



Politechnika Wrocławska

Program studiów

Wydział:	Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów
Kierunek studiów:	elektronika i telekomunikacja
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Cykl kształcenia:	2025/2026

Spis treści

Charakterystyka kierunku studiów	3
Efekty uczenia się	7
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	10
Organizacja studiów	11
Plan studiów	13
Sylabusy	18

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów
Kierunek studiów:	elektronika i telekomunikacja
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)
Forma studiów:	studia stacjonarne
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Język prowadzenia studiów:	polski
Obowiązuje od cyklu kształcenia:	2025/2026
Liczba semestrów:	3
Całkowita liczba godzin zajęć:	1125
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 inżynierijno-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

Opis kierunku:

Elektronika i telekomunikacja to dziedziny nauki, od których silnie zależy rozwój wielu różnych technologii, a także przemysłu. Wynika to z konieczności stosowania interdyscyplinarnych rozwiązań konstrukcyjnych, przemysłowych, a także wyspecjalizowanego sprzętu badawczo-naukowego (w tym mikroprocesorowych układów sterowania urządzeń; systemów odpowiadających za sterowanie i wzajemną komunikację poszczególnych elementów z dużymi systemami zintegrowanymi w lokalne sieci Ethernet; rozwój i budowa nowych narzędzi badawczych wraz z analizą uzyskiwanych danych).

Kierunek Elektronika i telekomunikacja realizowany jest z wykorzystaniem unikalnej w skali europejskiej bazy laboratoryjnej i badawczej przez nauczycieli akademickich o uznanej renomie w tej dziedzinie. Program nauczania obejmuje m.in. zagadnienia dotyczące:

- podwalin teoretycznych i modelowania sposobu działania czujników, aktuatorów i mikrosystemów,
- projektowania i modelowania złożonych systemów elektronicznych, optoelektronicznych, telekomunikacyjnych, fotowoltaicznych, mikrosystemów elektromechanicznych i optoelektromechanicznych,
- zaawansowanych technologii mikrosystemów krzemowych i ceramicznych, wykonywanych technikami druku i innymi jak również technik próżniowych i plazmowych, dostępnych w unikatowych laboratoriach technologicznych W12N,
- tworzenia oprogramowania systemowego i układowego, a także programowalnych układów logicznych FPGA,
- podstaw i perspektyw rozwoju elektroniki, inżynierii materiałów, technik światłowodowych i laserowych w telekomunikacji i przemyśle,

- zasad konstrukcji miniaturowych mikrosystemów analitycznych oraz nowoczesnych technik diagnostycznych w mikrosystemach, optoelektronice i zapewnianiu niezawodności.

Sylwetka absolwenta

Absolwent kierunku Elektronika i telekomunikacja ma pogłębioną wiedzę o nowoczesnych i zaawansowanych zagadnieniach z zakresu: elektroniki (obejmującą zagadnienia dotyczące stosowanych technologii i materiałów, a także autonomicznych systemów zasilających), w tym techniki sensorowej i mikrosystemów; telekomunikacji światłowodowej oraz optoelektroniki (w tym m.in. fotowoltaiki, techniki laserowej); które dopełnione są zagadnieniami na temat zastosowania metod numerycznych, sztucznej inteligencji oraz technologii kosmicznych.

Oferowane w ramach kierunku bloki przedmiotów wybieralnych dają możliwość uniwersalnego przygotowania absolwentów kierunku i obejmują problematykę: modelowania mikrosystemów, zastosowania symulacji komputerowych w projektowaniu optoelektroniki, programowaniu układów logicznych, zaawansowanych metody diagnostycznych wykorzystywanych w elektronice, zastosowania technik druku w elektronice i mikrosystemach. Dzięki temu absolwent ma pogłębioną wiedzę umożliwiającą szybkie przystosowanie się do dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości informatycznej oraz w zakresie nowych technologii.

Absolwent posiada zarówno umiejętności podejmowania samodzielnych przedsięwzięć inżynierskich, uczestniczenia w pracy zespołowej, jak i kierowania zespołami ludzkimi. Konkretna wiedza praktyczna nabyta dzięki dostępowi do nowoczesnego sprzętu komputerowego i sieciowego oraz oprogramowania, a także znajomość języków obcych pozwalają absolwentom na podejmowanie studiów na III stopniu kształcenia w uczelniach krajowych oraz w uczelniach na terenie Unii Europejskiej.

Perspektywy zatrudnienia:

- Projektant lub lider zespołów projektowych systemów informacyjno-komunikacyjnych, optoelektronicznych i laserowych, systemów diagnostycznych, w tym diagnostyki medycznej, urządzeń elektroniki użytkowej, badawczej i militarnej, posiadający interdyscyplinarną wiedzę z zakresu produkcji i aplikacji rozwiązań inżynierskich, a także z zakresu strategii rynkowej,
- Projektant lub lider zespołów projektowych opracowujących mikrosystemy elektromechaniczne i optoelektromechaniczne lub urządzeń elektronicznych wykorzystujących mikrosystemy, biegły w technikach wytwarzania mikrosystemów, rozwoju oprogramowania wbudowanego i programowalnych układach logicznych,
- Pracownik działów badawczo-rozwojowych z dziedzin optoelektroniki, technik laserowych i światłowodowych oraz nowoczesnych technik diagnostycznych w elektronice i technologii mikrosystemów,
- Założyciel start-upów z dziedzin związanych z zastosowaniem mikrosystemów, układów optoelektronicznych i laserowych,
- Integrator systemów elektronicznych i informatycznych dla np. Internetu Rzeczy, Przemysłu 4.0, motoryzacji czy inteligentnych rozwiązań infrastrukturalnych,
- Przygotowanie do studiów III stopnia i dalszej kariery naukowej w uczelniach polskich, europejskich i na całym świecie.

Możliwość ubiegania się o przyjęcie do szkoły doktorskiej; możliwość podjęcia studiów podyplomowych.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Kształcąc na studiach o profilu ogólnoakademickim swoją ofertę Wydział kieruje do absolwentów studiów I i II stopnia oraz innych grup zainteresowanych rozwojem i podwyższaniem kwalifikacji, zdobytych poza edukacją formalną. Zasoby wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych studentów/absolwentów kierunku EiT są wynikiem przypisania efektów uczenia się na określonym stopniu studiów odnoszących się do realizowanych przedmiotów. Efekty uczenia się, określone dla przedmiotów kierunkowych oraz w zakresie przedmiotów wybieralnych, odniesione są do efektów uczenia się dla obszaru nauk inżynieryjno-technicznych. Zapewniają one studentom/absolwentom posiadanie pogłębionej, uporządkowanej i podbudowanej teoretycznie wiedzy, stanowiącej zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, zawierającej główne trendy rozwojowe dyscypliny oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej, dotyczącej m. in. wybranych faktów, obiektów i zjawisk oraz związanych z nimi metod i teorii, wyjaśniających złożone zależności między nimi. Przyjęte rozwiązanie dotyczące wzrostu kompetencji przy przejściu na wyższy poziom kwalifikacji, z jednoczesnym zapewnieniem „otwartości” studiów II stopnia, daje możliwość przyswajania bardziej zaawansowanej wiedzy i umiejętności (przy określonych kompetencjach społecznych) w węższym zakresie tematycznym. Zdobyta wiedza dotycząca dziedziny jest na tyle szeroka, by student/absolwent kierunku mógł samodzielnie oraz w ramach ustawicznego kształcenia dostosowywać swoje kompetencje do zmieniających się warunków i wyzwań jakie staną przed nim w czasie kariery zawodowej. Takie oczekiwania mają pracodawcy wdrażający nowoczesną organizację pracy i innowacyjne technologie w swoich firmach.

Przypisane przedmiotom efekty, osiągane podczas procesu kształcenia, zapewnią, zgodnie z oczekiwaniami przyszłych pracodawców posiadanie przez absolwenta wiedzy o trendach rozwojowych oraz nowych, wdrożonych w ostatnim czasie osiągnięciach nie tylko w obszarze elektroniki i telekomunikacji, optoelektroniki, fotoniki, informatyki, ale też w dziedzinach takich jak m. in. medycyna czy ochrona środowiska.

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

Kształcenie na kierunku Elektronika i telekomunikacja (EiT) jest współbieżne z ramami strategicznymi na rzecz inteligentnych specjalizacji Dolnego Śląska w obszarze elektroniki i obszarów pokrewnych oraz inteligentnych krajowych specjalizacji (KIS 8, 9, 11 i 13). Zakładanym efektem, osiąganym w procesie kształcenia, dotyczącym wiedzy, jest posiadanie przez absolwenta zaawansowanej wiedzy dotyczącej transferu technologii oraz wiedzy związanej z zarządzaniem (w tym zarządzaniem jakością) oraz prowadzeniem działalności gospodarczej. Efektem kształcenia jest ponadto wiedza ogólna, uwzględniana w praktyce inżynierskiej, niezbędna do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych oraz innych, pozatechnicznych, uwarunkowań działań inżynierskich. Efekty takie osiągane są przez realizację przedmiotów ogólnouczelnianych. Taka wiedza umożliwi absolwentowi zrozumieć realia odnoszące się do organizacji procesów produkcyjnych oraz uwarunkowań, w jakich są one prowadzone. Pozwoli mu to ponadto na uwzględnianie tego rodzaju uwarunkowań w pracy indywidualnej oraz pracy zespołowej, jaką w wyniku osiągnięcia efektów jest w stanie odpowiedzialnie podjąć. Tego rodzaju zasobu wiedzy od absolwenta szkoły wyższej oczekuje współczesny rynek pracy. Zawarte w kartach przedmiotów, realizowanych na kierunku, efekty uczenia się zapewniają ponadto osiągnięcie przez absolwenta umiejętności integrowania wiedzy różnych dziedzin i dyscyplin ze stosowaniem podejścia systemowego przy formowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich. Rynek pracy oczekuje, że osiągnięte w procesie kształcenia efekty zapewnią przygotowanie absolwenta do pracy w środowisku przemysłowym ze znajomością przez niego zasad bezpieczeństwa związanych z pracą, a w szczególności z pracą na określonym stanowisku/urzędzeniu. W tym względzie istotne są tu efekty osiągane przy realizacjach zajęć w formie laboratoryjnej. Student/absolwent powinien widzieć potrzebę ulepszania i usprawniania procesu produkcji, czy też istniejących na stanowisku pracy istniejących rozwiązań technicznych. Po osiągnięciu zakładanych efektów uczenia się absolwent potrafi, uwzględniając aspekty pozatechniczne, zgodnie z zadaną specyfikacją, zaprojektować oraz wykonać (przy użyciu właściwych metod, technik i narzędzi) złożone urządzenie, system lub proces.

Mając zatem na uwadze, że zadaniem zakładanych i osiąganych na kierunku kształcenia efektów uczenia się jest sprostanie, w jak największym stopniu oczekiwaniom przedsiębiorców zatrudniających naszych absolwentów, istotnym elementem oceny jakości procesu kształcenia są prowadzone w czasie każdego semestru hospitacje oraz ankiety wydziałowe skierowane do studentów oraz absolwentów. Weryfikacja zgodności zakładanych efektów uczenia się z oczekiwaniami i potrzebami rynku następuje również podczas kontaktów naszych absolwentów z pracownikami Wydziału.

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

Program studiów kierunku EIT został opracowany na podstawie doświadczeń dydaktycznych Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów oraz informacji zwrotnej w sposób ciągły uzyskiwanej od absolwentów Wydziału oraz otoczenia społeczno-gospodarczego. Taka synergia pozwoliła na opracowanie oferty dydaktycznej odpowiadającej realiom rynku pracy i zaprojektowanej z myślą o aktualnych i przyszłych potrzebach społeczno-gospodarczych. Dzięki takiemu podejściu oraz precyzyjnie określonym efektom uczenia się, absolwenci są kompleksowo przygotowani do podjęcia wyzwań współczesnego zmiennego rynku pracy i aktywnego udziału w kształtowaniu nowoczesnej gospodarki opartej na zaawansowanych technologiach elektronicznych i telekomunikacyjnych.

Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

Zgodnie z misją Uczelni oraz Strategią Rozwoju Politechnika Wrocławska jest uniwersytetem technicznym, który jako autonomiczna uczelnia techniczna, uniwersytecka instytucja badawcza, za swoje posłannictwo uznaje kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów i doktorantów oraz wytyczanie kierunków rozwoju nauki i techniki. Uczelnia, w służbie społeczeństwu, realizuje swą misję poprzez: inwencje i innowacje, najwyższe standardy w badaniach naukowych, przekazywanie wiedzy, wysoką jakość kształcenia oraz swobodę krytyki z poszanowaniem prawdy. Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów (WEFiM) jest jedną z jej jednostek, istotnych w realizacji i łączeniu wysokich kompetencji teoretycznych, badawczych i eksperckich z kompetencjami dydaktycznymi i wychowawczymi. Przyjęta na Wydziale koncepcja kształcenia/model kształcenia, wypełnia zapisy dokumentów uczelnianych oraz Strategii Rozwoju Wydziału wyrażonej przez Plan Rozwoju Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów oraz przez Cele Strategiczne WEFiM wraz z miernikami stanu ich realizacji. Koncepcja kształcenia na Wydziale uwzględnia określoną przez MNiSW perspektywę rozwoju szkolnictwa wyższego w latach 2015-2030. Program studiów EIT realizuje te cele przez oferowanie atrakcyjnych treści programowych przedmiotów, nowoczesnej infrastruktury dydaktycznej oraz możliwości udziału w międzynarodowych projektach badawczych w ramach realizacji prac dyplomowych. Studenci mają dostęp do nowoczesnych laboratoriów oraz zasobów bibliotecznych,

co sprzyja ich rozwojowi akademickiemu i osobistemu. Wartości takie jak współdziałanie i otwartość, podkreślane w strategii Uczelni, są integralną częścią programu EIT. Studenci są zachęceni do pracy zespołowej, wymiany doświadczeń oraz współpracy z różnymi sektorami przemysłu i nauki. Program promuje również otwartość na nowe idee i wyzwania, przygotowując absolwentów do elastycznego reagowania na dynamicznie zmieniające się potrzeby rynku pracy. Dodatkowo program studiów EIT odpowiada na globalne wyzwania, takie jak rozwój nowych technologii, automatyzacja czy zrównoważony rozwój.

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_EIT_W01	opisuje i wyjaśnia zagadnienia matematyczne dotyczące: równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, równań całkowych, teorii procesów stochastycznych (procesy stacjonarne, Markowa, odnowy, gaussowskie), przestrzeni Hilberta, niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych	P7U_W, P7S_WG	
K2_EIT_W02	opisuje i wyjaśnia zagadnienia teoretyczne i doświadczalne z zakresu chemii; fizyki; fizyki kwantowej; fizyki ciała stałego dla szczegółowych zagadnień z zakresu elektroniki; fotoniki; nanotechnologii	P7U_W, P7S_WG	
K2_EIT_W03	opisuje i wyjaśnia elementy statystyki matematycznej oraz metod optymalizacji, w tym pod kątem możliwości ich zastosowania w praktyce inżynierskiej oraz badaniach naukowych w dyscyplinie Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_EIT_W04	opisuje i wyjaśnia zagadnienia teoretyczne dotyczące technik, metod i algorytmów numerycznych, w tym zagadnienia dotyczące analizy danych, różniczkowania i całkowania numerycznego, interpolacji, optymalizacji numerycznej, modelowania działania oraz zjawisk występujących w strukturach mikroelektronicznych; fotonicznych	P7U_W, P7S_WG	
K2_EIT_W05	opisuje i wyjaśnia zagadnienia dotyczące teorii niezawodności, metod testowania elementów i urządzeń, metod diagnostyki, charakterystyk w teorii niezawodności, typowych rozkładów, niezawodności systemów, estymacji parametrów niezawodności, planów badań, testowania i diagnostyki oraz modeli uszkodzeń	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_EIT_W06	opisuje i wyjaśnia zagadnienia dotyczące doboru i wykorzystania metod badawczych, metod analizy wyników eksperymentalnych; systemów pomiarowych; przyrządów i układów pomiarowych do kompleksowej diagnostyki elementów; materiałów dla elektroniki; fotoniki; mikrosystemów	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_EIT_W07	opisuje i wyjaśnia zagadnienia dotyczące: budowy; zasady działania; parametrów; kryteriów doboru; zasad konfiguracji; technologii wytwarzania; projektowania; oceny jakości struktur mikroelektronicznych; fotonicznych; mikrosystemów; światłowodów, układów/systemów elektronicznych; fotonicznych; sensorowych oraz w specjalistycznych obszarach zastosowań w zakresie elektroniki; fotoniki; mikrosystemów	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_EIT_W08	opisuje najnowsze trendy rozwojowe elektroniki; fotoniki; mikrosystemów; technologii kosmicznych oraz związane z nimi uwarunkowania oraz dylematy społeczno-ekonomiczne	P7U_W, P7S_WG, P7S_WK	
K2_EIT_W09	charakteryzuje złożone i kompleksowe problemy merytoryczne powiązane z elektroniką; fotoniką; mikrosystemami	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_EIT_W10	opisuje i wyjaśnia zagadnienia dotyczące organizacji produkcji, zarządzania małym przedsiębiorstwem, zarządzania jakością, prowadzenia działalności gospodarczej z uwzględnieniem ekonomicznych, prawnych, społecznych i innych pozatechnicznych uwarunkowań	P7U_W, P7S_WK	P7S_WK_INŻ
Umiejętności			

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_EIT_U01	stosuje wiedzę z równań różniczkowych i całkowych oraz procesów stochastycznych do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych z elektroniką; fotoniką; mikrosystemami	P7U_U, P7S_UW	
K2_EIT_U02	potrafi dobrać oraz zastosować metody statystyczne, analizować, interpretować oraz prezentować zebrane dane statystyczne, rozwiązywać zagadnienia z zakresu obliczania charakterystyk niezawodności, planowania sposobów testowania, metod diagnostyki oraz metod optymalizacji	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_EIT_U03	stosuje właściwie dobrane metody numeryczne do rozwiązywania zagadnień inżynierskich i badawczych zawartych w obszarze dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, w szczególności dotyczących zagadnień elektroniki; fotoniki; mikrosystemów	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_EIT_U04	potrafi ocenić i porównać rozwiązania projektowe; procesy wytwarzania elementów i układów stosowanych w elektronice; fotonice; technice mikrosystemów ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, budżet termiczny, szybkość działania, niezawodność, czasochłonność, koszt itp.)	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_EIT_U05	potrafi zastosować specjalistyczne elementy; układy; narzędzia; metody stosowane w zawodzie elektronika oraz pracach badawczych z obszaru dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_EIT_U06	potrafi projektować elementy/układy/systemy elektroniczne; fotoniczne; mikroelektromechaniczne, uwzględniając zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne oraz stosując odpowiednie metody projektowania, analityczne, numeryczne, eksperymentalne oraz narzędzia komputerowego wspomagania projektowania (CAD)	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_EIT_U07	potrafi zaplanować oraz przeprowadzić eksperyment pomiarowy/badawczy, a następnie wyznaczyć parametry charakteryzujące materiały/elementy/układy/systemy elektroniczne; fotoniczne; mikroelektromechaniczne	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_EIT_U08	potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego oraz przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników	P7U_U, P7S_UW	
K2_EIT_U09	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_EIT_U10	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; ocenić czasochłonność zadania; kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie	P7U_U, P7S_UO	
K2_EIT_U11	formułuje i wyczerpująco uzasadnia opinie, potrafi brać udział w dyskusji/debacie, moderować rozmowy oraz wygłaszać prezentacje skierowane do zróżnicowanego kręgu odbiorców	P7U_U, P7S_UK	
K2_EIT_U12	planuje i realizuje proces samokształcenia, określa możliwe kierunki dalszego poszerzania wiedzy, umiejętności i kompetencji, a także ukierunkowuje innych w tym zakresie	P7U_U, P7S_UU	

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_EIT_U13	potrafi przygotować opracowanie naukowe, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych oraz przedstawia opisy zagadnień szczegółowych z zakresu nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
Kompetencje społeczne			
K2_EIT_K01	jest przygotowany do podejmowania aktywnej roli w pracach i projektach zespołowych, w tym w roli lidera/koordynatora, biorąc odpowiedzialność za prace indywidualne oraz całego zespołu	P7U_K	
K2_EIT_K02	uznaje znaczenie oraz przydatność wiedzy teoretycznej i praktycznej podczas rozwiązywania problemów, realizacji projektów oraz prowadzenia badań naukowych, krytycznie oceniając posiadaną wiedzę, otrzymane informacje oraz wyszukane informacje w obszarze dyscypliny naukowej Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, a w razie problemów jest gotowy do merytorycznej dyskusji oraz zasięgnięcia opinii osoby o wyższym poziomie wykształcenia bądź większym doświadczeniu zawodowym	P7U_K, P7S_KK	
K2_EIT_K03	jest świadomy odpowiedzialności absolwenta wyższej uczelni technicznej oraz wypełnia zobowiązania społeczne, wynikające ze zdobytego wykształcenia wyższego w obszarze dyscypliny naukowej Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, inicjując działania mające pozytywny wpływ na interes społeczny oraz inspirując inne osoby do podobnej postawy	P7U_K, P7S_KO	
K2_EIT_K04	podczas pracy oraz realizacji projektów/przedsięwzięć myśli i działa w sposób przedsiębiorczy, mając na względzie interes pracodawcy oraz społeczny	P7U_K, P7S_KO	
K2_EIT_K05	wyказuje się odpowiedzialną postawą społeczną, wynikającą z roli zawodowej, obejmującą: gotowość do rzetelnej pracy; profesjonalną postawę w miejscu pracy związaną z szeroką pojętą branżą elektroniczną; rozwijanie bazy wiedzy z zakresu dyscypliny naukowej Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne; dzielenie się uzyskaną wiedzą ze współpracownikami, specjalistami oraz społeczeństwem; dbałość o dobre imię zawodu elektronika; wdrażanie i rozwijanie norm technicznych, etycznych, zasad BHP oraz wzorców właściwego postępowania w miejscu pracy i życiu społecznym	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

elektronika i telekomunikacja

Nazwa	Wartość
Całkowita liczba punktów ECTS	90
Całkowita liczba godzin zajęć	1125
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	72/90 (80%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	47.8
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	46.2
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	45/90 (50%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	5
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	6

Organizacja studiów

Realizacja programu studiów

Dopuszczalny deficyt ECTS

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
Semestr 1	12
Semestr 2	6
Semestr 3	0

Wymagania szczegółowe

Brak.

Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Forma zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
Seminarium	Prezentacje multimedialne prowadzone i przygotowywane indywidualnie lub grupowo, aktywność na zajęciach, referat
Projekt	Przygotowanie projektu, realizacja projektu, dokumentacja projektowa
Praca dyplomowa	Ocena pracy przy przygotowywaniu pracy dyplomowej, opinia i recenzja 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

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Studenci kierunku EIT osiągają zakładane efekty uczenia się przede wszystkim podczas zajęć zorganizowanych przez uczelnię w ramach prowadzonego procesu kształcenia. Efekty uczenia się przypisane do kategorii „wiedza”, w tym treści kształcenia z nimi związane, przekazywane są podczas wykładów oraz zajęć audytoryjno-seminaryjnych. Efekty obejmujące umiejętności, kompetencje społeczne oraz inżynierskie osiągane są na zajęciach o charakterze praktycznym, przy bezpośrednim kontakcie z nauczycielami akademickimi, prowadzonych w formie ćwiczeń, laboratoriów bądź zajęć projektowych. Realizowana przez studentów praca dyplomowa, obejmująca złożone problemy inżynierskie oraz zagadnienia pomiarowo-badawcze, umożliwia studentowi utrwalenie uzyskanych efektów uczenia się. W procesie kształcenia studenci realizują zajęcia w nowoczesnych laboratoriach technologiczno-badawczych Wydziału. Zajęcia te powiązane są z prowadzonymi na Wydziale projektami badawczymi, dotyczącymi nowych i aktualnych obszarów badawczych, dzięki czemu studenci zdobywają doświadczenie badawcze i mają możliwość współuczestniczenia w badaniach naukowych. Studenci mają możliwość korzystania z dodatkowych, nieobowiązkowych form kształcenia, które sprzyjają osiągnięciu efektów uczenia się poprzez uczestnictwo w konsultacjach merytorycznych, konsultacjach laboratoryjnych oraz dodatkowych zajęciach współorganizowanych przez Wydział z branżowymi firmami zewnętrznymi (np. w ramach programu LabVIEW Academy bądź IQRF Smart School). Osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się przez studentów jest weryfikowane na bieżąco poprzez systematyczną ocenę prowadzoną w postaci: kartkówek, odpowiedzi ustnych, sprawozdań, protokołów laboratoryjnych, projektów bądź prezentacji multimedialnych. Na wykładach osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się, obejmujących szerszy zakres treści kształcenia, weryfikowane jest przez kolokwia/egzaminy cząstkowe bądź końcowe.

Praktyki

Nie dotyczy.

Egzamin dyplomowy

Zgodnie z Regulaminem studiów na Politechnice Wrocławskiej egzamin dyplomowy składa się ze sprawdzianu wiedzy i umiejętności w drodze weryfikacji stopnia opanowania treści kształcenia przekazywanych w czasie studiów. Komisja Programowa Kierunku przygotowuje listę zagadnień egzaminu dyplomowego w konsultacji z nauczycielami akademickimi prowadzącymi zajęcia z poszczególnych przedmiotów. Lista zagadnień egzaminu dyplomowego jest publikowana na stronie internetowej Wydziału przed rozpoczęciem semestru dyplomowego.

Plan studiów

elektronika i telekomunikacja

Semestr 1

W semestrze pierwszym studenci realizują przedmioty obowiązkowe z zakresu kształcenia ogólnego, a także przedmioty obowiązkowe oraz z bloków wybieralnych z zakresu kształcenia kierunkowego, w głównej mierze w tematyce zaawansowanych zagadnień elektroniki, światłowodów, sensoryki oraz metod numerycznych (w tym sztucznej inteligencji).

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Nanotechnologia	Wykład: 15 Seminarium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Seminarium: 2	Obowiązkowy
Metody statystyczne	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Światłowody	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Fotowoltaika	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Czujniki i aktuatory	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Technologie kwantowe	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Matematyka	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Blok wybieralny 1A - Metody numeryczne i sztucznej inteligencji	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Metody numeryczne	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Wybieralny
Metody sztucznej inteligencji	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Wybieralny
Blok wybieralny 1B - Modelowanie, programowanie układy programowalne	Wykład: 15 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Modelowanie mikrosystemów	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 2	Wybieralny
Programowalne układy logiczne	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 2	Wybieralny
Lektorat 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty ogólnouczonej				
Język obcy 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	450		30	

Semestr 2

W semestrze drugim studenci realizują głównie przedmioty obowiązkowe oraz z bloków wybieralnych z zakresu kształcenia kierunkowego w tematyce optoelektroniki, metod diagnostycznych, mikrosystemów i techniki czujnikowej.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Autonomiczne systemy zasilające	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Diagnostyka i niezawodność	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 2	Obowiązkowy
Telekomunikacja i sieci światłowodowe	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Technika laserowa	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Komunikacja społeczna	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Blok wybieralny 2A - Technika czujnikowa	Wykład: 45 Laboratorium: 30	Egzamin	5	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Sensory	Wykład: 45 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Czujniki światłowodowe	Wykład: 45 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Wybieralny
Blok wybieralny 2B - Optoelektronika	Wykład: 15 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Metody symulacji komputerowej w optoelektronice	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 2	Wybieralny
Projektowanie urządzeń optoelektronicznych	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 2	Wybieralny
Metrologia optoelektroniczna	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Wybieralny
Blok wybieralny 2C - Metody diagnostyczne, mikrosystemy	Wykład: 45 Laboratorium: 45	Egzamin	7	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Metody diagnostyczne	Wykład: 45 Laboratorium: 45	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 4	Wybieralny
Mikrosystemy	Wykład: 45 Laboratorium: 45	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 4	Wybieralny
Lektorat 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty ogólnouczeniowej				
Język obcy 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	465		32	

Semestr 3

W semestrze trzecim studenci skupiają się w głównej mierze na realizacji pracy dyplomowej. Dodatkowo realizują przedmioty obowiązkowe oraz z bloku wybieralnego z zakresu kształcenia kierunkowego w tematyce rozwoju elektroniki, zastosowań druku (w tym 3D) w elektronice oraz z obszaru technologii kosmicznych.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Elektronika polimerowa i molekularna	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Technologie kosmiczne	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Zarządzanie małą firmą	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Blok wybieralny 3A - Zastosowania druku w elektronice	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Druk 3D w elektronice	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Druk 3D w mikrosystemach	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Elektronika drukowana	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Blok wybieralny 3B - Seminarium problemowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Postępy mikrosystemów	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Postępy optoelektroniki	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Praca dyplomowa magisterska	Praca dyplomowa: 45	Zaliczenie na ocenę	15	Obowiązkowy do wyboru
Suma	210		28	

Sylabusy



Nanotechnologia

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zagadnienia z zakresu nauk i dziedzin (fizyka, chemia, biologia, informatyka, inżynieria materiałowa) niezbędne do zrozumienia istoty zjawisk/właściwości będących wynikiem zmniejszenia wymiarów a wykorzystywanych w nanotechnologii.	K2_EIT_W02
PEU_W02	Omawia istotę współcześnie badanych zagadnień z zakresu nauk i dziedzin (fizyka, chemia, biologia, informatyka, inżynieria materiałowa) istotnych dla technologii niskowymiarowych.	K2_EIT_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi ocenić i wykorzystać zjawiska zachodzące w ciele stałym w zastosowaniach elektroniki kwantowej.	K2_EIT_U04, K2_EIT_U11
PEU_U02	Wyszukuje oraz interpretuje informacje literaturowe na temat zjawisk zachodzących w ciele stałym w zastosowaniach do elektroniki kwantowej.	K2_EIT_U09

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Cechuje go otwartość na nowe innowacyjne rozwiązania, konstrukcje i procesy wytwórcze.	K2_EIT_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot podejmuje zagadnienie NANOTECHNOLOGIA - nauka łącząca w sobie wiele dziedzin takich jak inżynieria materiałowa, chemia, fizyka, informatyka czy biologia, których połączenie umożliwia wytwarzanie zaawansowanych struktur. Omówione są zjawiska wykorzystywane w powszechnie używanych przyrządach, które są wynikiem efektu rozmiarowego, a także nowe zjawiska ujawniające się w ściśle kontrolowanych warunkach, uzyskanych dzięki kontroli budowy nanoprzyrządów. Tematem części zajęć są procesy, zjawiska fizykochemiczne i efekty wykorzystywane podczas wytwarzania nanostruktur i nanoobjektów. Kolejno, omówione są: budowa i zasada działania przyrządów elektroniki molekularnej oraz omówiony jest wpływ struktury atomowej materiału na właściwości przyrządów opto- i elektronicznych. Doskonalone są umiejętności wypowiedzi i dyskusji na tematy naukowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Seminarium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Metody statystyczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia i ilustruje metody zbierania, analizy i prezentacji danych statystycznych.	K2_EIT_W03
PEU_W02	Identyfikuje problem, właściwie dobiera i ilustruje metody analizy w celu jego rozwiązania.	K2_EIT_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera odpowiednie narzędzia do rozwiązywania wybranych problemów z zakresu statystycznej analizy danych i rozwiązuje postawiony problem, interpretuje wyniki i formułuje wnioski na podstawie wykonanych analiz.	K2_EIT_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Identyfikuje problemy, dostrzega i rozumie aspekty związane z rolą i korzyściami zastosowania metod statystycznych w różnych dziedzinach praktyki inżynierskiej.	K2_EIT_K05
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W zakresie przedmiotu jest nabycie zaawansowanej wiedzy w zakresie roli metod statystycznych w działalności inżynierskiej, metod zbierania danych statystycznych, metod analizy danych statystycznych z zastosowaniem takich narzędzi, jak statystyka opisowa, estymacja przedziałowa, testowanie hipotez, analiza wariancji, regresja. Zaznajomienie z metodami statystycznego sterowania jakością, w tym sporządzania i analizy kart kontrolnych. Nabycie umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów z zakresu zastosowania metod statystycznych. Utrwalenie świadomości odnośnie potrzeby stosowania metod statystycznych w działalności inżynierskiej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	13
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	17
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Światłowody Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Omawia fizyczne zasady działania systemów telekomunikacji optycznej.	K2_EIT_W02
PEU_W02	Omawia fizyczne zasady optycznego zapisu i przetwarzania informacji.	K2_EIT_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje zasady bezpieczeństwa pracy przy pracy z laserami i włóknami światłowodowymi.	K2_EIT_U05
PEU_U02	Potrafi obsługiwać aparaturę pomiarową i montować systemy pomiarowe w zakresie fotoniki.	K2_EIT_U07, K2_EIT_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Efektywnie i z odpowiedzialnością realizuje powierzone zadania.	K2_EIT_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zawierają wiedzę z zakresu optyki światłowodowej. Umożliwiają studentom zdobycie wiedzy i umiejętności pozwalających na poprawny dobór elementów światłowodowych niezbędnych do budowy systemów światłowodowych oraz zdobycie wiedzy i umiejętności niezbędnych do pomiaru elementów światłowodowych, zdobycie wiedzy eksperckiej na temat elementów toru światłowodowego, opanowanie umiejętności pracy z elementami fotonicznymi i przyrządami pomiarowymi techniki światłowodowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przygotowanie do zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Fotowoltaika Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia fizyczne zasady działania elementów fotowoltaicznych.	K2_EIT_W07
PEU_W02	Omawia aspekty projektowania i oceny jakości systemów fotowoltaicznych.	K2_EIT_W06, K2_EIT_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wykonać pomiary i ocenić parametry elementów fotowoltaicznych, systemu fotowoltaicznego.	K2_EIT_U05, K2_EIT_U07
PEU_U02	Potrafi opracować założenia i wykonać projekt systemu fotowoltaicznego, ocenić jakość pracy systemu oraz oszacować poprawnie spodziewany uzysk energetyczny.	K2_EIT_U05, K2_EIT_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Wykonując zadania pomiarowe, jak i projektowe jest świadomy wpływu doboru parametrów na oddziaływania środowiskowe.	K2_EIT_K04
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje omówienie:

- zasad działania, konstrukcji oraz technologii elementów fotowoltaicznych - ogniw i modułów,
- metod wytwarzania, pomiarów elementów i systemów fotowoltaicznych,
- opanowanie zasad projektowania, konstrukcji, instalacji oraz oceny jakości pracy systemów fotowoltaicznych,
- posługiwanie się normami technicznych z zakresu fotowoltaiki.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	14
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	14
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	12
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Czujniki i akulatory Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zagadnienia z zakresu techniki sensorowej, w tym omawia zagadnienia niezbędne do zrozumienia fizycznych i mechanicznych zasad działania sensorów, w tym układów MEMS.	K2_EIT_W07
PEU_W02	Omawia zasadę działania wybranych czujników i aktuatorów oraz technologii urządzeń MEMS.	K2_EIT_W08, K2_EIT_W09
PEU_W03	Charakteryzuje zależności między parametrami użytkowymi a budową sensorów oraz aktuatorów.	K2_EIT_W09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Rola czujników i aktuatorów typu MEMS we współczesnym świecie, analiza rynku.
Przegląd wybranych metod akwacji i detekcji wykorzystywanych w MEMS.
Mechanika mikrostruktur, ugięcie i naprężenie w strukturach mikromechanicznych.
Piezorezystancyjny czujnik ciśnienia: zasada działania, konstrukcja, kondycjonowanie sygnału.

Czujniki przyspieszenia i żyroskopy: zasada działania, konstrukcja, parametry i przykłady.
Fuzja czujników, liadr, radar, czujniki 3D.

Nakład pracy studenta

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



Technologie kwantowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zagadnienia teoretyczne i doświadczalne z zakresu fizyki ciała stałego dla wybranych zagadnień z zakresu elektroniki i nanotechnologii.	K2_EIT_W02
PEU_W02	Opisuje zagadnienia dotyczące doboru i wykorzystania metod badawczych do kompleksowej diagnostyki materiałów dla elektroniki.	K2_EIT_W06
PEU_W03	Opisuje najnowsze trendy rozwojowe elektroniki.	K2_EIT_W08
PEU_W04	Charakteryzuje złożone i kompleksowe problemy merytorycznie powiązane z elektroniką.	K2_EIT_W09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę z elektroniki ciała stałego, w tym modeli atomów, fizyki statystycznej, budowy materii

czy nadprzewodnictwa. Pozwalają na zdobycie wiedzy na temat mechaniki i fizyki kwantowej oraz możliwości ich wykorzystania w technice.

Nakład pracy studenta

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



Matematyka Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje i charakteryzuje przestrzeń liniową.	K2_EIT_W01
PEU_W02	Objaśnia i definiuje szeregi Fouriera i transformaty Fouriera.	K2_EIT_W01
PEU_W03	Identyfikuje równania różniczkowe zwyczajne ze szczególnym uwzględnieniem równań pierwszego i drugiego rzędu, oraz układy liniowych równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu.	K2_EIT_W01
PEU_W04	Charakteryzuje równania różniczkowe cząstkowe pierwszego i drugiego rzędu oraz równania całkowe typu Volterra i Fredholma.	K2_EIT_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Oblicza szeregi Fouriera i transformaty Fouriera funkcji.	K2_EIT_U01

PEU_U02	Rozwiązuje równania pierwszego rzędu o zmiennych rozdzielonych, liniowe, jednorodne oraz Bernoulliego, drugiego rzędu sprowadzalne do równań rzędu pierwszego oraz równania o stałych współczynnikach, układy liniowe równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu metodami macierzowymi.	K2_EIT_U01
PEU_U03	Rozwiązuje równania różniczkowe cząstkowe oraz stosuje metody iteracyjne do rozwiązywania równań całkowych typu Volterry i Fredholma.	K2_EIT_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student potrafi wyszukiwać i korzystać informacje z literatury oraz samodzielnie zdobywać wiedzę. Rozumie potrzebę systematycznej pracy.	K2_EIT_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot dotyczy omówienia pojęć dotyczących przestrzeni liniowych, własności szeregów Fouriera i transformaty Fouriera. Następnie wykorzystanie tych informacji do przedstawienia zaawansowanych pojęć, twierdzeń, metod i zastosowań dotyczących równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych oraz równań całkowych typu Volterry i Fredholma.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	11
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Metody numeryczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje zagadnienia w zakresie matematyki, metod analitycznych oraz metod numerycznych związanych z systemami elektronicznymi i telekomunikacyjnymi.	K2_EIT_W01
PEU_W02	Objaśnia projektowanie algorytmów numerycznych z wykorzystaniem języka programowania Python i microPython.	K2_EIT_W04
PEU_W03	Wyjaśnia zasady analizy danych eksperymentalnych z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania, a w szczególności związane z regresją liniową, wielomianową, nieliniową, rozwiązywaniem układów równań liniowych i nieliniowych, różniczkowaniem i całkowaniem, dopasowywaniem za pomocą modeli matematycznych, optymalizacją oraz zaawansowaną analizą i wizualizacją danych.	K2_EIT_W03
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Rozwiązuje zadania z zakresu algebry oraz analizy matematycznej, korzystając z metod numerycznych w tym dobiera i stosuje w sposób praktyczny odpowiednie narzędzia, programy, metody i algorytmy numeryczne do rozwiązywania zaawansowanych zagadnień z dziedziny projektowania numerycznego systemów mechatronicznych. Ponadto, stosuje metody oraz narzędzia numeryczne służące do rozwiązywania zaawansowanych zadań inżynierskich.	K2_EIT_U03
PEU_U02	Wykorzystuje metody matematyczne i metody numeryczne w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, niezbędne do opisu zagadnień interdyscyplinarnych z zakresu mechaniki, elektroniki i informatyki, w tym stosuje zaawansowaną analizę i wizualizację danych oraz interpretuje uzyskane wyniki; ponadto stosuje metody oraz narzędzia numeryczne służące do rozwiązywania zaawansowanych zadań inżynierskich.	K2_EIT_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania oraz rozróżnia i rozumie techniczne i pozatechniczne aspekty współczesnej działalności inżynierskiej.	K2_EIT_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu poruszane są zagadnienia:

1. obliczeń, algorytmów, metod numerycznych stosowanych do rozwiązywania złożonych problemów technicznych i technologicznych,
2. umiejętności posługiwania się językiem programowania Python i microPython,
3. wyboru i stosowania odpowiednich metod i algorytmów numerycznych do rozwiązywania zadań obliczeniowych w inżynierii,
4. metod analizy danych oraz algorytmów i metod uczenia maszynowego i ich implementacji w języku Python,

Przedmiot jest związany z prowadzonymi badaniami w dziedzinie projektowania algorytmów, metod i obliczeń numerycznych do rozwiązywania zadań inżynierskich, w tym uwzględniający współudział studentów.

Nakład pracy studenta

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



Metody sztucznej inteligencji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje zagadnienia w zakresie matematyki, metod analitycznych oraz metod numerycznych związanych z systemami elektroniki i telekomunikacji, w tym objaśnia projektowanie algorytmów numerycznych z wykorzystaniem języka programowania Python i microPython.	K2_EIT_W01, K2_EIT_W03
PEU_W02	Wyjaśnia zasady analizy danych eksperymentalnych z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania, a w szczególności związane z zaawansowaną analizą danych, stosowaniem metod uczenia maszynowego oraz wizualizacją danych eksperymentalnych.	K2_EIT_W04
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Rozwiązuje zadania z zakresu uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji do analizy i wizualizacji danych, w tym dobiera i stosuje w sposób praktyczny odpowiednie narzędzia, programy, metody i algorytmy uczenia maszynowego do rozwiązywania zaawansowanych zagadnień z dziedziny uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji.	K2_EIT_U03
PEU_U02	Analizuje stan wiedzy w zakresie uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji i poznaje nowe metody i algorytmy przydatne w obszarze elektroniki.	K2_EIT_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania oraz rozróżnia i rozumie techniczne i pozatechniczne aspekty współczesnej działalności inżynierskiej.	K2_EIT_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu realizowane jest:

1. zapoznanie studentów z obliczeniami, algorytmami i metodami numerycznymi stosowanymi do rozwiązywania problemów inżynierskich,
2. zdobycie umiejętności posługiwania się językiem programowania Python i microPython,
3. zdobycie umiejętności w zakresie cyfrowego przetwarzania i analizy danych ,
4. nabycie umiejętności korzystania z zaawansowanych algorytmów i metod uczenia maszynowego w inżynierii.

Przedmiot jest związany z prowadzonymi badaniami w dziedzinie uczenia maszynowego i analizy danych do rozwiązywania zadań inżynierskich, w tym uwzględniający współudział studentów.

Nakład pracy studenta

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



Modelowanie mikrosystemów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje i wyjaśnia zagadnienia teoretyczne dotyczące technik, metod i algorytmów numerycznych związanych z modelowaniem i symulacją zjawisk występujących w strukturach mikroelektronicznych.	K2_EIT_W04
PEU_W02	Opisuje i wyjaśnia zagadnienia dotyczące: budowy; zasady działania; parametrów; kryteriów doboru; zasad konfiguracji; technologii wytwarzania; projektowania; oceny jakości struktur mikroelektronicznych oraz mikrosystemów.	K2_EIT_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje właściwie dobrane metody numeryczne do rozwiązywania zagadnień inżynierskich i badawczych dotyczących zagadnień elektroniki oraz mikrosystemów.	K2_EIT_U03, K2_EIT_U06

PEU_U02	Potrafi ocenić i porównać różne rozwiązania projektowe mikrosystemów; procesy wytwarzania elementów i układów stosowanych w technice mikrosystemów ze względu na zadane kryteria użytkowe.	K2_EIT_U04
PEU_U03	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; ocenić czasochłonność zadania w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie	K2_EIT_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Podjmuje aktywną rolę w pracach i projektach zespołowych, w tym w roli lidera/koordynatora, biorąc odpowiedzialność za realizowane prace.	K2_EIT_K01, K2_EIT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot podejmuje zagadnienia obejmujące:

- Zapoznanie studentów z numerycznym projektowaniem struktur mikroelektronicznych,
- Zdobywanie umiejętności posługiwania się programami do modelowania numerycznego metodą MES,
- Zapoznanie studentów z typowymi problemami dotyczącymi projektowania numerycznego jak optymalizacja, planowanie eksperymentów,
- Utrwalenie umiejętności pracy samodzielnej i grupowej z dostępnymi materiałami dydaktycznymi,
- Współdziałanie studentów w prowadzonych pracach badawczych z zakresu modelowania mikrosystemów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie do zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Programowalne układy logiczne

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje zaawansowane metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu systemów implementowanych w programowalnych układach logicznych.	K2_EIT_W06
PEU_W02	Objaśnia zagadnienia na temat projektowania specjalizowanych układów cyfrowych i programowalnych układów logicznych FPGA.	K2_EIT_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje narzędzia języków opisu sprzętu do tworzenia struktur logicznych (cyfrowych) oraz do programowania nowoczesnych układów programowalnych (FPGA) na potrzeby inteligentnych urządzeń elektronicznych.	K2_EIT_U06, K2_EIT_U10
PEU_U02	Projektuje oraz realizuje nowoczesny układ cyfrowy, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	K2_EIT_U05, K2_EIT_U06, K2_EIT_U10

PEU_U03	Prognozuje planowane funkcjonalności, testuje opracowane rozwiązania układowe w celu potwierdzenia założeń.	K2_EIT_U04, K2_EIT_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Dbą o zrównoważone wykorzystanie zasobów projektowanych układów.	K2_EIT_K01, K2_EIT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie z zaawansowanymi zagadnieniami związanymi z projektowaniem systemów cyfrowych w układach programowalnych. Implementacja interfejsów, układów sterowania i algorytmów przetwarzania sygnałów w strukturach programowalnych. Planowanie i wykonanie komplementarnego projektu systemu cyfrowego w warunkach rzeczywistych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Przygotowanie projektu	15
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Język obcy 2.1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia drugiego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu SJO000-25SM04094C Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
Semestry Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

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

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

B2 plus język angielski, francuski, hiszpański, niemiecki

C1 plus język angielski

Ogólne treści kształcenia

Kształcenie oraz pogłębianie kompetencji komunikacyjnych w środowisku akademickim i zawodowym.

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

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

Nakład pracy studenta

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



Autonomiczne systemy zasilające Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zagadnienia niezbędne do zrozumienia działania systemów zasilających w mikrosystemach (zasada działania, rozwiązania technologiczno-konstrukcyjne, parametry eksploatacyjne).	K2_EIT_W07, K2_EIT_W09
PEU_W02	Omawia zastosowania oraz specyfikę systemów zasilających w kontekście pracy autonomicznej.	K2_EIT_W08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Akceptuje znaczenie i przydatność wiedzy teoretycznej i praktycznej w rozwiązywaniu problemów; realizacji projektów; a w razie problemów jest gotowy do zasięgnięcia opinii osoby o wyższym poziomie wykształcenia oraz większym doświadczeniu zawodowym.	K2_EIT_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Tematyka przedmiotu obejmuje omówienie specyfiki zasilania autonomicznych urządzeń elektronicznych i mikrosystemów, a w szczególności:

1. Przykłady praktycznych rozwiązań układów zasilania; zasady zasilania mikrosystemów,
2. Zjawiska termoelektryczne oraz metody charakteryzacji materiałów i urządzeń termoelektrycznych,
3. Efekt fotowoltaiczny, rozwiązania technologiczne i konstrukcyjne oraz parametry użytkowe mikroogniw i mikromodułów słonecznych,
4. Efekt termofotowoltaiczny,
5. Mikrogeneratory piezoelektryczne - rozwiązania technologiczno-konstrukcyjne i parametry eksploatacyjne,
6. Ogniw paliwowe,
7. Mechaniczne mikrogeneratory energii,
8. Zasady magazynowania energii.

Nakład pracy studenta

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



Diagnostyka i niezawodność

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje szczegółowo zagadnienia dotyczące teorii niezawodności, testowania i diagnostyki oraz modeli uszkodzeń.	K2_EIT_W03, K2_EIT_W05
PEU_W02	Omawia znaczenie zagadnień niezawodności, testowania i diagnostyki w odniesieniu do prac badawczych.	K2_EIT_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Samodzielnie lub w grupie rozwiązuje problemy dotyczące zagadnień związanych z niezawodnością i diagnostyką uszkodzeń.	K2_EIT_U02, K2_EIT_U09
PEU_U02	Przygotowuje raport dotyczący rozwiązywania problemu z zakresu zagadnień związanych z niezawodnością i diagnostyką uszkodzeń.	K2_EIT_U08, K2_EIT_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Docenia potrzebę wykorzystania i wdrażania wiedzy matematycznej i fizycznej do analizy niezawodności i diagnostyki obiektów technicznych.	K2_EIT_K04
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje takie zagadnienia niezawodności, jak:

1. Niezawodność – pojęcia, aparat matematyczny,
2. Przyczyny i detekcja uszkodzeń,
3. Modele i rodzaje uszkodzeń,
4. Mechanizmy i analiza uszkodzeń,
5. Wyznaczanie parametrów, charakterystyk i rozkładów niezawodności,
6. Analiza problemów diagnostyki i niezawodności na przykładzie współczesnych problemów elektroniki, fotoniki i mikrosystemów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Telekomunikacja i sieci światłowodowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje i objaśnia pojęcia funkcje i możliwości w zakresie optycznych sieci telekomunikacyjnych, transportowych, lokalnych.	K2_EIT_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje przyrządy do pomiaru parametrów urządzeń z zakresu technik światłowodowych.	K2_EIT_U05, K2_EIT_U08
PEU_U02	Opracowuje i analizuje struktury sieci światłowodowych.	K2_EIT_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zorientowany w myśleniu i działaniach kreatywnych i przedsiębiorczych.	K2_EIT_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zawierają wiedzę z zakresu systemów i sieci telekomunikacyjnych, w tym zwielokrotnienia częstotliwościowego, czasowego i falowego, systemów kodowania w sieciach o wysokiej przepustowości danych, optycznych sieci transportowych OTN, optycznych sieci dostępowych PON. Ponadto obejmują zagadnienia związane z sieciami optycznymi, w tym Ethernetem optycznym (10M, 100M, 1G, 10G i więcej), procedurami projektowania i pomiarów sieci optycznych i technologią WDM. W ramach zajęć laboratoryjnych studenci zdobędą umiejętności analizy reflektogramów linii światłowodowych, badania łączy optycznych, a także metodologii projektowania sieci optycznych, określania wymagań projektowych sieci LAN, wyboru i analizy sprzętu światłowodowego oraz tworzenia bilansu mocy optycznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Technika laserowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zagadnienia dotyczące zjawisk fizycznych w zakresie elektroniki i techniki laserowej.	K2_EIT_W02, K2_EIT_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przeprowadza eksperymenty z zakresu techniki laserowej.	K2_EIT_U07
PEU_U02	Wykorzystuje sprzęt stosowany w technice laserowej.	K2_EIT_U05
PEU_U03	Samodzielnie interpretuje otrzymane wyniki.	K2_EIT_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do wdrażania zasad BHP związanych z obsługą laserów.	K2_EIT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot podejmuje:

- zagadnienia związane z techniką laserową: praca impulsowa laserów, generacja wyższych harmoniczných, modulacja promieniowania laserowego, kontroli i stabilizacji częstotliwości promieniowania laserów,
- zagadnienia związane z zastosowaniem techniki laserowej w przemyśle: zastosowania technologiczne (mikro- i nanoobróbka laserowa), metrologia optyczna,
- doskonalenie umiejętności prowadzenia eksperymentów z zakresu techniki laserowej,
- doskonalenie samodzielnej interpretacji otrzymanych wyników.

Nakład pracy studenta

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



Komunikacja społeczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje, argumentuje i prowadzi dyskusję na temat rozumienia społecznych, ekonomicznych, politycznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	K2_EIT_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje i umie rozwiązać problemy komunikacyjne związane z funkcjonowaniem absolwenta uczelni technicznej w społeczeństwie, szanuje zasady dobrej komunikacji i okazuje kompetencje komunikacyjne.	K2_EIT_K03, K2_EIT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student poznaje problematykę interdyscyplinarną z zakresu teorii kultury, teorii organizacji i zarządzania oraz teorii mediów, w tym zagadnienia transdyscyplinarne z zakresu nauk humanistycznych i społecznych oraz inżynierijno-technicznych ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki kierunku studiów.

Nakład pracy studenta

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



Sensory Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 45 godz., 3 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Omawia zagadnienia w zakresie zasad działania mikroelektronicznych, optycznych, chemicznych czujników wielkości fizycznych i chemicznych.	K2_EIT_W06, K2_EIT_W09
PEU_W02	Wyjaśnia technologię mikroelektronicznych, optycznych, chemicznych czujników wielkości fizycznych i chemicznych.	K2_EIT_W07, K2_EIT_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje charakterystyki przetwarzania oraz określa parametry czujników wskazanych wielkości fizycznych i chemicznych.	K2_EIT_U05, K2_EIT_U12
PEU_U02	Sporządza opracowanie wyników z przeprowadzonych pomiarów czujników wskazanych wielkości fizycznych i chemicznych.	K2_EIT_U07, K2_EIT_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Rozumie potrzebę stosowania sensorów w celu poprawy bezpieczeństwa i szybkości diagnozy w różnych dziedzinach techniki.	K2_EIT_K02, K2_EIT_K03
---------	---	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu mają na celu przekazanie wiedzy o światłowodowych systemach czujnikowych stosowanych w pomiarach wybranych wielkości fizycznych i chemicznych oraz umiejętności wykorzystania tego rodzaju czujników. Studenci podczas realizacji przedmiotu zdobędą wiedzę o konstrukcjach czujników chemicznych, biochemicznych i nosach elektrochemicznych oraz umiejętności wykorzystania tego rodzaju czujników. Wykład oraz laboratorium pozwolą też na zdobycie wiedzy o zasadach działania, konstrukcjach i technologiach wytwarzania czujników mikroelektronicznych oraz umiejętności zastosowania właściwego typu czujników w danej aplikacji. Studenci podczas laboratorium biorą udział w badaniach parametrów czujników opracowywanych na Wydziale.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	20
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	16
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Czujniki światłowodowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 45 godz., 3 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zagadnienia z zakresu budowy światłowodowych systemów pomiarowych we współczesnej technice i medycynie.	K2_EIT_W07, K2_EIT_W09
PEU_W02	Wyjaśnia zagadnienia z zakresu projektowania i zastosowania światłowodowych systemów pomiarowych we współczesnej technice i medycynie.	K2_EIT_W06, K2_EIT_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wykorzystać poznane światłowodowe czujniki do pomiaru i monitorowania wskazanych wielkości fizycznych i chemicznych.	K2_EIT_U05, K2_EIT_U08, K2_EIT_U12
PEU_U02	Przeprowadza pomiary przy użyciu światłowodowych czujniki do pomiaru i monitorowania wskazanych wielkości fizycznych i chemicznych.	K2_EIT_U07, K2_EIT_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Rozumie skutki działalności inżynierskiej w efekcie przeprowadzania pomiarów przy zastosowaniu różnych technik pomiarowych.	K2_EIT_K02, K2_EIT_K03
---------	---	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje:

- Zapoznanie studentów sposobami modulacji parametrów fali świetlnej.
- Pogłębienie wiedzy odnośnie zastosowania światłowodów włóknistych do budowy głowic czujnikowych i zastosowania elementów aktywnych w układach pomiarowych.
- Uporządkowanie wiedzy w zakresie projektowania i wykorzystania nowoczesnych światłowodowych systemów czujnikowych we współczesnej technice.
- Utrwalenie i rozwijanie umiejętności pracy w grupie.
- Udział w badaniach czujników światłowodowych opracowywanych na Wydziale.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	11
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Metody symulacji komputerowej w optoelektronice Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Omawia zasady działania złożonych systemów optycznych i optoelektronicznych.	K2_EIT_W07
PEU_W02	Charakteryzuje cechy algorytmów wykorzystywanych w aplikacjach służących do modelowania układów i systemów fotoniki, zna i rozumie zaawansowane metody numeryczne stosowane w projektowaniu układów i systemów elektronicznych i fotonicznych.	K2_EIT_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje poznane metody i modele matematyczne (w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując) do analizy elementów, układów i systemów elektronicznych i optoelektronicznych.	K2_EIT_U03, K2_EIT_U10

PEU_U02	Wykorzystuje poznane metody i modele matematyczne do projektowania elementów, układów i systemów elektronicznych i optoelektronicznych.	K2_EIT_U04, K2_EIT_U10
PEU_U03	Przeprowadza pomiary parametrów elementów, układów i systemów elektronicznych i optoelektronicznych; przygotowuje raport z przeprowadzonych eksperymentów.	K2_EIT_U07, K2_EIT_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest przygotowany do profesjonalnej pracy w zakresie projektowania struktur optoelektronicznych i fotonicznych, dzielenia się wiedzą i doświadczeniem oraz rozwijania bazy materiałowej na potrzeby oprogramowania symulacyjnego.	K2_EIT_K01, K2_EIT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę z zakresu:

- zastosowania symulacji komputerowej w optoelektronice oraz wymagań stawianych współczesnym programom symulującym pracę przyrządów optoelektronicznych,
- zasad modelowania złożonych układów i systemów fotoniki,
- narzędzi CAD do modelowania układów i systemów fotoniki.

W ramach zajęć projektowych studenci zdobędą praktyczne umiejętności w zakresie:

- wykorzystania wybranych programów do symulacji struktur optoelektronicznych,
- analizy wpływu parametrów konstrukcyjno-materiałowych i stosowanych modeli matematycznych na wyniki symulacji charakterystyk użytkowych przyrządów optycznych i optoelektronicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Projektowanie urządzeń optoelektronicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zagadnienia z obszarów zastosowań i charakterystyk układów optoelektronicznych oraz pojęcia z zakresu konstrukcji układów elektronicznych ze szczególnym uwzględnieniem elementów optoelektronicznych.	K2_EIT_W04, K2_EIT_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera techniki i metody numeryczne właściwe do wykonania zadania projektowego.	K2_EIT_U03, K2_EIT_U10
PEU_U02	Wykonuje projekty układów optoelektronicznych.	K2_EIT_U04
PEU_U03	Przeprowadza eksperymenty z zakresu układów optoelektronicznych; przygotowuje raport z wykonanych analiz.	K2_EIT_U07, K2_EIT_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest zdolny do działania w grupie, przy jednoczesnym braniu odpowiedzialności za wyniki własnych działań.	K2_EIT_K01, K2_EIT_K04
---------	---	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zaawansowaną wiedzę w zakresie budowy współczesnych urządzeń optoelektronicznych. Dotyczą one przede wszystkim takich urządzeń jak: źródła światła, detektory, wyświetlacze, światłowodów. Pozwalają na ugruntowanie wiedzy w zakresie zasady działania oraz reguł projektowania układów elektronicznych zawierających podzespoły optoelektroniczne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie projektu	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Metrologia optoelektroniczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje pojęcia z zakresu miernictwa optoelektronicznego, dobiera techniki pomiarowe oraz ilustruje i objaśnia obszary zastosowań miernictwa optoelektronicznego.	K2_EIT_W05, K2_EIT_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera i stosuje metody i układy pomiarowe potrzebne do wykonania zadania pomiarowego.	K2_EIT_U05
PEU_U02	Planuje eksperyment pomiarowy oraz wyznacza parametry charakteryzujące elementy optoelektroniczne.	K2_EIT_U07
PEU_U03	Analizuje wyniki pomiarów i sporządza szczegółową dokumentację wyników pomiarów.	K2_EIT_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest odpowiedzialny za wyniki własnych działań, jest zorientowany na pracę w grupie, wykazuje się odpowiedzialną postawą społeczną, wynikającą z roli zawodowej, obejmującą: gotowość do rzetelnej pracy; profesjonalną postawę w miejscu pracy związanym z szeroko pojętą branżą elektroniczną.	K2_EIT_K05
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W zakresie przedmiotu jest omówienie zagadnień miernictwa optoelektronicznego oraz budowy i zasady działania układów pomiarowych, umiejętności wykonywania pomiarów parametrów elementów optoelektronicznych, wielkości fizycznych i mechanicznych, umiejętności współdziałania i pracy w grupie, umiejętności posługiwania się oprogramowaniem służącym do wykonywania pomiarów optoelektronicznych, umiejętności posługiwania się katalogami i bazami danych dotyczących miernictwa optoelektronicznego, umiejętności posługiwania się technikami pomiarowymi z zakresu optoelektroniki do prowadzenia prac naukowo-badawczych.

Nakład pracy studenta

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



Metody diagnostyczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 45 godz., 3 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 45 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zagadnienia dotyczące optycznych i elektrycznych metod badania materiałów.	K2_EIT_W02, K2_EIT_W05, K2_EIT_W06
PEU_W02	Wyjaśnia zagadnienia dotyczące metod badania powierzchni materiałów.	K2_EIT_W02, K2_EIT_W06
PEU_W03	Wyjaśnia zagadnienia dotyczące metod badania właściwości strukturalnych materiałów.	K2_EIT_W02, K2_EIT_W06, K2_EIT_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi samodzielnie dobrać i zastosować odpowiednie narzędzia do rozwiązywania wybranych problemów z zakresu statystycznej analizy danych, potrafi formułować wnioski na podstawie wykonanych analiz.	K2_EIT_U02

PEU_U02	Potrafi wyznaczyć parametry wybranych materiałów i interpretować zachodzące zjawiska.	K2_EIT_U07
PEU_U03	Dokonuje krytycznej analizy uzyskanych wyników badań.	K2_EIT_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Uznaje znaczenie wiedzy i doświadczenia zdobywanego od ekspertów i specjalistów.	K2_EIT_K02, K2_EIT_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W zakresie przedmiotu jest zdobycie przez studentów wiedzy dotyczącej podwalin fizycznych wybranych specjalistycznych metod diagnostycznych materiałów, jak np.:

- mikroskopia elektronowa,
- dyfrakcja rentgenowska,
- metody optyczne i elektronowe, wraz z jakościową i ilościową analizą właściwości strukturalnych, optycznych i elektrycznych ciał stałych.

W wyniku realizacji przedmiotu studenci zdobędą umiejętności organizacji badań i diagnostyki materiałów za pomocą odpowiednio dobranych metod diagnostycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Laboratorium	45
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	35
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	35
Przeprowadzenie badań literaturowych	11
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Mikrosystemy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 45 godz., 3 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 45 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Formułuje zasadę działania, budowę, zastosowania czujników i mikrosystemów w różnych gałęziach gospodarki, badaniach i życia społecznego.	K2_EIT_W02, K2_EIT_W07
PEU_W02	Dowodzi zasadność wykorzystania wybranego mikrosystemu w planowanej aplikacji.	K2_EIT_W06
PEU_W03	Nazywa, klasyfikuje i omawia metody wytwarzania mikrosystemów.	K2_EIT_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera mikrosystem do planowanej aplikacji. Przygotowuje dokumentację projektową technologii wybranego mikrosystemu.	K2_EIT_U04, K2_EIT_U12
PEU_U02	Opracowuje dokumentację wyników zebranych na drodze eksperymentu. Interpretuje wyniki eksperymentu. Przygotowuje dokumentację projektową technologii wybranego mikrosystemu.	K2_EIT_U07

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia samodzielną pracę oraz współpracę w grupie, w tym w działania na rzecz środowiska pracy i/lub środowiska społecznego.	K2_EIT_K02, K2_EIT_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Uzyskanie zaawansowanej wiedzy na temat technologii mikrosystemów, w tym analitycznych, ceramicznych i optycznych, konstrukcji i aplikacji nowoczesnych mikroczipów, mikrosystemów MEMS i MOEMS, mikroakuatorów oraz wybranych rozwiązań.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Zaliczenie/Egzamin	4
Przeprowadzenie badań literaturowych	11
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Język obcy 2.2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia drugiego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu SJO000-25SM04095C Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
Semestry Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 60 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

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

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

Ogólne treści kształcenia

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

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

Rozwijanie kompetencji twórczych, odbiorczych i interaktywnych w grupie.

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

Nakład pracy studenta

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



Elektronika polimerowa i molekularna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zagadnienia dotyczące procesów technologicznych, charakterystycznych dla elektroniki polimerowej i molekularnej.	K2_EIT_W08, K2_EIT_W09
PEU_W02	Omawia właściwości materiałów, elementów biernych i przyrządów aktywnych elektroniki polimerowej i molekularnej.	K2_EIT_W08, K2_EIT_W09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład podejmuje omówienie zagadnień:

1. Teoria perkolacji,
2. Materiały organiczne - charakterystyka oraz właściwości elektryczne,
3. Kompozyty - wypełniacz proszkowy/lepiszcze organiczne,
4. Elementy bierne na bazie kompozytów,
5. Elementy czujnikowe,

6. Kleje elektroprzewodzące i termoprzewodzące,
7. Transportu ładunku w materiałach mało-i wielkocząsteczkowych,
8. Rekombinacja par elektron-dziura. Absorpcja fotonów w materiałach mało-i wielkocząsteczkowych,
9. Elektroniczne elementy organiczne.

Nakład pracy studenta

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



Technologie kosmiczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozpoznaje problem naukowy i technologiczny w kontekście misji kosmicznych.	K2_EIT_W08, K2_EIT_W09
PEU_W02	Definiuje wymagania do realizacji misji kosmicznej.	K2_EIT_W08, K2_EIT_W09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład podejmuje omówienie aktualnych zagadnień w zakresie technologii kosmicznych, w tym:

- Modele prowadzenia projektów kosmicznych wg wymagań ESA,
- Pojęcie jakości podczas realizacji projektów kosmicznych i rozumienie dokumentów ECSS,
- Aspekty medycyny w kosmosie,
- Obrazowanie Ziemi,
- Instrumenty analityczne w eksploracji kosmosu,
- Specyfikę planowania misji kosmicznej.

Nakład pracy studenta

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



Zarządzanie małą firmą Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia pojęcie przedsiębiorczości. Rozumie istotę małego i mikro- przedsiębiorstwa oraz zna ilościowe i jakościowe kryteria wyróżniania takich przedsiębiorstw. Charakteryzuje ich podstawowe cechy. Rozumie uwarunkowania wewnętrzne i zewnętrzne funkcjonowania małych oraz mikroprzedsiębiorstw w gospodarce rynkowej.	K2_EIT_W10
PEU_W02	Omawia proces zakładania małej firmy, a w szczególności JDG i spółek.	K2_EIT_W10
PEU_W03	Wskazuje zasady funkcjonowania małych i mikro- przedsiębiorstw oraz wybrane aspekty zarządzania nimi.	K2_EIT_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Identyfikuje przedmiot, cele i strategię małego biznesu oraz identyfikować szanse i zagrożenia (w tym ryzyko) w bliższym otoczeniu przedsiębiorstwa. Potrafi opracować i przeanalizować wielowariantowy biznes plan dla przedsięwzięcia z zakresu małej firmy.	K2_EIT_K04
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot podejmuje taką tematykę, jak:

1. Inspiracja do podejmowania własnej działalności gospodarczej.
2. Tworzenie, rozwój oraz zarządzanie małym i mikro przedsiębiorstwem ze szczególnym uwzględnieniem jednoosobowej działalności gospodarczej osób fizycznych.
3. Szanse wynikające z prowadzenia małego biznesu oraz główne zagrożenia i ich źródła, a także możliwość pozyskania wsparcia organizacyjnego i finansowego.
4. Umiejętności dotyczące rejestracji przedsiębiorstwa osoby fizycznej i jego rozwoju w ramach innych form organizacyjno-prawnych.
5. Opracowywanie wielowariantowego biznes planu dla małego biznesu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia w sposób uporządkowany zaawansowane zagadnienia z zakresu kierunku studiów.	K2_EIT_W08, K2_EIT_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi prezentować własne kwalifikacje z zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych właściwych dla studiowanego kierunku.	K2_EIT_U11
PEU_U02	Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w bazach danych, publikacjach naukowych, literaturze branżowej.	K2_EIT_U09
PEU_U03	Samodzielnie przygotowuje i opracowuje przykładowe zagadnienie zaawansowane, np. egzaminacyjne.	K2_EIT_U12, K2_EIT_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest przygotowany do dyskusji i krytycznej oceny wiedzy z wymaganego zakresu kierunku.	K2_EIT_K03
PEU_K02	Jest przygotowany do inicjowania zmian w zespole/grupie współpracujących osób.	K2_EIT_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu student utrwala wiedzę z dotychczas zrealizowanych przedmiotów, doskonali umiejętności prezentacji własnych kwalifikacji z zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych z zakresu kierunku studiów. Podczas zajęć omawiane są również zasady tworzenia poprawnych tekstów technicznych, np. pracy dyplomowej. Dyskusje problemowe utrwalają umiejętności pracy w grupie.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	25
Przygotowanie pracy dyplomowej	5
Przeprowadzenie badań literaturowych	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Druk 3D w elektronice Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje konstrukcje na potrzeby elektroniki wykorzystując narzędzia i techniki druku 3D.	K2_EIT_U05, K2_EIT_U06
PEU_U02	Potrafi przygotować dokumentację konstrukcyjną dla wybranej techniki druku 3D.	K2_EIT_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie istotę stosowania wydruków 3D w innowacyjnych produktach oraz w procesie prototypowania.	K2_EIT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu studenci zostaną zapoznani z wybranymi programami wspomagającymi projektowanie obiektów 3D. Zdobędą także umiejętność projektowania obiektów trójwymiarowych w wybranych środowiskach w zakresie szybkiego prototypowania w dziedzinie elektroniki. W zakresie przedmiotu studenci poznają wybrane techniki przyrostowe i przykłady

ich zastosowania. Utrwalą także umiejętność pracy samodzielnej i grupowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie projektu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Druk 3D w mikrosystemach Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski, angielski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera i ocenia przydatność materiałów, metod, technik i narzędzi powiązanych z technikami wytwarzania mikrosystemów przez zastosowanie technik druku 3D.	K2_EIT_U05
PEU_U02	Potrafi zastosować programy komputerowe, narzędzia CAD oraz sporządzać dokumentację techniczną z zaprezentowaniem wyników prac własnych.	K2_EIT_U06, K2_EIT_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Krytycznie ocenia podejmowane działania, własną wiedzę oraz wybierane treści związane z drukiem 3D i mikrosystemami.	K2_EIT_K05
PEU_K02	Dostrzega znaczenie wiedzy i współpracy z ekspertami podczas rozwiązywania problemów poznawczych oraz praktycznych, w szczególności związanych z drukiem 3D i mikrosystemami.	K2_EIT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W zakresie przedmiotu jest zdobycie przez studentów wiedzy dotyczącej różnych metod przyrostowych i druku 3D możliwych do zastosowania w mikrosystemach. W wyniku realizacji przedmiotu studenci zdobędą umiejętności projektowania struktur mikrosystemowych z wykorzystaniem oprogramowania CAD i programów do cięcia modeli oraz ich realizacji z zastosowaniem technologii druku 3D. Studenci nabędą również umiejętności wykonywania postawionych zadań jako członka zespołu oraz krytycznej oceny prowadzonych działań związanych z drukiem 3D dla mikrosystemów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Elektronika drukowana Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski, angielski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje drukowane układy elektroniczne.	K2_EIT_U06, K2_EIT_U08
PEU_U02	Dobiera odpowiednie techniki druku oraz materiały.	K2_EIT_U05, K2_EIT_U08
PEU_U03	Analizuje i dobiera odpowiednie techniki produkcji, montażu oraz testowania układów, wykonuje układy elektroniczne technikami druku.	K2_EIT_U05, K2_EIT_U06, K2_EIT_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Krytycznie ocenia podejmowane działania, własną wiedzę oraz dobierane treści związane z drukowaną elektroniką. Dostrzega znaczenie wiedzy i współpracy z ekspertami podczas rozwiązywania problemów poznawczych oraz praktycznych.	K2_EIT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W zakresie przedmiotu jest omówienie różnych metod wykonywania elektroniki drukowanej, jej zastosowań w nauce, nowoczesnym przemyśle i medycynie. W wyniku realizacji przedmiotu studenci zdobędą umiejętności projektowania struktur i komponentów, doboru materiałów do druku (żywice, tusze, pasty, nanocząstki) i podłoży (sztywne, elastyczne, tekstylne) pod kątem aplikacji w elektronice drukowanej. Studenci nabędą również umiejętności wykonywania postawionych zadań jako członka zespołu oraz krytycznej oceny prowadzonych działań związanych z projektowaniem i wykonywaniem struktur drukowanych w elektronice.

Nakład pracy studenta

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



Postępy mikrosystemów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyszukuje, wybiera i przedstawia dane i informacje dotyczące określonego tematu z dziedziny elektroniki, w tym mikrosystemów; opisuje trendy rozwojowe tych dziedzin techniki; rozpoznaje i definiuje korzyści i problemy wynikające z tych trendów.	K2_EIT_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przygotowuje wystąpienie publiczne (np. prezentacja multimedialna) oraz krótkie opracowanie pisemnie na dany temat.	K2_EIT_U09
PEU_U02	Krytycznie analizuje wyszukane dane.	K2_EIT_U09, K2_EIT_U12
PEU_U03	Prowadzi dyskusję na forum publicznym, zadaje pytania i komentuje, udziela odpowiedzi na pytania z sali.	K2_EIT_U11, K2_EIT_U12

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje:

- wprowadzenie do zajęć, ustalenie tematyki prezentacji,
- omówienie zasad poprawnego pisanie tekstów technicznych,
- omówienie zasad poprawnego przygotowywania prezentacji multimedialnych,
- studenckie prezentacje zagadnień obowiązkowych oraz przygotowanie opracowań pisemnych do tej tematyki,
- studenckie prezentacje na tematy wybrane przez studentów,
- bieżące dyskusje w zakresie prezentowanej tematyki postępów w mikrosystemach.

Nakład pracy studenta

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



Postępy optoelektroniki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyszukuje, wybiera i przedstawia dane i informacje dotyczące określonego tematu z dziedziny elektroniki i optoelektroniki; opisuje trendy rozwojowe tych dziedzin techniki; rozpoznaje i definiuje korzyści i problemy wynikające z tych trendów.	K2_EIT_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przygotowuje wystąpienie publiczne (np. prezentacja multimedialna) oraz krótkie opracowanie pisemnie na dany temat.	K2_EIT_U09
PEU_U02	Krytycznie analizuje wyszukane dane.	K2_EIT_U09, K2_EIT_U12
PEU_U03	Prowadzi dyskusję na forum publicznym, zadaje pytania i komentuje, udziela odpowiedzi na pytania z sali.	K2_EIT_U11, K2_EIT_U12

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje:

- wprowadzenie do zajęć, ustalenie tematyki prezentacji,
- omówienie zasad poprawnego pisania tekstów technicznych,
- omówienie zasad poprawnego przygotowywania prezentacji multimedialnych,
- studenckie prezentacje zagadnień obowiązkowych oraz przygotowanie opracowań pisemnych do tej tematyki,
- studenckie prezentacje na tematy wybrane przez studentów,
- bieżące dyskusje w zakresie prezentowanej tematyki postępów w mikrosystemach.

Nakład pracy studenta

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



Praca dyplomowa magisterska Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Praca dyplomowa Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 45 godz., 15 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Omawia, charakteryzuje i analizuje złożone zagadnienia związane ze studiowanym kierunkiem, a dotyczące wybranego tematu pracy dyplomowej.	K2_EIT_W08, K2_EIT_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi opracowywać teksty techniczne (Praca dyplomowa) i prezentacje multimedialne z zakresu zagadnień studiowanego kierunku Elektronika i telekomunikacja.	K2_EIT_U13
PEU_U02	Potrafi wyszukać informacje wymagane do realizacji pracy dyplomowej.	K2_EIT_U09
PEU_U03	Dobiera metody badawcze oraz stosuje je w celu realizacji pracy dyplomowej.	K2_EIT_U09, K2_EIT_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Podejmuje wyzwanie realizacji złożonego zadania we współpracy z doświadczonymi ekspertami, w tym zasięgania opinii oraz prowadzenia dyskusji dotyczącej postępów w realizacji podjętego zadania.	K2_EIT_K03
PEU_K02	Jest zorientowany na czym polega profesjonalne i uczciwe zachowanie w miejscu pracy.	K2_EIT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu następuje:

- realizacja przez studenta pracy dyplomowej na podstawie zdobytej w czasie studiów uporządkowanej, pogłębionej wiedzy ogólnej i szczegółowej z zakresu nauk inżynieryjno-technicznych,
- napisanie przez studenta Pracy dyplomowej (jako dzieła) i przedstawienie prezentacji ustnej dotyczącej zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów Elektronika i telekomunikacja, na podstawie informacji literaturowych i wyników prac własnych,
- utrwalanie umiejętności pracy samodzielnej i/lub w zespole,
- udział studentów w prowadzeniu prac naukowo-badawczych, związanych ze studiowanym kierunkiem Elektronika i telekomunikacja.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	45
Przeprowadzenie badań literaturowych	45
Przygotowanie pracy dyplomowej	150
Przeprowadzenie badań empirycznych	120
Praca z opiekunem nad częścią merytoryczną pracy	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 375