_W02	Objaśnia zagadnienia w zakresie algorytmów wykorzystywanych w nowoczesnych strukturach wektorowego sterowania maszyn indukcyjnych i PMSM, ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie napędów elektrycznych pojazdów	K2_ETK_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje ideę działania kompletnego systemu sterowania pojazdami elektrycznymi	K2_ETK_U09

PEU_U02	Opracowuje nowoczesne systemy sterowania i analizuje złożone algorytmy ruchu, potrafi myśleć w sposób kreatywny i przekazywać wiedzę z zakresu układów napędowych pojazdów elektrycznych	K2_ETK_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do analizowania i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K2_ETK_K06, K2_ETK_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zapoznanie z kluczową wiedzą związaną z napędami elektrycznymi stosowanymi w pojazdach elektrycznych, uświadomienie zasad bezpieczeństwa związanych z układami napędowymi stosowanymi w pojazdach elektrycznych. Pozwalają na nabycie i utrwalenie praktycznej wiedzy i umiejętności niezbędnych do konstruowania nowoczesnych systemów napędowych do pojazdów elektrycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	11
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Komputerowe zarządzanie systemami pomiarowymi Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę w zakresie architektury systemów pomiarowych i testujących.	K2_ETK_W09
PEU_W02	Ma szeroką wiedzę w zakresie budowy warstwy sprzętowej oraz programowania systemów w językach wysokiego poziomu.	K2_ETK_W09
PEU_W03	Zna i rozumie metodykę projektowania systemów kontrolno-pomiarowych.	K2_ETK_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posiada umiejętności praktycznej realizacji systemów pomiarowych zarządzanych komputerowo z wykorzystaniem zintegrowanego dedykowanego środowiska programistycznego.	K2_ETK_U09
PEU_U02	Potrafi zaprojektować stanowisko testująco-pomiarowe zawierające standardowe interfejsy i przyrządy.	K2_ETK_U09

PEU_U03	Posiada umiejętności praktycznej realizacji wirtualnych systemów pomiarowych.	K2_ETK_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy. Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	K2_ETK_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują:

- Zdobycie wiedzy w zakresie architektury systemów pomiarowych i testujących, w szczególności warstwy sprzętowej oraz oprogramowania systemów w językach wysokiego poziomu.
- Poznanie metodyki projektowania systemów kontrolno-pomiarowych.
- Zdobycie umiejętności praktycznej realizacji systemów pomiarowych zarządzanych komputerowo z wykorzystaniem zintegrowanego środowiska programowego, zawierającego standardowe interfejsy i przyrządy pomiarowe.
- Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie projektu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Techniki mikroprocesorowe w systemach pomiarowych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje struktury i architektury mikroprocesorowych przetworników wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.	K2_ETK_W09
PEU_W02	Nazywa i objaśnia części sprzętowe i programowe w transmisji i akwizycji danych w przyrządach i systemach pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.	K2_ETK_W09
PEU_W03	Objaśnia zastosowania mikroprocesorowych przetworników pomiarowych.	K2_ETK_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi formułować i rozwiązywać zadania związane z modelowaniem systemów pomiarowych.	K2_ETK_U09
PEU_U02	Potrafi integrować wiedzę z dziedziny metrologii, automatyki, elektroniki i transmisji danych pomiarowych.	K2_ETK_U09

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują:

- Poszerzenie i uporządkowanie wiedzy w zakresie mikroprocesorowych przetworników pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych stosowanych w standaryzowanych i specjalnych systemach pomiarowych,
- nabycie umiejętności formułowania i rozwiązywania zadań związanych z modelowaniem wirtualnych systemów pomiarowych,
- nabycie umiejętności integrowania wiadomości z dziedziny metrologii, automatyki, elektroniki i transmisji danych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie projektu	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Metody i techniki pomiarowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Analizuje i stosuje przetwarzanie sygnałów elektrycznych w systemach pomiarowych.	K2_ETK_W09
PEU_W02	Identyfikuje zakłócenia pomiarowe i zna sposoby ich ograniczania w systemach z kartami pomiarowymi.	K2_ETK_W09
PEU_W03	Objaśnia zasady projektowania i budowy systemów pomiarowych.	K2_ETK_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykonuje badania właściwości toru pomiarowego zawierającego przetworniki, czujniki i przyrządy pomiarowe.	K2_ETK_U09
PEU_U02	Projektuje przyrządy wirtualne w środowisku programistycznym LabView, następnie weryfikuje wykonaną pracę.	K2_ETK_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest zdolny do pracy w zespole, jest odpowiedzialny za wykonywaną pracę.	K2_ETK_K02
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe prowadzą do zapoznania się z kluczowymi aspektami dotyczącymi architektury oraz zasad projektowania systemów pomiarowych. W ramach wykładu omówione zostaną wybrane przetworniki pomiarowe oraz układy pomiarowe i ich składowe. Przedstawione zostaną sposoby tłumienia zakłóceń w torach napięciowych w systemach cyfrowych. W ramach laboratorium przeprowadzone zostaną badania właściwości przetworników pomiarowych, elementów składowych toru pomiarowego, a otrzymane wyniki pomiarów zostaną opracowane oraz przeanalizowane. Kluczowym elementem jest umiejętność stosowania i obsługi systemów pomiarowych zawierających przetworniki normujące, przetworniki analogowo-cyfrowe, przyrządy autonomiczne połączone poprzez standardowe interfejsy pomiarowe w celu realizacji określonego zadania pomiarowego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Układy logiczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia budowę i działanie najpopularniejszych układów cyfrowych średniej skali integracji.	K2_ETK_W16
PEU_W02	Objaśnia działanie oraz metody analizy i syntezy kombinacyjnych układów logicznych.	K2_ETK_W16
PEU_W03	Objaśnia działanie oraz metody analizy i syntezy sekwencyjnych (asynchronicznych i synchronicznych) układów logicznych.	K2_ETK_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Bada najpopularniejsze układy cyfrowe średniej skali integracji.	K2_ETK_U06
PEU_U02	Przeprowadza analizę i syntezę oraz praktycznie stosuje kombinacyjne układy logiczne z wykorzystaniem metod minimalizacji oraz eliminacji zjawiska hazardu.	K2_ETK_U06

PEU_U03	Przeprowadza analizę i syntezę oraz praktycznie stosuje sekwencyjne asynchroniczne (z eliminacją zjawiska wyścigu) i sekwencyjne synchroniczne układy logiczne z wykorzystaniem metod minimalizacji.	K2_ETK_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do kompetentnego działania samodzielnego oraz współdziałania w grupie opracowującej złożony projekt inżynierski.	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe umożliwiają nabycie oraz utrwalenie wiedzy i umiejętności dotyczących:

1. Układów cyfrowych średniej skali integracji takich jak: sumatory, komparatory, liczniki, rejestry, multipleksery, demultipleksery, konwertery kodów.
2. Układów przełączających kombinacyjnych: postać kanoniczna, metoda Karnaugh'a, metoda Quine'a Mc'Cluskey'a, zjawisko hazardu.
3. Układów przełączających sekwencyjnych asynchronicznych: metoda tablicy kolejności łączy, automaty Moore'a i Mealy'ego, zjawisko wyścigu.
4. Układów przełączających sekwencyjnych synchronicznych.
Zapewniają nabycie oraz utrwalenie wiedzy i umiejętności z zakresu określania warunków działania układu, wyboru metod projektowania, metod syntezy i analizy oraz praktycznych sposobów realizacji układów logicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	12
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Metody sztucznej inteligencji w automatyce elektroenergetycznej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Tłumaczy szczegóły dot. systemów ekspertowych: właściwości, struktura, metody wnioskowania, strategie rozwiązywania konfliktów, obszary zastosowań.	K2_ETK_W16
PEU_W02	Wyjaśnia układy z logiką rozmytą:- sygnały rozmyte, funkcje przynależności, nastawy rozmyte, metody fuzyfikacji i defuzyfikacji, realizacja algorytmów wielokryterialnych.	K2_ETK_W16
PEU_W03	Objaśnia zasady dot. sztucznych sieci neuronowych (właściwości, typy neuronów i funkcje aktywacji, struktury sieci neuronowych, metody uczenia, pola zastosowań), a także algorytmów genetycznych (strategie ewolucyjne, modyfikacje genetyczne).	K2_ETK_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wykorzystać systemy ekspertowe do celów automatyki zabezpieczeniowej.	K2_ETK_U06

PEU_U02	Potrafi wykorzystać układy z logiką rozmytą do celów automatyki zabezpieczeniowej.	K2_ETK_U06
PEU_U03	Potrafi wykorzystać sztuczne sieci neuronowe i algorytmy genetyczne do celów automatyki zabezpieczeniowej.	K2_ETK_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi w sposób kompetentny, samodzielnie, opracować złożony projekt inżynierski.	K2_ETK_K02, K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu omówione zostaną układy oparte na teorii zbiorów rozmytych oraz rozmytego wnioskowania w zastosowaniach zabezpieczeniowych. Przedyskutowane będą modele sztucznych neuronów oraz sieci neuronowych wraz z technikami ich uczenia w wersji z nauczycielem i bez nauczyciela, jak również układy ekspertowe, w tym ich struktura, techniki wnioskowania, rozwiązywania konfliktów, i ich zastosowania. Zaprezentowan będą metody optymalizacji genetycznej i jej zastosowania w elektroenergetyce, a także hybrydowe układy inteligentne wykorzystujące różne techniki sztucznej inteligencji.

W ramach przedmiotu będzie realizowane projektowanie i analiza układów automatyki elektroenergetycznej i sterowania z zastosowaniem technik sztucznej inteligencji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	7
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



PLC oraz bezprzewodowa telekomunikacja dla potrzeb monitoringu i pomiarów

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje zakres fizycznych sposobów działania, realizacji i stosowania technologii PLC	K2_ETK_W16
PEU_W02	Definiuje zakres fizycznych sposobów działania, realizacji i stosowania telekomunikacji przewodowej i bezprzewodowej	K2_ETK_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych na temat zadanego tematu z zakresu wybranych problemów związanych z niezawodnością technologią PLC i/lub telekomunikacji bezprzewodowej do aplikacji wybranych systemów monitorujących i pomiarowych	K2_ETK_U06

PEU_U02	Ma umiejętność syntetycznego opracowywania wniosków, przygotowywania i wygłaszania prezentacji	K2_ETK_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę z zakresu elektrotechniki i komunikacji. Przyswojenie pojęć związanych z zjawiskami fizycznymi towarzyszącymi przewodowemu (w tym Power Line Communication) i bezprzewodowemu przesyłowi sygnałów analogowych i cyfrowych. Pozwoli na nabycie praktycznej wiedzy, obejmującej łączenie czujników i liczników w wybraną sieć do zdalnego monitoringu i pomiaru wielkości elektrycznych oraz nieelektrycznych w systemach elektroenergetycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Seminarium	15
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	7
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Automatyzacja systemów elektroenergetycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia zasady regulacji napięcia i częstotliwości w wielomaszynowych systemach elektroenergetycznych	K2_ETK_W16
PEU_W02	Przedstawia analizy elektroenergetyczne w środowisku Matlab dla stanów ustalonych i nieustalonych w wielomaszynowych systemach elektroenergetycznych	K2_ETK_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje i testuje schematy blokowe bloku energetycznego: turbina - generator - system oraz wykorzystuje równania różniczkowe układów regulacji napięcia i częstotliwości	K2_ETK_U06
PEU_U02	Analizuje dane do obliczeń i wykonuje symulacje komputerowe stanów ustalonych i nieustalonych wielomaszynowych systemów elektroenergetycznych.	K2_ETK_U06

PEU_U03	Interpretuje wyniki analiz stanów pracy wielomaszynowych systemów elektroenergetycznych	K2_ETK_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest odpowiedzialny za podejmowanie decyzji dotyczących automatyzacji systemów elektroenergetycznych	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Regulacja napięcia i częstotliwości w stanach ustalonych, zakłóceńowych oraz nieustalonych elektromechanicznych w połączonych synchronicznie systemach elektroenergetycznych. Zasady działania oraz struktury układów regulacji napięcia i częstotliwości w wielomaszynowych systemach elektroenergetycznych, wraz z ich interpretacją i analizą. Modelowanie i analiza procesów zachodzących w systemach elektroenergetycznych w różnych stanach pracy, z wykorzystaniem środowiska MATLAB do prowadzenia analiz w stanach ustalonych i nieustalonych. Opracowywanie oraz testowanie schematów blokowych bloku energetycznego obejmującego turbinę, generator oraz system elektroenergetyczny. Wykorzystanie równań różniczkowych do opisu i analizy układów regulacji napięcia i częstotliwości. Interpretacja wyników symulacji oraz ocena właściwości dynamicznych i jakości regulacji parametrów pracy systemu elektroenergetycznego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	7
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	14
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Układy energoelektroniczne w energetyce Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje zasady działania układów przekształtnikowych dużej mocy stosowanych w urządzeniach elektroenergetycznych.	K2_ETK_W16
PEU_W02	Wyjaśnia podstawy fizyczne przekształcania energii elektrycznej w złożonych układach składających się z sieci zasilającej, przekształtników energoelektronicznych i obciążenia przekształtnika.	K2_ETK_W16
PEU_W03	Definiuje złożone metody regulacji parametrów wyjściowych przekształtników statycznych pracujących jako źródła zasilania odbiorów dużej mocy o różnym charakterze obciążenia i pracy.	K2_ETK_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wyznacza charakterystyki obciążenia i sterowania wybranych przekształtników energoelektronicznych.	K2_ETK_U06

PEU_U02	Weryfikuje wyniki pomiarów w formie liczbowej i graficznej, aby dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.	K2_ETK_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za pracę własną w ramach zespołu i odpowiedzialności za cały zespół.	K2_ETK_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe opisują zasadę działania układów przekształtnikowych dużej mocy stosowanych w urządzeniach elektroenergetycznych.

Obejmują zasady fizyczne przekształcania energii elektrycznej w złożonych układach składających się z elektroenergetycznej sieci zasilającej, przekształtników energoelektronicznych i obciążenia przekształtnika.

Przedstawiają wybrane metody regulacji parametrów wyjściowych przekształtników statycznych pracujących jako źródła zasilania odbiorów dużej mocy o różnym charakterze obciążenia i pracy.

Umożliwiają zastosowanie praktycznej wiedzy niezbędnej do budowy układów pomiarowych, służących do badania charakterystyk przekształtników oraz sporządzania wyników pomiarów w formie liczbowej i graficznej, dokonywania ich interpretacji i wyciągania właściwych wniosków.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	11
Przygotowanie do zajęć	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Elektrodynamika maszyn i urządzeń do przetwarzania energii odnawialnej

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Tłumaczy metody elementów skończonych w zastosowaniu do obliczeń pól elektromagnetycznych.	K2_ETK_W14
PEU_W02	Objaśnia budowę modeli polowego i obwodowo-polowego maszyny lub urządzenia elektrycznego.	K2_ETK_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Użytkuje komercyjne programy do polowych i obwodowo-polowych obliczeń elektromagnetycznych.	K2_ETK_U11
PEU_U02	Ocenia wyniki obliczeń numerycznych rozkładu pola elektromagnetycznego.	K2_ETK_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest zdolny do systematycznej pracy przy realizacji przydzielonego zadania.	K2_ETK_K07
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot skupia się na:

- przedstawieniu zjawisk elektromagnetycznych stanowiących zasadę działania maszyn i urządzeń elektrycznych,
- zapoznaniu z zasadami modelowania maszyn i urządzeń elektrycznych przy zastosowaniu metody elementów skończonych,
- zapoznaniu z polową oraz polowo-obwodową metodą analizy i projektowania maszyn i urządzeń elektrycznych .

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	11
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Energoelektronika w automatyce przemysłowej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Tłumaczy zastosowania przekształtników energoelektronicznych jako członów mocy w układach regulacji automatycznej urządzeń przemysłowych.	K2_ETK_W14
PEU_W02	Wyjaśnia sposoby sterowania parametrami wyjściowymi przekształtników energoelektronicznych.	K2_ETK_W14
PEU_W03	Charakteryzuje warunki współpracy maszyn i urządzeń przemysłowych z przekształtnikami energoelektronicznymi.	K2_ETK_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Organizuje badania układów energoelektronicznych.	K2_ETK_U11
PEU_U02	Wyznacza kluczowe charakterystyki przekształtników energoelektronicznych pracujących jako elementy układu regulacji.	K2_ETK_U11

PEU_U03	Prezentuje otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej oraz dokonać ich interpretacji. Wyciąga wnioski z przeprowadzonych pomiarów.	K2_ETK_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują opis dotyczącą specyfiki pracy przekształtników energoelektronicznych w elektrycznych układach automatyki przemysłowej.

Opisują charakterystykami regulacyjne przekształtników współpracujących z maszynami i urządzeniami elektrycznymi. Pozwalają zastosować praktyczne umiejętności niezbędne do budowy układów pomiarowych, służących do badania charakterystyk realnych układów przekształtnikowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Teoria przekształtników statycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Egzamin - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje zasady działania złożonych przekształtników energoelektronicznych mocy.	K2_ETK_W14
PEU_W02	Charakteryzuje różne metody opisu matematycznego układów przekształtnikowych.	K2_ETK_W14
PEU_W03	Rozumie zasady fizyczne przekształcania energii elektrycznej za pomocą przekształtników statycznych i wpływ tego procesu na sieć zasilającą i odbiorniki zasilane z przekształtników.	K2_ETK_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zaprojektować wybrane elementy obwodu mocy układu przekształtnikowego.	K2_ETK_U11
PEU_U02	Wyszukuje informacje z literatury i innych źródeł wiedzy i wykorzystuje je w procesie projektowania przekształtników.	K2_ETK_U11

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Myśli i działa w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują topologię obwodów mocy i właściwości energetyczne przekształtników prądu przemiennego na prąd stały AC/DC.

Opisują topologie i zasadę działania przekształtników energoelektronicznych prądu stałego na prąd stały DC/DC, oraz wybrane topologiami i zasadą działania przekształtników energoelektronicznych prądu stałego na prąd przemienny DC/AC.

Opisują modele matematyczne i sposoby analizy pracy przekształtników.

Umożliwiają nabycie praktycznych umiejętności projektowania wybranych elementów obwodów mocy przekształtników.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przygotowanie do zajęć	11
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Przygotowanie projektu	20
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Układy peryferyjne programowalnych sterowników logicznych PLC

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia architekturę i działanie programowalnych sterowników logicznych PLC oraz ich urządzeń peryferyjnych.	K2_ETK_W14
PEU_W02	Objaśnia tworzenie algorytmów i oprogramowania w języku wysokiego poziomu programowalnych sterowników logicznych PLC ze szczególnym uwzględnieniem praktycznego aspektu zastosowania układów peryferyjnych.	K2_ETK_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje języki wysokiego poziomu do programowania sterowników PLC i ich układów peryferyjnych.	K2_ETK_U11
PEU_U02	Posługuje się sterownikiem PLC i jego układami peryferyjnymi do realizacji zadania, bądź części złożonego zadania z dziedziny automatyki.	K2_ETK_U11

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do kompetentnego działania samodzielnego oraz współdziałania w grupie opracowującej złożony projekt inżynierski.	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Budowa, działanie i zasady programowania programowalnych sterowników logicznych PLC rodziny Siemens S7-1200, ze szczególnym uwzględnieniem układów peryferyjnych takich jak: porty we/wy, klawiatura, wyświetlacz graficzny z klawiaturą dotykową, timery, liczniki, przetworniki A/C i C/A, zegar czasu rzeczywistego, PWM, PTO.
2. Programowanie, przy użyciu jednego z języków wysokiego poziomu, układów peryferyjnych PLC rodziny Siemens S7-1200 ze szczególnym uwzględnieniem praktycznego aspektu zastosowania.
3. Tworzenie algorytmów programowych i oprogramowania pod kątem pracy własnej i zespołowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	8
Przygotowanie projektu	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Inteligentne instalacje elektryczne – komputerowe projektowanie i zastosowania

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zjawiska w zakresie budowy i działania wybranych systemów instalacji inteligentnych oraz zna ich zalety i wady, umie je obiektywnie porównać	K2_ETK_W14
PEU_W02	Objaśnia zasady w zakresie planowania i sposobów realizacji różnych funkcji sterowania z wykorzystaniem wybranych systemów instalacji inteligentnych	K2_ETK_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie zaprojektować i dobrać elementy instalacji inteligentnej w wybranych systemach automatyki budynkowej	K2_ETK_U11
PEU_U02	Potrafi opracować dokumentację techniczną projektu inteligentnej instalacji elektrycznej	K2_ETK_U11

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia dotyczące topologii, budowy i logiki działania systemów instalacji inteligentnych oraz zasad planowania i realizacji funkcji sterowania w automatyce budynkowej. Uwzględnia narzędzia programowe służące do konfiguracji instalacji oraz kryteria projektowania inteligentnych systemów z wykorzystaniem rozwiązań różnych producentów. Omawiane są metody planowania układów oraz zasady opracowywania dokumentacji technicznej. Kształcenie rozwija kompetencje inżynierskie związane z odpowiedzialnością, samodzielnością i świadomością skutków decyzji projektowych. Część laboratoryjna umożliwia zdobycie praktycznych umiejętności konfiguracji, analizy i dokumentowania instalacji inteligentnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do zajęć	1
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	1
Przygotowanie projektu	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Modelowanie systemów OZE

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Porządkuje wiedzę dotyczącą modelowania numerycznego i symulowania elementów obwodów elektrycznych.	K2_ETK_W10
PEU_W02	Opisuje i wyjaśnia sposoby modelowania odnawialnych źródeł energii elektrycznej.	K2_ETK_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy i działa w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniają poszerzenie wiedzy w zakresie cyfrowej symulacji systemów elektroenergetycznych. Tematyka wykładu odnosi się do numerycznego modelowania systemów wykorzystujących źródła odnawialne. Jest to modelowanie i rozwiązywanie obwodów w stanach ustalonych i przejściowych. Poruszane są zagadnienia dotyczące metod

modelowania linii, źródeł, magazynów energii, a także prowadzenia symulacji numerycznych pracy mikro sieci elektroenergetycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Modelowanie maszyn elektrycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Tłumaczy zagadnienia z obszaru dwuwymiarowego modelowania polowo-obwodowego maszyn elektrycznych.	K2_ETK_W10
PEU_W02	Opisuje charakterystyki pracy silnikowej lub generatorowej maszyny indukcyjnej w stanie dynamicznym i ustalonym.	K2_ETK_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Nabywa i utrzuca kompetencje samodzielnej pracy, wyszukiwania potrzebnej informacji i ustawicznego poszerzania wiedzy inżynierskiej oraz przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim.	K2_ETK_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe prowadzą do zapoznania z kluczowymi aspektami modelowania pola elektromagnetycznego przy

zastosowaniu metody elementów skończonych (MES). Wiedza przekazywana na przedmiocie koncentruje się na aspektach istotnych dla modelowania i projektowania silników elektrycznych oraz generatorów. W ramach wykładu omówiona zostanie matematyczna specyfika MES, a następnie szczegółowo przeanalizowany zostanie dwuwymiarowy model maszyny indukcyjnej jako przykład reprezentatywny. Przedstawione zostaną metody uwzględniania ruchu wirnika, skosu żłobków, obliczania momentu elektromagnetycznego, a także strat i sprawności. Zajęcia obejmą również modelowanie maszyn z magnesami trwałymi, rozszerzając zakres omawianych zagadnień.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Modelowanie elektrowni wiatrowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność odnawialne źródła energii Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	PEU_W01 – objaśnia budowę elektrowni wiatrowych oraz zjawiska zachodzące w ich obrębie.	K2_ETK_W10
PEU_W02	PEU_W02 – opisuje i stosuje metody modelowania elementów elektrowni wiatrowej.	K2_ETK_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	PEU_K01 – wykazuje otwartość na poznawanie rozwiązań technicznych oraz odpowiedzialność za efekty wykonywanych działań.	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują:

- przedstawienie zasady budowy, działania oraz metod obliczania parametrów elektrowni wiatrowych,

- omówienie tworzenia i wykorzystania modeli elektrowni wiatrowych oraz prądnic elektrycznych,
- rozwijanie umiejętności rozumienia, interpretacji i analizy stanów ustalonych oraz dynamicznych w systemach elektrowni wiatrowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie do zajęć	5
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Technologie plazmowe w przemyśle

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Tłumaczy kluczowe prawa i definicje stosowane w technologiach plazmowych.	K2_ETK_W12
PEU_W02	Objaśnia zagadnienia w zakresie technologii wytwarzania plazmy.	K2_ETK_W12
PEU_W03	Tłumaczy możliwości stosowania metod plazmowych w wybranych technologiach przemysłowych.	K2_ETK_W12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do wyszukiwania informacji naukowych i ich krytycznej analizy.	K2_ETK_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu zostały sformułowane w sposób zapewniający osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się w

obszarze technologii plazmowych stosowanych w przemyśle. Zakres merytoryczny obejmuje kluczowe prawa, definicje i pojęcia z zakresu fizyki plazmy oraz technologiczne metody jej wytwarzania. Istotną część programu stanowią również zagadnienia dotyczące zastosowania plazmy w inżynierii powierzchni oraz przemysłowego wykorzystania technik plazmowych. Całość programu tworzy spójny i logicznie uporządkowany układ kształcenia, łączący podstawy fizyczne z nowoczesnymi rozwiązaniami technologicznymi oraz sprzyjający kształtowaniu odpowiedzialności za pracę własną i gotowości do funkcjonowania zgodnie z zasadami pracy zespołowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Elektryczne urządzenia zasilające małej mocy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia budowę oraz właściwości elementów stosowanych w układach zasilania	K2_ETK_W12
PEU_W02	Tłumaczy zasady działania i projektowania oraz właściwości podstawowych układów zasilania małej mocy	K2_ETK_W12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treść programu koncentruje się na przekazaniu szczegółowej wiedzy o budowie i zasadach działania źródeł energii elektrycznej małej mocy. Analizowane są parametry techniczne oraz różnorodne zastosowania tych systemów w nowoczesnych układach zasilania. Proces kształcenia obejmuje również rozpoznawanie procesów technologicznych kluczowych dla efektywnego wykorzystania małych jednostek generacyjnych. Istotnym elementem jest zrozumienie

teoretycznych i praktycznych aspektów funkcjonowania technologii niskoenergetycznych w dynamicznym środowisku technicznym. Całość uzupełnia rozwijanie umiejętności współpracy zespołowej, co pozwala na skuteczne rozwiązywanie problemów konstrukcyjnych i optymalizację projektów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Optoelektronika

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Tłumaczy fizyczne zasady działania i objaśnia właściwości półprzewodnikowych źródeł promieniowania i półprzewodnikowych detektorów promieniowania	K2_ETK_W12
PEU_W02	Tłumaczy fizyczne zasady działania i objaśnia właściwości różnych rodzajów światłowodów dielektrycznych, laserów i czujników światłowodowych oraz ich zastosowania w nauce i technice	K2_ETK_W12
PEU_W03	Objaśnia zjawiska fizyczne towarzyszące przesyłowi informacji w światłowodach włókniastych oraz zastosowania tych technologii	K2_ETK_W12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest dolny do wyszukiwania informacji oraz ich krytycznej analizy	K2_ETK_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się - przekazywane podczas wykładu - obejmują poszerzoną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do zrozumienia następujących zagadnień: Fizyczne podstawy działania półprzewodnikowych źródeł promieniowania i półprzewodnikowych detektorów promieniowania oraz ich właściwości metrologiczne i użytkowe. Fizyczne podstawy działania i właściwości transmisyjnych światłowodów włóknistych, laserów i czujników światłowodowych. Najnowsze kierunki badań i rozwoju współczesnych elementów optoelektronicznych. Treści te są dodatkowo ilustrowane przykładami zaawansowanych zastosowań omawianych materiałów i urządzeń optoelektronicznych w nauce i technice.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Fotowoltaika stosowana Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia zagadnienia związane z charakterystyką energetyczną i spektralną promieniowania słonecznego oraz ze sposobami obliczania potencjału generacji	K2_ETK_W12
PEU_W02	Tłumaczy zagadnienia związane z działaniem ogniw, stosowanymi materiałami, budową ogniw, paneli i podsystemów PV	K2_ETK_W12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Myśli i działa w sposób kreatywny i przedsiębiorczy oraz współpracuje w grupie oraz rozumie potrzebę stałego monitorowania wiedzy z zakresu fotowoltaiki	K2_ETK_K06, K2_ETK_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują:

- znajomość efektu fotowoltaicznego oraz modeli fizycznych ogniw fotowoltaicznych
- poznanie technologii otrzymywania ogniw i modułów fotowoltaicznych oraz ich charakterystyk i parametrów.
- poznanie sposobów akumulowania i przetwarzania energii elektrycznej z modułów fotowoltaicznych
- zapoznanie z uwarunkowaniami prawnymi w fotowoltaice

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Miernictwo wysokonapięciowe i diagnostyka izolacji

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia zasady wykonywania pomiarów wysokich napięć i prądów w obwodach wysokonapięciowych.	K2_ETK_W17
PEU_W02	Objaśnia zasady wykonywania pomiarów diagnostycznych izolacji wysokiego napięcia.	K2_ETK_W17
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z zagrożeniami personelu i aparatury.	K2_ETK_K03, K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zakres treści programowych wykładu obejmuje zagadnienia metrologii wysokonapięciowej oraz zagadnienia diagnostyki urządzeń wysokonapięciowych. W zakresie metrologii wysokonapięciowej uczestnik zostanie zapoznany z metodami bezpośrednimi oraz pośrednimi pomiarów wysokich napięć stałych, przemiennych i udarowych. Ważnym aspektem tych

pomiarów są pomiary wartości szczytowej (maksymalnej) napięcia, która jest uwzględniana przy wymiarowaniu układów izolacyjnych. W diagnostyce urządzeń wysokonapięciowych uwzględniana jest także ich obciążalność prądowa, zwłaszcza w kontekście narażeń prądami udarowymi. Z tego względu w zakresie programu uwzględnia się także metody pomiarów prądów udarowych.

Zakres diagnostyki urządzeń wysokonapięciowych obejmuje zagadnienia związane z zastosowaniem metod elektrycznych tzn. pomiarów wskaźników rezystancyjnych i pojemnościowych na zaciskach badanego urządzenia oraz badania fizykochemiczne próbek materiału izolacyjnego (np. oleju). Z punktu widzenia badań diagnostycznych układów izolacyjnych ważnym zagadnieniem jest detekcja oraz pomiar wyładowań niezupełnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Systemy ochrony przeciwporażeniowej w obiektach wysokiego napięcia

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozpoznaje zagrożenia dla człowieka, stwarzane przez urządzenia wysokiego napięcia	K2_ETK_W17
PEU_W02	Dobiera systemy i środki ochrony przeciwporażeniowej stosowane w obiektach wysokiego napięcia oraz objaśnia kryteria ich skuteczności	K2_ETK_W17
PEU_W03	Wskazuje zakres badań instalacji elektrycznych wysokiego napięcia oraz charakteryzuje zasady organizacji pracy przy urządzeniach elektrycznych wysokiego napięcia	K2_ETK_W17
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia potrzebę uczenia się i podnoszenia kwalifikacji	K2_ETK_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe prowadzą do poznania i utrwalenia zagadnień związanych z zagrożeniami stwarzanymi przez urządzenia i instalacje elektroenergetyczne wysokiego napięcia, poznania zasad funkcjonowania systemów ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach i instalacjach wysokiego napięcia oraz kryteriów skuteczności środków ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach i instalacjach wysokiego napięcia. Ponadto, omawiane są zagadnienia związane z zasadą wykonywania badań skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych wysokiego napięcia.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Rozbudowa systemu elektroenergetycznego w aspekcie ochrony środowiska

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozróżnia elementy składowe systemu elektroenergetycznego oraz procedury lokalizacyjne inwestycji elektroenergetycznych.	K2_ETK_W17
PEU_W02	Identyfikuje przepisy prawa ochrony środowiska oraz o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.	K2_ETK_W17
PEU_W03	Stosuje wiedzę z zakresu ochrony środowiska przed oddziaływaniem czynników fizycznych i chemicznych związanych z budową i eksploatacją obiektów elektroenergetycznych.	K2_ETK_W17
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania.	K2_ETK_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe pozwalają na poznanie przepisów i procedur lokalizacyjnych inwestycji elektroenergetycznych. poruszane są również zagadnienia dotyczące czynników fizycznych i chemicznych związanymi z budową i eksploatacją obiektów elektroenergetycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Eksplotacja urządzeń elektroenergetycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia zasady planowania eksploatacji systemów, obiektów i urządzeń elektrotechnicznych	K2_ETK_W17
PEU_W02	Objaśnia zasady bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych i tworzenia bezpiecznego stanowiska pracy	K2_ETK_W17
PEU_W03	Objaśnia istotę diagnostyki i właściwie dobiera narzędzia diagnostyczne dla obiektów i urządzeń elektrotechnicznych	K2_ETK_W17
PEU_W04	Wymienia i objaśnia pojęcia związane z eksploatacją urządzeń elektroenergetycznych	K2_ETK_W17
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozwiązuje problemy w sposób kreatywny	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia z planowania i organizacji procesów eksploatacyjnych, bezpiecznej eksploatacji i organizacji stanowiska pracy. Pozwalają na poszerzenie i utrwalenie wiedzy z obszaru diagnostyki urządzeń elektroenergetycznych i doboru narzędzi diagnostycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Konwencjonalne i inteligentne instalacje elektryczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje wymagania stawiane konwencjonalnym i inteligentnym instalacjom elektrycznym, sposoby ich wykonywania i reguły opracowywania dokumentacji technicznej instalacji.	K2_ETK_W19
PEU_W02	Objaśnia założenia inteligentnego budynku, techniki systemowej budynku i inteligentnej instalacji elektrycznej.	K2_ETK_W19
PEU_W03	Opisuje i charakteryzuje przykładowe systemy inteligentnych instalacji elektrycznych stosowanych w praktyce, ich wady i zalety oraz zasady planowania instalacji w danym systemie.	K2_ETK_W19
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Zorientowanie na poznawanie nowej wiedzy z zakresu nowoczesnych technologii instalacyjnych.	K2_ETK_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe prowadzą do zapoznania się z kluczowymi aspektami budowy oraz projektowania instalacji elektrycznych w różnego rodzaju obiektach budowlanych z uwzględnieniem nowoczesnych systemów instalacji inteligentnych. Omówione zostaną wymagania stawiane konwencjonalnym oraz inteligentnym instalacjom elektrycznym, poczynając od wymagań przepisów, wytycznych norm, po wymagania funkcjonalne stawiane różnym systemom instalacyjnym. Omówione zostaną zasady planowania oraz kryteria i wytyczne projektowania instalacji elektrycznych w obiektach przemysłowych i komunalnych oraz zasady opracowywania dokumentacji technicznej instalacji elektrycznych. Przedstawione zostaną zasady współpracy konwencjonalnych instalacji elektrycznych z systemami automatyki budynkowej oraz wymagania stawiane inteligentnemu budynkowi i instalacji inteligentnej. W ramach wykładu omówione zostaną także zasady tworzenia topologii, budowy oraz struktury logicznej reprezentatywnych systemów instalacji inteligentnych, wybrane programy narzędziowe służące do konfiguracji instalacji a także zasady planowania i uruchamiania wybranych systemów instalacji inteligentnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Nowoczesne aparaty elektryczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje i identyfikuje zjawiska z zakresu budowy i działania nowoczesnych konstrukcji aparatów łączeniowych niskiego i wysokiego napięcia.	K2_ETK_W19
PEU_W02	Wyjaśnia zjawiska z zakresu zastosowania nowoczesnych aparatów łączeniowych w instalacjach i sieciach elektroenergetycznych.	K2_ETK_W19
PEU_W03	Orientuje się w tendencjach rozwojowych aparatów elektrycznych.	K2_ETK_W19
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie potrzebę uczenia się i podnoszenia kwalifikacji przez całe życie.	K2_ETK_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują: poznanie budowy i zasad działania nowoczesnych konstrukcji aparatów łączeniowych oraz urządzeń zabezpieczających w obwodach niskiego napięcia; zapoznanie się z możliwościami zastosowania nowoczesnych aparatów elektrycznych w instalacjach i sieciach elektroenergetycznych; zdobycie wiedzy na temat tendencji rozwojowych aparatów elektrycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Racjonalizacja zużycia energii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność elektrotechnika przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wymienia, rozróżnia i objaśnia regulacje prawne związane z racjonalizacją zużycia energii i audytami.	K2_ETK_W19
PEU_W02	Rozróżnia rodzaje audytów i objaśnia sposoby ich sporządzania	K2_ETK_W19
PEU_W03	Opisuje nowoczesne systemy monitoringu zużycia energii	K2_ETK_W19
PEU_W04	Przedstawia i opisuje zasady racjonalizacji zużycia energii	K2_ETK_W19
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozwiązuje problemy w sposób kreatywny	K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe pozwalają na zdobycie i utrwalenie wiedzy dotyczącej regulacji prawnych związanych z efektywnością energetyczną na poziomie krajowym i unijnym oraz zasad racjonalizacji zużycia energii. Poruszane są zagadnienia

obejmujące rodzaje audytów i zasady ich wykonywania oraz metod monitoringu zużycia energii.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50