Politechnika Wrocławska

Program studiów

Wydział:	Wydział Elektryczny
Kierunek studiów:	elektrotechnika
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)
Forma kształcenia:	studia niestacjonarne
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	22

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Elektryczny
Kierunek studiów:	elektrotechnika
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)
Forma studiów:	studia niestacjonarne
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Język prowadzenia studiów:	polski
Obowiązuje od cyklu kształcenia:	2026/2027
Liczba semestrów:	4
Całkowita liczba godzin zajęć:	kierunkowe: 220 elektrotechnika przemysłowa: 580 elektroenergetyka: 600
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 specjalnościsch 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 puntów ECTS. Studia prowadzone w języku angielskim trwają 4 semestry i do ich ukończnia konieczne jest uzyskanie przez studenta 120 punktów ECTS. Studia na specjalnościach Elektrotechnika Przemysłowa i Elektroenergetyka, są równiez 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 zarzadzania 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 wchodzą 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 akademiccy, 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	dokonuje 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	dokonuje 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, 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, pełniąc 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	elektrotechnika przemysłowa	elektroenergetyka
Całkowita liczba punktów ECTS	90	90
Całkowita liczba godzin zajęć	800	820
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%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	32.8	33.6
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	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
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	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	5
Semestr 4	0

Wymagania szczegółowe

Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

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

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 akademiccy 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 akademiccy 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 porzeprowadzany 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 oraz Elektrotechnika Przemysłowa.

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: 20 Ćwiczenia: 10	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 1	Obowiązkowy
Metody numeryczne w technice	Wykład: 10 Projekt: 10	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Obowiązkowy
Zakłócenia w układach elektroenergetycznych	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Elektromechaniczne systemy napędowe	Wykład: 20 Laboratorium: 20	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych	Wykład: 10 Laboratorium: 10	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Lektorat 2.1	Ćwiczenia: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 2.1	Ćwiczenia: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Grupa przedmiotów wybieralnych: Zarządzanie	Wykład: 10	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Zarządzanie przedsiębiorstwem	Wykład: 10	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Zarządzanie w energetyce	Wykład: 10	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	**160**		**19**	

elektroenergetyka

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Ochrona odgromowa i przepięciowa	Wykład: 10 Laboratorium: 10	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Suma	**20**		**2**	

elektrotechnika przemysłowa

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Automatyzacja procesów produkcyjnych – zagadnienia wybrane	Wykład: 10 Laboratorium: 20	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Suma	**30**		**3**	

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Lektorat 2.2	Ćwiczenia: 40	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 2.2	Ćwiczenia: 40	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Grupa przedmiotów wybieralnych: Prawo	Wykład: 10	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Normalizacja i prawo inżynierskie	Wykład: 10	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Prawo inżynierskie	Wykład: 10	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Normalizacja techniczna	Wykład: 10	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Suma	**50**		**4**	

elektroenergetyka

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Automatyka zabezpieczeniowa	Wykład: 10 Laboratorium: 20	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Technika światłowodowa	Wykład: 10 Laboratorium: 10	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Komputerowe systemy CAD projektowania w elektroenergetyce	Wykład: 20 Laboratorium: 10	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Nowoczesne aparaty elektryczne 1	Wykład: 10	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Sterowanie obciążeniami elektrycznymi	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Układy elektromaszynowe w energetyce odnawialnej	Wykład: 20 Laboratorium: 10	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Praca systemów elektroenergetycznych 1	Wykład: 20	Egzamin	3	Obowiązkowy
Suma	**160**		**17**	

elektrotechnika przemysłowa

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Miernictwo wysokonapięciowe i diagnostyka izolacji 1	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Ochrona odgromowa i przepięciowa w obiektach budowlanych	Wykład: 10	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Materiały elektromagnetyczne 1	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Komputerowe systemy CAD projektowania w elektroenergetyce	Wykład: 20 Laboratorium: 10	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Automatyka napędu elektrycznego - zagadnienia wybrane	Wykład: 20 Laboratorium: 20	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 4 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Przekształtniki energoelektroniczne w układach zasilania i sterowania	Wykład: 20 Laboratorium: 20	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Suma	**160**		**21**	

Semestr 3

elektroenergetyka

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Podstawy cyfrowej automatyki elektroenergetycznej	Wykład: 10 Laboratorium: 10	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Modelowanie cyfrowe w elektroenergetyce	Wykład: 10 Laboratorium: 10	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Zabezpieczenia sieci ŚN	Laboratorium: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Nowoczesne aparaty elektryczne 2	Laboratorium: 10	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Nowoczesne technologie w przesyle i rozdziale energii elektrycznej	Wykład: 20	Egzamin	3	Obowiązkowy
Gospodarka energetyczna	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Systemy sterowania i nadzoru w energetyce	Projekt: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Praca systemów elektroenergetycznych 2	Laboratorium: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Blok przedmiotów wybieralnych 2	Wykład: 10 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 10	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Układy peryferyjne programowalnych sterowników logicznych PLC	Wykład: 10 Laboratorium: 10	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Inteligentne instalacje elektryczne – komputerowe projektowanie i zastosowania	Wykład: 10 Projekt: 10	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Blok przedmiotów wybieralnych 3	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Miernictwo wysokonapięciowe i diagnostyka izolacji	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy ochrony przeciwporażeniowej w obiektach wysokiego napięcia	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Rozbudowa systemu elektroenergetycznego w aspekcie ochrony środowiska	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	**190**		**22**	

elektrotechnika przemysłowa

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Miernictwo wysokonapięciowe i diagnostyka izolacji 2	Laboratorium: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Materiały elektromagnetyczne 2	Laboratorium: 10	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Silne pola EM w procesach technologicznych	Wykład: 20 Laboratorium: 20	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Termokinetyka urządzeń elektrycznych i elektronicznych	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Komputerowo wspomagane modelowanie i projektowanie układów regulacji	Wykład: 10 Laboratorium: 20	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Blok przedmiotów wybieralnych 2	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Technologie plazmowe w przemyśle	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Elektryczne urządzenia zasilające małej mocy	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Optoelektronika	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Fotowoltaika stosowana	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Blok przedmiotów wybieralnych 3	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Konwencjonalne i inteligentne instalacje elektryczne	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Nowoczesne aparaty elektryczne	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Racjonalizacja zużycia energii	Wykład: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	**160**		**17**	

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Grupa przedmiotów wybieralnych: Społeczno-etyczny	Seminarium: 10	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Etyka w biznesie	Seminarium: 10	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Komunikacja społeczna	Seminarium: 10	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Sztuka wystąpień publicznych	Seminarium: 10	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	**10**		**2**	

elektroenergetyka

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 20	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy do wyboru
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 180	Zaliczenie na ocenę	18	Obowiązkowy do wyboru
Blok przedmiotów wybieralnych 1	Wykład: 20 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 10	Egzamin	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Układy logiczne	Wykład: 20 Laboratorium: 10	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Metody sztucznej inteligencji w automatyce elektroenergetycznej	Wykład: 20 Laboratorium: 10	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
PLC oraz bezprzewodowa telekomunikacja dla potrzeb monitoringu i pomiarów	Wykład: 20 Seminarium: 10	Wykład: Egzamin Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Seminarium: 1	Wybieralny
Automatyzacja systemów elektroenergetycznych	Wykład: 20 Laboratorium: 10	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Układy energoelektroniczne w energetyce	Wykład: 20 Laboratorium: 10	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Suma	**230**		**24**	

elektrotechnika przemysłowa

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 20	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy do wyboru
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 180	Zaliczenie na ocenę	18	Obowiązkowy do wyboru
Blok przedmiotów wybieralnych 1	Wykład: 20 Laboratorium: 10	Egzamin	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z grupy				
Maszyny elektryczne z magnesami trwałymi	Wykład: 20 Laboratorium: 10	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Modelowanie obwodowo-polowe maszyn i urządzeń elektrycznych	Wykład: 20 Laboratorium: 10	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Diagnostyka procesów przemysłowych	Wykład: 20 Laboratorium: 10	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Układy energoelektroniczne w przemyśle	Wykład: 20 Laboratorium: 10	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Układy napędowe pojazdów elektrycznych	Wykład: 20 Laboratorium: 10	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Komputerowe zarządzanie systemami pomiarowymi	Wykład: 20 Laboratorium: 10	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Techniki mikroprocesorowe w systemach pomiarowych	Wykład: 20 Laboratorium: 10	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Metody i techniki pomiarowe	Wykład: 20 Laboratorium: 10	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Wybieralny
Suma	**230**		**24**	

Sylabusy

Politechnika Wrocławska

Wybrane zagadnienia teorii obwodów

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 1	• Wykład: 20 godz., 3 ECTS, Egzamin • Ćwiczenia: 10 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 układac	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	20
Ćwiczenia	10
Przygotowanie do zajęć	56
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 100

Politechnika Wrocławska

Ochrona odgromowa i przepięciowa

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 1	• Wykład: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Laboratorium: 10 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 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.
Zdobycie umiejętności z zakresu pomiaru właściwości wybranych urządzeń ochrony przepięciowej

Nakład pracy studenta

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

Politechnika Wrocławska

Automatyzacja procesów produkcyjnych – zagadnienia wybrane

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 1	• Wykład: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Laboratorium: 20 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	10
Laboratorium	20
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Metody numeryczne w technice

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

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	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 1	• Wykład: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Projekt: 10 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	10
Projekt	10
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Zakłócenia w układach elektroenergetycznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 1	• Wykład: 20 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 przepięć 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 zakłóceniowych 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	20
Przygotowanie do zajęć	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Elektromechaniczne systemy napędowe

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 1	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Egzamin • Laboratorium: 20 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	20
Laboratorium	20
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	21
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 100

Politechnika Wrocławska

Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

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	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 1	• Wykład: 10 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Laboratorium: 10 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 oddziaływujących 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	10
Laboratorium	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Język obcy 2.1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
lektoraty

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Politechnika Wrocławska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Języki obce

Semestry	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3	• Ćwiczenia: 20 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, niemiecki

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	20
Przygotowanie do zajęć	40
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 60

Politechnika Wrocławska

Zarządzanie przedsiębiorstwem

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 1	• Wykład: 10 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	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	40
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Zarządzanie w energetyce

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 1	• Wykład: 10 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 energia 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 przedzakłóceniowych, zakłóceniowych i pozakłóceniowych.

Nakład pracy studenta

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

Politechnika Wrocławska

Automatyka zabezpieczeniowa

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Laboratorium: 20 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 przekaźników 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	10
Laboratorium	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

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 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 20 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_W11
PEU_W02	Objaśnia zasady wykonywania pomiarów 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	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Język obcy 2.2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
lektoraty

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Politechnika Wrocławska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Języki obce

Semestry	**Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia**
Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3	• Ćwiczenia: 40 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; język francuski, hiszpański, japoński, niemiecki
Ógólne 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 wyrażeń dla określonego poziomu językowego; branie udziału w różnych formach interakcji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Ćwiczenia	40
Przygotowanie do zajęć	50
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 90

Politechnika Wrocławska

Technika światłowodowa

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Laboratorium: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje strukturę i specyfikę działania torów optycznych.	K2_ETK_W13
PEU_W02	Identyfikuje zjawiska optyczne oraz opisuje zasadę działania układów dedykowanych do transmisji optycznej.	K2_ETK_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dokonuje klasyfikacji celu i zakresu badań, zaprojektuje układ pomiarowy i dobiera przyrządy pomiarowe	K2_ETK_U10
PEU_U02	Opracowuje wyniki pomiarów i sformułować wnioski	K2_ETK_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Deklaruje 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 eksploatacji elementów światłowodowych, przyjętymi standardami ich pracy oraz z funkcjami i sposobem realizacji układów optoelektronicznych dedykowanych do zastosowań światłowodowych. Przyswojenie 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	10
Laboratorium	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	2
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	6
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

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 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 10 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	10
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Komputerowe systemy CAD projektowania w elektroenergetyce

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Laboratorium: 10 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 wnętrzowego 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 dokształcania 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	20
Laboratorium	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 100

Politechnika Wrocławska

Materiały elektromagnetyczne 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 20 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 wiedzę 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	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Normalizacja i prawo inżynierskie

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia elementy prawa inżynierskiego. Tłumaczy pojęcia związane z normalizacją i jej znaczenie w praktyce inżynierskiej. Objaśnia procedury opracowywania norm.	K2_ETK_W07
PEU_W02	Wyjaśnia na czym polega prawna odpowiedzialność za bezpieczeństwo i jakość wyrobów.	K2_ETK_W07
PEU_W03	Objaśnia 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	10
Przygotowanie do zajęć	3
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 25

Politechnika Wrocławska

Prawo inżynierskie

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 10 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 ważność 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 ustawodastwa polskiego. Omówiona zostanie Dyrektywa niskonapięciowa. Zajęcia przedstawią 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	10
Przygotowanie do zajęć	3
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 25

Politechnika Wrocławska

Normalizacja techniczna

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia podstawy 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	Objaśnia znaczenie normalizacji wyrobów. Jest w stanie opisać sposób przeprowadzania oceny zgodności wyrobów z wymaganiami dyrektyw UE.	K2_ETK_W07
PEU_W03	Tłumaczy znaczenie procesów standaryzacji w zarządzaniu jakością i bezpieczeństwem.	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 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	10
Przygotowanie do zajęć	3
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 25

Politechnika Wrocławska

Nowoczesne aparaty elektryczne 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje, identyfikuje oraz objaśnia zjawiska z zakresu budowy i działania nowoczesnych konstrukcji aparatów elektrycznych	K2_ETK_W09, K2_ETK_W19
PEU_W02	Dobiera oraz zna urządzenia stosowane w nowoczesnych aparatach 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	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 25

Politechnika Wrocławska

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 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Laboratorium: 10 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 wnętrzowego 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 dokształcania 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	20
Laboratorium	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 100

Politechnika Wrocławska

Sterowanie obciążeniami elektrycznymi

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 20 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	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 25

Politechnika Wrocławska

Automatyka napędu elektrycznego - zagadnienia wybrane

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 20 godz., 4 ECTS, Egzamin • Laboratorium: 20 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia tematy w zakresie zaawansowanych metod sterowania silników AC DC oraz prostowników aktywnych	K2_ETK_W14
PEU_W02	Wyjaśnia tematy z zakresu pracy technik estymacji zmiennych stany w tym napędów bezczujnikowych dla napędów indukcyjnych i PMSM	K2_ETK_W14
PEU_W03	Wyjaśnia tematy z zakresu metod i algorytmów sterowania dla układów o złożonej części mechanicznej w tym struktury adaptacyjne	K2_ETK_W14
PEU_W04	Wyjaśnia tematy z zakresu napędów odpornych na uszkodzenia	K2_ETK_W14
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Analizuje struktury sterowania dla maszyn AC i DC przy wykorzystaniu dostępnego w laboratorium oprogramowania (Matlab Simulink, PSIM, Plexim itp)	K2_ETK_U07
PEU_U02	Analizuje wyniki eksperymentalne z napędów sterowanych w zamkniętych układach napędowych	K2_ETK_U07
PEU_U03	Bada napęd odporny na uszkodzenia wybranych komponentów	K2_ETK_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane działania.	K2_ETK_K02, K2_ETK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zdobycie wiedzy z zakresy automatycznych systemów sterowania dla maszyn prądu stałego i przemiennego, z zaawansowanymi technikami sterowania maszyn indukcyjnych, PMSM, PMSG, BLDC i reluktancyjnych oraz rozszerzenie wiedzy z zakresy estymacji zmiennych stanu w napędach z silnikami prądu przemiennego oraz wiedzy związanej z napędami bezczujnikowymi. Ponadto zdobycie wiedzy z zakresu napędów odpornych na uszkodzenia, poszerzenie wiedzy z zakresu napędów o złożonej części mechanicznej

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	20
Laboratorium	20
Przygotowanie do zajęć	50
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	26
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 150

Politechnika Wrocławska

Układy elektromaszynowe w energetyce odnawialnej

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Laboratorium: 10 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 zmierzyć 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	20
Laboratorium	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Przekształtniki energoelektroniczne w układach zasilania i sterowania

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 20 godz., 3 ECTS, Egzamin • Laboratorium: 20 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje asady działania układów przekształtnikowych w urządzeniach zasilających prądu stałego i przemiennego.	K2_ETK_W15
PEU_W02	Objaśnia zasady fizyczne przekształcania energii elektrycznej w złożonych układach składających się z przekształtników i filtrów wejściowych i wyjściowych. Opisuje podstawowe modele matematyczne przekształtników.	K2_ETK_W15
PEU_W03	Tłumaczy zasady działania elementów magnetycznych stosowanych w przekształtnikach statycznych o impulsowym charakterze pracy. Zna zasady cyfrowego i analogowego sterowania przekształtnikami mocy.	K2_ETK_W15
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi na podstawie schematu połączyć podstawowe układy pomiarowe zawierające przekształtniki energoelektroniczne i ich obciążenie.	K2_ETK_U06
PEU_U02	Potrafi wyznaczyć podstawowe charakterystyki statyczne wybranych przekształtników energoelektronicznychpracujących w zasilaczach mocy.	K2_ETK_U06
PEU_U03	Potrafi zweryfikować wyniki pomiarów z wiedzą teoretyczną i krytycznie ocenić 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 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	20
Laboratorium	20
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przeprowadzenie badań literaturowych	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	33
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 125

Politechnika Wrocławska

Praca systemów elektroenergetycznych 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 20 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 rozpływów mocy i napięć w nowoczesnych dużych systemach elektroenergetycznych	K2_ETK_W08
PEU_W03	Klasyfikuje i wyjaśnia metody analizy pracy systemów elektroenergetycznych w różnych stanach zakłóceniowych 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 rozpływu mocy, napięć oraz strat energii. Analizie poddawane są również stany zakłóceniowe, 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	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie do zajęć	36
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Podstawy cyfrowej automatyki elektroenergetycznej

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 10 godz., 3 ECTS, Egzamin • Laboratorium: 10 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 przebadać elementy toru pomiarowego i przetwarzania A/C.	K2_ETK_U10
PEU_U02	Potrafi zamodelować i dokonać analizy i syntezy cyfrowych filtrów rekursywnych i nierekursywnych.	K2_ETK_U10
PEU_U03	Potrafi zamodelować i przebadać 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	10
Laboratorium	10
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 100

Politechnika Wrocławska

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 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Laboratorium: 20 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 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 przemiennych i udarowych. 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	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Modelowanie cyfrowe w elektroenergetyce

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Laboratorium: 10 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	10
Laboratorium	10
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Materiały elektromagnetyczne 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Laboratorium: 10 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	10
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 25

Politechnika Wrocławska

Zabezpieczenia sieci ŚN

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Laboratorium: 20 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	20
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Silne pola EM w procesach technologicznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika	**Cykl kształcenia** 2026/2027
Specjalność elektrotechnika przemysłowa	**Języki wykładowe** polski
Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny	**Obligatoryjność** Obowiązkowy
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)	**Blok zajęciowy** Przedmioty specjalnościowe
Forma studiów studia niestacjonarne	**Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi** Tak
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 20 godz., 3 ECTS, Egzamin • Laboratorium: 20 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. 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	20
Laboratorium	20
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	31
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 125

Politechnika Wrocławska

Nowoczesne aparaty elektryczne 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Laboratorium: 10 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	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 25

Politechnika Wrocławska

Termokinetyka urządzeń elektrycznych i elektronicznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia pojęcia związane z przepływem ciepła i pomiarami cieplnymi.	K2_ETK_W08
PEU_W02	Wyjaśnia 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 wykadu 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 zaganienia 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	20
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Nowoczesne technologie w przesyle i rozdziale energii elektrycznej

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika	**Cykl kształcenia** 2026/2027
Specjalność elektroenergetyka	**Języki wykładowe** polski
Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny	**Obligatoryjność** Obowiązkowy
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)	**Blok zajęciowy** Przedmioty specjalnościowe
Forma studiów studia niestacjonarne	**Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi** Tak
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 20 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 przesyle 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	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	23
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

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 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Laboratorium: 20 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	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 wspomagania modelowania	K2_ETK_U08
PEU_U02	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 wspomagania projektowania (CAD)	K2_ETK_U08
PEU_U03	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 zapoznanie 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	10
Laboratorium	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	25
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Gospodarka energetyczna

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 20 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	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Technologie plazmowe w przemyśle

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Tłumaczy podstawowe 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	20
Przygotowanie do zajęć	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	12
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	12
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Elektryczne urządzenia zasilające małej mocy

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 20 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	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Optoelektronika

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 20 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 włóknistych 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	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Fotowoltaika stosowana

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 20 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	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Systemy sterowania i nadzoru w energetyce

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Projekt: 20 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	20
Przygotowanie projektu	28
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Praca systemów elektroenergetycznych 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Laboratorium: 20 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 uzasadnienia uzyskanych wyników pracy własnej	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 rozpływu mocy, poziomów

napięć oraz strat energii w układach o różnym stopniu złożoności. Analizie poddawane jest zachowanie systemów w stanach zakłóceniowych, 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	20
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Układy peryferyjne programowalnych sterowników logicznych PLC

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika	**Cykl kształcenia** 2026/2027
Specjalność elektroenergetyka	**Języki wykładowe** polski
Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny	**Obligatoryjność** Wybieralny
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)	**Blok zajęciowy** Przedmioty specjalnościowe
Forma studiów studia niestacjonarne	**Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi** Tak
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr	**Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia**
Semestr 3	• Wykład: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Laboratorium: 10 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	10
Laboratorium	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	16
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

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 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Projekt: 10 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	10
Projekt	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do zajęć	2
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Przygotowanie projektu	12
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Konwencjonalne i inteligentne instalacje elektryczne

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 20 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 podstawowe 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 podstawowe 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 zapozanania sie 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	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Nowoczesne aparaty elektryczne

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozpoznaje zjawiska z zakresu budowy i działania nowoczesnych konstrukcji aparatów łączeniowych niskiego i wysokiego napięcia.	K2_ETK_W19
PEU_W02	Objaśnia zjawiska dotyczące 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	20
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Racjonalizacja zużycia energii

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 20 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	20
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Miernictwo wysokonapięciowe i diagnostyka izolacji

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 20 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	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

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 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 20 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 zasadami wykonywania badań skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych wysokiego napięcia.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

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 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 20 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	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

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

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia z planowana 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	20
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Seminarium dyplomowe

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

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	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Seminarium: 20 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

Treści programowe umożliwiają wyrobienie umiejętności związanych z prezentacją wyników własnych obliczeń, badań eksperymentalnych i przprowadzonych analiz realizowanych w ramach pracy magisterskiej. Pozwalają na wyrobienie i utrwalenie umiejętności krytycznej oceny wyników, analizy przedstawionych interpretacji i wniosków wynikających z realizacji magisterskich prac dyplomowych. Pozwalają na nabycie interpersonalnych umiejętności związanych z aktywnym udziałem w dyskusji nad rozpatrywanymi pracami magisterskimi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Seminarium	20
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	40
Przygotowanie pracy dyplomowej	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Seminarium dyplomowe

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

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	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Seminarium: 20 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	20
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Etyka w biznesie

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Seminarium: 10 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	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	40
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Komunikacja społeczna

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Seminarium: 10 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 inżynieryjno-technicznych ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki kierunku studiów

Nakład pracy studenta

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

Politechnika Wrocławska

Sztuka wystąpień publicznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Seminarium: 10 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	10
Przygotowanie projektu	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Praca dyplomowa

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

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	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• 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

Politechnika Wrocławska

Praca dyplomowa

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

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	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• 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

Politechnika Wrocławska

Maszyny elektryczne z magnesami trwałymi

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika	**Cykl kształcenia** 2026/2027
Specjalność elektrotechnika przemysłowa	**Języki wykładowe** polski
Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny	**Obligatoryjność** Wybieralny
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)	**Blok zajęciowy** Przedmioty specjalnościowe
Forma studiów studia niestacjonarne	**Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi** Tak
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr	**Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia**
Semestr 4	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Egzamin • Laboratorium: 10 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 opanowianiu 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 pradu 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	20
Laboratorium	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	21
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

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 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Egzamin • Laboratorium: 10 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	20
Laboratorium	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Diagnostyka procesów przemysłowych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Egzamin • Laboratorium: 10 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	20
Laboratorium	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	11
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Układy energoelektroniczne w przemyśle

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Egzamin • Laboratorium: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje zasadę działania układów przekształtnikowych dużej mocy stosowanych w urządzeniach przemysłowych.	K2_ETK_W09
PEU_W02	Dobiera algorytmy regulacji parametrów wyjściowych przekształtników statycznych pracujących jako źródła zasilania odbiorów dużej mocy o różnym charakterze obciążenia i pracy.	K2_ETK_W09
PEU_W03	Rozróżnia podstawowe 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	Wyznacza charakterystyki obciążenia i sterowania wybranych przekształtników energoelektronicznych.	K2_ETK_U09

PEU_U02	Weryfikuje 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	Potrafi myśleć i działać 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	20
Laboratorium	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	11
Przeprowadzenie badań literaturowych	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Układy napędowe pojazdów elektrycznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Egzamin • Laboratorium: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje problemy 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	Identyfikuje problemy 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	Identyfikuje problemy pracy w grupie i jest zdolny do 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	20
Laboratorium	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	21
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Komputerowe zarządzanie systemami pomiarowymi

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika	**Cykl kształcenia** 2026/2027
Specjalność elektrotechnika przemysłowa	**Języki wykładowe** polski
Jednostka organizacyjna Wydział Elektryczny	**Obligatoryjność** Wybieralny
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)	**Blok zajęciowy** Przedmioty specjalnościowe
Forma studiów studia niestacjonarne	**Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi** Tak
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr	**Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia**
Semestr 4	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Egzamin • Laboratorium: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje architektury systemów pomiarowych i testujących.	K2_ETK_W09
PEU_W02	Opisuje warstwy sprzętowe oraz programuje systemy kontrolno-pomiarowe językach wysokiego poziomu.	K2_ETK_W09
PEU_W03	Objaśnia 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	20
Laboratorium	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie projektu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Techniki mikroprocesorowe w systemach pomiarowych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Egzamin • Laboratorium: 10 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	20
Laboratorium	10
Przygotowanie projektu	20
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Metody i techniki pomiarowe

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektrotechnika przemysłowa

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Egzamin • Laboratorium: 10 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	Wykorzystuje przyrządy wirtualne opracowane w środowisku programistycznym LabView.	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 preprowadzone zostaną badania właściwości przetworników pomiarowych, elementów składowych toru pomiarowego, a otrzymane wyniki pomiarów zostaną opracowane oraz przeanalizowane. Kluczowym elementem jest umiejętność projektowania, 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	20
Laboratorium	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Układy logiczne

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Egzamin • Laboratorium: 10 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 Karnaugha, metoda Quine'a Mc'Cluskey'a, zjawisko hazardu.
3. Układów przełączających sekwencyjnych asynchronicznych: metoda tablicy kolejności łączeń, 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	20
Laboratorium	10
Przygotowanie do zajęć	12
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	19
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Metody sztucznej inteligencji w automatyce elektroenergetycznej

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Egzamin • Laboratorium: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia dogłębnie systemy ekspertowe: właściwości, struktura, metody wnioskowania, strategie rozwiązywania konfliktów, obszary zastosowań.	K2_ETK_W16
PEU_W02	Tłumaczy szczegóły dot. układów z logiką rozmytą:– sygnały rozmyte, funkcje przynależności, nastawy rozmyte, metody fuzzyfikacji i defuzzyfikacji, 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 w zakresie 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	20
Laboratorium	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	22
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	11
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

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 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Egzamin • Seminarium: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zakres fizycznych sposobów działania, realizację i stosowania technologii PLC	K2_ETK_W16
PEU_W02	Opisuje fizyczne sposoby działania, realizacji i stosowania telekomunikacji przewodowej i bezprzewodowej	K2_ETK_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przygotowuje 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	Syntetycznie opracowuje wnioski, przygotowuje i wygłasza prezentację	K2_ETK_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Deklaruje odpowiedzialność 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 towarzyszących 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	20
Seminarium	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Przeprowadzenie badań literaturowych	18
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	11
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Automatyzacja systemów elektroenergetycznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Egzamin • Laboratorium: 10 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 wykonać 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, zakłóceniowych 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	20
Laboratorium	10
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	14
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	12
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Układy energoelektroniczne w energetyce

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
elektrotechnika

Specjalność
elektroenergetyka

Jednostka organizacyjna
Wydział Elektryczny

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia niestacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty specjalnościowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Wykład: 20 godz., 2 ECTS, Egzamin • Laboratorium: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje zasadę działania układów przekształtnikowych dużej mocy stosowanych w urządzeniach elektroenergetycznych	K2_ETK_W16
PEU_W02	Wyjaśnia zasady 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 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 zapozanie 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 wybranych przekształtników energoelektronicznych 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	20
Laboratorium	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie do zajęć	16
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75