



Politechnika Wrocławska

Program studiów

Wydział:	Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów
Kierunek studiów:	elektronika w języku angielskim
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Cykl kształcenia:	2026/2027

Spis treści

Charakterystyka kierunku studiów	3
Efekty uczenia się	6
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	9
Organizacja studiów	10
Plan studiów	12
Sylabusy	16

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów
Kierunek studiów:	elektronika w języku angielskim
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)
Forma studiów:	studia stacjonarne
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Język prowadzenia studiów:	angielski
Obowiązuje od cyklu kształcenia:	2026/2027
Liczba semestrów:	3
Całkowita liczba godzin zajęć:	kierunkowe: 435 Advanced Applied Electronics: 675
Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	90
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier

Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe

Dziedziny nauki, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

Dyscypliny naukowe, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

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

Dyscyplina wiodąca: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

Opis kierunku, sylwetka absolwenta i możliwości kontynuacji studiów

Studia drugiego stopnia na kierunku Elektronika, prowadzone na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Politechniki Wrocławskiej, są ukierunkowane na zaawansowane kształcenie w obszarze współczesnych technologii elektronicznych. Program studiów łączy pogłębioną wiedzę teoretyczną z rozwijaniem zaawansowanych umiejętności praktycznych w zakresie projektowania złożonych systemów elektronicznych, układów analogowych i cyfrowych, techniki mikrofalowej, optoelektroniki oraz technologii laserowych i światłowodowych. Istotnym elementem kształcenia jest praktyczne wykorzystanie układów mikroprocesorowych, programowalnych struktur logicznych i procesorów sygnałowych z wykorzystaniem nowoczesnej infrastruktury laboratoryjnej. Realizacja procesu dydaktycznego w języku angielskim umożliwia rozwijanie specjalistycznych kompetencji językowych oraz przygotowuje studentów do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku akademickim i zawodowym.

Absolwent kierunku Elektronika posiada pogłębioną wiedzę z zakresu elektroniki, optoelektroniki, techniki wielkich częstotliwości i telekomunikacji. Jest przygotowany do realizacji zaawansowanych przedsięwzięć inżynierskich i badawczo-rozwojowych, kierowania zespołami projektowymi oraz rozwiązywania złożonych problemów technicznych i naukowych. Potrafi identyfikować, analizować i wdrażać innowacyjne rozwiązania techniczne, uwzględniając aspekty społeczne, środowiskowe i etyczne działalności inżynierskiej. Absolwent posiada kompetencje umożliwiające profesjonalną komunikację techniczną w języku angielskim, przygotowywanie dokumentacji projektowej i raportów technicznych oraz prezentowanie wyników prac badawczych i projektowych. Jest przygotowany do pracy w międzynarodowych zespołach badawczo-rozwojowych oraz do udziału w projektach realizowanych we współpracy z partnerami zagranicznymi.

Uzyskane kwalifikacje predysponują absolwenta do podjęcia zatrudnienia w sektorze wysokich technologii (High-Tech), w szczególności w biurach projektowych i konstrukcyjnych, działach badawczo-rozwojowych przedsiębiorstw, instytucjach naukowo-badawczych oraz jednostkach akademickich.

Absolwent jest również przygotowany do kontynuowania kształcenia w szkole doktorskiej, zwłaszcza w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne oraz dyscyplinach pokrewnych. Zdobyte kompetencje stanowią podstawę do prowadzenia samodzielnych badań naukowych, uczestnictwa w krajowych i międzynarodowych projektach badawczych oraz dalszego rozwoju zawodowego zgodnie z ideą uczenia się przez całe życie.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Koncepcja kształcenia na kierunku Elektronika opiera się na ścisłej integracji wiedzy teoretycznej z jej aplikacją praktyczną. Szczególny nacisk kładzie się na rozwój umiejętności kreatywnego rozwiązywania złożonych problemów techniczno-algorytmicznych oraz krytycznej oceny rozwiązań powstających w ramach procesów projektowych i badawczych. Priorytetem dydaktycznym jest zapewnienie najwyższej jakości, rzetelności przekazu naukowego oraz stałej aktualności treści programowych, z uwzględnieniem współczesnych trendów i dynamicznych zmian technologicznych.

Celem kształcenia jest przekazanie studentom komplementarnej wiedzy ogólnej, kierunkowanej na dziedziny elektroniki i optoelektroniki, a także wiedzę specjalistyczną. Proces kształcenia ukierunkowany jest na uformowanie i rozwinięcie umiejętności oraz kompetencji społecznych niezbędnych do skutecznego i samodzielnego wykonywania zaawansowanych zadań inżynierskich oraz badawczych na przyszłych stanowiskach pracy.

Istotnym elementem realizacji koncepcji kształcenia jest wykorzystanie języka angielskiego w procesie dydaktycznym. Kształcenie prowadzone w języku angielskim wspiera osiąganie efektów uczenia się związanych z pozyskiwaniem, analizą i krytyczną interpretacją specjalistycznej literatury naukowej oraz dokumentacji technicznej o zasięgu międzynarodowym. Umożliwia również rozwój kompetencji komunikacyjnych niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku zawodowym i naukowym, w tym do udziału w pracach zespołów projektowych i badawczych o charakterze międzynarodowym. Realizacja części efektów uczenia się w języku angielskim zwiększa mobilność akademicką studentów, sprzyja umiędzynarodowieniu procesu kształcenia oraz podnosi konkurencyjność absolwentów na krajowym i międzynarodowym rynku pracy.

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

Przed uruchomieniem programu AAE przeprowadzono konsultacje z kilkoma przedstawicielami firm działających w branży elektronicznej i podobnych. Ponadto przeanalizowano programy nauczania różnych instytucji edukacyjnych, zarówno w Polsce, jak i za granicą. Program studiów wychodzi naprzeciw zapotrzebowaniu rynku na kompetencje wspólne dla elektrotechniki, automatyki i telekomunikacji. Efektem kształcenia jest poszerzenie wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie projektowania zaawansowanych układów elektronicznych z wykorzystaniem układów analogowych i cyfrowych, laserów, światłowodów i technik mikrofalowych, a także pogłębiona umiejętność posługiwania się mikroprocesorem i programowalnymi układami logicznymi oraz procesorami sygnałowymi. Kształcenie w ramach tej specjalności zapewnia znajomość specjalistycznej terminologii w języku angielskim oraz daje absolwentowi umiejętność łączenia różnych aspektów elektroniki analogowej i cyfrowej oraz optoelektroniki.

Absolwenci AAE zyskują przewagę konkurencyjną na rynku pracy szczególnie w przypadku międzynarodowych koncernów zajmujących się szeroko rozumianą elektroniką cyfrową i analogową oraz optoelektroniką, a także tych, w których wymiana informacji w języku angielskim jest podstawą sprawnej komunikacji. Dzięki udostępnieniu studentom laboratoriów badawczych, program studiów AAE umożliwia im naukę samodzielnej i zespołowej pracy badawczo-naukowej, wychodząc tym samym naprzeciw potrzebom instytucji naukowych i badawczo-naukowych w zakresie zapewnienia zdolnych i kreatywnych kandydatów na studia doktoranckie lub do pracy w charakterze asystentów naukowo-dydaktycznych.

Przy tworzeniu efektów uczenia się uwzględniono następujące elementy:

1. Antończak-Świder K., Biernat A., „Barometr Zawodów X edycja”, 2024 - na zlecenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej.
2. Łapińska J., et al., „Raport z badań empirycznych kompetencji i zawodów przyszłości”. Warszawa: Platforma Przemysłu Przyszłości, 2022.
3. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1781 z dnia 13 września 2023 r. ustanawiające ramy środków mających na celu wzmocnienie europejskiego ekosystemu półprzewodników oraz zmieniające rozporządzenie (UE) 2021/694 - dokument nr 32023R1781.
4. „Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)” - przyjęta uchwałą Rady Ministrów w

dniu 14 lutego 2017 r.

5. Jelonek M., et al., „Analiza zapotrzebowania na kompetencje w gospodarce i na rynku pracy, w tym badanie wartości docelowej długookresowego wspólnego wskaźnika POWER w obszarze szkolnictwa wyższego”. 2019.
6. „Kompetencje przyszłości kluczem do rozwoju technologicznego Polski. Szanse i wyzwania dla pracodawców i firm z sektora prywatnego i publicznego.” Konferencja zorganizowana przez Polsko-Niemiecką Izbę Przemysłowo-Handlową oraz Sieć Badawczą Łukasiewicz - PORT Polski Ośrodek Rozwoju Technologii, Wrocław, 6 lutego 2024 r.
7. Strategia inteligentnych specjalizacji Dolnego Śląska w obszarze elektroniki i dziedzin pokrewnych oraz Krajowe Inteligentne Specjalizacje (KIS 4, 9, 11).

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

Aktualność oraz wysoki poziom merytoryczny programu studiów na kierunku Elektronika są determinowane przez dwa fundamentalne filary instytucjonalne:

- Zaawansowane kompetencje kadry naukowo-dydaktycznej: Proces dydaktyczny realizowany jest przez wysoko wykwalifikowany zespół nauczycieli akademickich, którzy aktywnie uczestniczą w krajowych i międzynarodowych projektach badawczych, aplikacyjnych oraz badawczo-wdrożeniowych. Bezpośrednie powiązanie pracy naukowej z dydaktyką gwarantuje transfer najnowszych osiągnięć z obszaru elektroniki oraz optoelektroniki wprost do programu zajęć laboratoryjnych i wykładów. Dzięki temu studenci mają stały dostęp do wiedzy opartej na realnych, aktualnie prowadzonych badaniach i innowacjach technologicznych.
- Synergia z przemysłem i otoczeniem gospodarczym: Program studiów podlega regularnej ewaluacji i aktualizacji w ramach ścisłej współpracy z wiodącymi przedsiębiorstwami sektora High-Tech. Kooperacja ta obejmuje stały monitoring dynamicznie zmieniających się potrzeb i oczekiwań branżowych rynku pracy, a także wspólne kreowanie nowatorskich rozwiązań technologicznych. Aktywne włączanie przedstawicieli przemysłu w proces konsultowania programu studiów oraz realizacja wspólnych, innowacyjnych projektów badawczo-wdrożeniowych sprawiają, że profile kształcenia idealnie odpowiadają bieżącym i prognozowanym wyzwaniom nowoczesnej gospodarki.

Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

Program studiów jest w pełni skorelowany z misją uczelni i strategią jej rozwoju przyjętą przez Senat Politechniki Wrocławskiej. Program studiów korzysta w szczególności ze zdefiniowanych w dokumencie celów i inicjatyw strategicznych punkcie 7 Planu Rozwoju Politechniki Wrocławskiej modeli sektorowych: Modelu Kształcenia i Modelu Studiowania, w celu zapewnienia wysokiej jakości nauczania. Studenci kierunku realizują model studiowania określony w strategii rozwoju Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów. Koncepcja kształcenia na Wydziale uwzględnia określoną przez MNiSW perspektywę rozwoju szkolnictwa wyższego w latach 2015-2030. Kształcąc na studiach o profilu ogólnoakademickim swoją ofertę Wydział kieruje do osób zainteresowanych rozwojem i podwyższaniem kwalifikacji. Docelowo studia o tym profilu winny przygotowywać profesjonalną kadrę dla gospodarki i nauki.

Kształcenie na kierunku Elektronika jest współbieżne z ramami strategicznymi na rzecz inteligentnych specjalizacji Dolnego Śląska w obszarze elektroniki i obszarów pokrewnych oraz Krajowymi Inteligentnymi Specjalnościami w zakresie inteligentnych technologii i procesów przemysłowych.

W przypadku specjalności AAE, realizacja procesu dydaktycznego w języku angielskim stanowi kluczowy czynnik stymulujący dynamiczne umiędzynarodowienie kierunku. Rozwiązanie to otwiera szerokie możliwości intensywnej wymiany akademickiej, obejmującej zarówno studentów, jak i kadrę naukowo-dydaktyczną, w ramach prestiżowych programów międzynarodowych, takich jak Erasmus, czy ErasmusPlus, bilateralne umowy uczelniane oraz sieci współpracy europejskiej i globalnej.

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_EKA_W01	Definiuje i wyjaśnia zaawansowane zagadnienia z zakresu wybranych działów matematyki niezbędne do analizy złożonych problemów występujących w obszarze elektroniki.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_EKA_W02	Identyfikuje i tłumaczy zagadnienia z zakresu wybranych działów fizyki współczesnej, niezbędne do rozumienia zaawansowanych zjawisk fizycznych występujących w obrębie studiowanej dyscypliny naukowej.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_EKA_W03	Opisuje proces tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w obszarze właściwym dla kierunku studiów, w tym zagadnienia z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P7U_W, P7S_WK	P7S_WK_INŻ
K2_EKA_W04	Objaśnia budowę i zasady działania laserów, wymienia ich podstawowe właściwości i parametry oraz tłumaczy mechanizmy propagacji światła w światłowodach.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_EKA_W05	Wymienia i opisuje zasady działania algorytmów optymalizacji wykorzystywanych do rozwiązywania zagadnień z zakresu elektroniki.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_EKA_W06	Wymienia i opisuje zaawansowane metody i algorytmy numeryczne oraz techniki ich implementacji pozwalające na efektywne rozwiązywanie problemów występujących w elektronice.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_EKA_W07	Rozpoznaje i charakteryzuje współczesne osiągnięcia oraz główne kierunki rozwoju technologii stosowanych w elektronice.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_EKA_W08	Opisuje budowę, zasady działania i zastosowania zaawansowanych systemów i technologii wykorzystywanych we współczesnej aparaturze elektronicznej, komunikacyjnej i systemach kontrolno-pomiarowych.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_EKA_W09	Wymienia i charakteryzuje metody akwizycji, przesyłania i przetwarzania danych pomiarowych w wybranych obszarach techniki.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_EKA_W10	Rozróżnia i opisuje architektury systemów mikroprocesorowych i układów programowalnych ich zastosowania w wybranych dziedzinach nauki i techniki oraz charakteryzuje metody i narzędzia niezbędne do ich efektywnej implementacji i testowania.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_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_EKA_U01	Realizuje pracę dyplomową magisterską zawierającą aspekty badawcze, w tym: - pozyskuje informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integruje je, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny, - planuje i przeprowadza eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski, - wykorzystuje do formułowania i rozwiązywania problemów metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - formułuje i testuje hipotezy związane z problemami badawczymi, - integruje wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz stosuje podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne, - ocenia przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie, - proponuje ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych, - interpretuje uzyskane wyniki badań, wyciąga stosowne wnioski i formułuje rekomendacje, - redaguje pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU	P7S_UW_INŻ
K2_EKA_U02	Dokonuje klasyfikacji i ewaluacji różnych rozwiązań powstających w ramach procesu projektowego lub badawczego oraz oszacowania ekonomicznego i czasochłonności planowanych działań w zakresie pozyskania, przetwarzania i analizy danych.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_EKA_U03	Wyszukuje teksty specjalistyczne oraz ocenia możliwości wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie technik i technologii wykorzystywanych w elektronice; w oparciu o doniesienia literaturowe oraz na bazie wyników prac własnych dokonuje integracji, interpretacji i krytycznej oceny prezentowanych treści w ramach autorskiej prezentacji.	P7U_U, P7S_UK	
K2_EKA_U04	Stosuje zaawansowane metody matematyczne do opisu, analizy i rozwiązywania złożonych problemów z zakresu elektroniki.	P7U_U, P7S_UW	
K2_EKA_U05	Stosuje algorytmy optymalizacji do rozwiązywania zagadnień z zakresu elektroniki.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_EKA_U06	Wykorzystuje wybrane algorytmy numeryczne do rozwiązywania złożonych problemów z zakresu elektroniki oraz tworzy i analizuje numeryczne modele układów i obiektów dynamicznych.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_EKA_U07	Dobiera narzędzia i środki oraz proponuje rozwiązania techniczno-algorytmiczne pozwalające efektywnie zaprojektować i uruchomić złożony system elektroniczny z wykorzystaniem dostępnych technik kondycjonowania, przetwarzania i akwizycji sygnałów.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_EKA_U08	Planuje i przeprowadza złożone eksperymenty numeryczne i empiryczne, interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski związane z ich wykorzystaniem w wybranych obszarach zastosowań.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_EKA_U09	Referuje poszczególne fazy realizacji złożonego projektu (np. pracy dyplomowej), przygotowuje prezentacje zawierające wyniki przeprowadzonych eksperymentów oraz wyprowadza i uzasadnia wynikające z nich konkluzje. Wykorzystuje reguły kreatywnej dyskusji i przyjmuje rolę moderatora w grupie.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO, P7S_UU	P7S_UW_INŻ
K2_EKA_U10	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	
K2_EKA_U11	Współpracuje w ramach realizacji złożonych zadań i projektów, odpowiedzialnie i z poszanowaniem zasad etyki zawodowej pełnić role powierzone w zespole.	P7U_U, P7S_UO	
Kompetencje społeczne			

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_EKA_K01	Wykazuje inicjatywę w zakresie przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących aktualnych osiągnięć nauki i techniki oraz innych aspektów działalności uczelni technicznej. Docenia rolę środków masowego przekazu i jest gotów do tworzenia wzorów właściwego postępowania w środowisku społecznym i zawodowym w odniesieniu do obszaru elektroniki. Respektuje zasady interakcji społecznych oraz społeczne skutki działalności inżynierskiej i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	P7U_K, P7S_KO, P7S_KR	
K2_EKA_K02	Jest zorientowany na kreatywne i przedsiębiorcze działanie, odpowiednio określa priorytety służące realizacji złożonych zadań i przedsięwzięć o charakterze innowacyjnym w warunkach zrównoważonego rozwoju oraz współczesnych zmian i dylematów cywilizacyjnych.	P7U_K, P7S_KK, P7S_KO	
K2_EKA_K03	Dba o pozytywny wpływ działalności technicznej na środowisko społeczno-gospodarcze i rozumie związaną z tym odpowiedzialność społeczną nauki i techniki.	P7U_K, P7S_KK, P7S_KO, P7S_KR	
K2_EKA_K04	Jest zdolny do krytycznej oceny własnej wiedzy i odbieranych treści oraz wykazuje inicjatywę w zakresie podnoszenia kompetencji zarówno w zakresie nauk inżynieryjno-technicznych jak i w wymiarze interdyscyplinarnym.	P7U_K, P7S_KK, 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 w języku angielskim

Nazwa	Advanced Applied Electronics
Całkowita liczba punktów ECTS	90
Całkowita liczba godzin zajęć	1110
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	83/90 (92.22%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	52.8
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	45.6
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	31/90 (34.44%)
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)	10

Organizacja studiów

Realizacja programu studiów

Dopuszczalny deficyt ECTS

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
Semestr 1	8
Semestr 2	8
Semestr 3	0

Wymagania szczegółowe

Języki obce powinny być zaliczone najpóźniej w 2 semestrze.

Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

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

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Realizując program nauczania studenci uczęszczają na zajęcia zorganizowane. Zgodnie z regulaminem studiów wyższych w Politechnice Wrocławskiej student ma obowiązek uczestniczenia w zajęciach. Zajęcia prowadzone są w formach określonych regulaminem studiów, przy czym wykorzystywane są zarówno tradycyjne metody i narzędzia dydaktyczne jak i możliwości oferowane przez uczelnianą platformę e-learningową. Poza godzinami zajęć Prowadzący są dostępni dla studentów w wyznaczonych i ogłoszonych na stronie Wydziału godzinach konsultacji. Ważnym elementem procesu uczenia się jest praca własna studenta, polegająca na przygotowywaniu się do zajęć (na podstawie materiałów udostępnianych przez Prowadzących, jak i zalecanej literatury), studiowaniu literatury, opracowywaniu raportów i sprawozdań, przygotowywaniu się do kolokwium i egzaminów.

Do każdego efektu uczenia się PRK przyporządkowane są kody przedmiotów zdefiniowanych w programie studiów. Zaliczenie tych przedmiotów (tego przedmiotu) oznacza uzyskanie danego efektu. Przedmioty zaliczane są na podstawie form kontroli nabytej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, zdefiniowanych w kartach przedmiotów. Brak osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się, przypisanych do przedmiotu skutkuje brakiem zaliczenia przedmiotu i koniecznością powtórnej jego realizacji. Zaliczenie każdego semestru studiów uwarunkowane jest zdobyciem określonej programem studiów liczby punktów ECTS, co jest jednoznaczne z osiągnięciem większości efektów uczenia się przewidzianych w danym semestrze. Pozostałe efekty student osiąga poprzez ponowną realizację niezaliczonych przedmiotów w kolejnych semestrach studiów. Pozytywne ukończenie studiów możliwe jest po osiągnięciu przez studenta wszystkich efektów uczenia się określonych programem studiów. Jakość prowadzonych zajęć i osiąganie efektów uczenia się kontrolowane są przez Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia, obejmujący między innymi procedury tworzenia i modyfikowania programów kształcenia, indywidualizowania programów studiów, realizowania procesu dydaktycznego oraz

dyplomowania. Kontrola jakości procesu kształcenia obejmuje ewaluację osiągniętych przez studentów efektów uczenia się. Kontrola jakości prowadzonych zajęć wspomagana jest przez hospitacje oraz ankietyzacje, przeprowadzane według ściśle zdefiniowanych wydziałowych procedur.

Praktyki

Egzamin dyplomowy

Realizowany zgodnie z Regulaminem Studiów obowiązującym na Politechnice Wrocławskiej. Zakres egzaminu dyplomowego obejmuje treści kształcenia przekazywane w ramach studiów, a lista obowiązujących zagadnień dyplomowych w danym roku akademickim jest aktualizowana w konsultacji z nauczycielami akademickimi prowadzącymi poszczególne zajęcia oraz zatwierdzana przez Komisję Programową i publikowana na stronie internetowej Wydziału, w terminie wskazanym w Regulaminie Studiów.

Plan studiów

elektronika w języku angielskim

Semestr 1

Student realizuje przedmioty z zakresu nauk podstawowych oraz kierunkowych niezbędne do rozumienia zjawisk, problemów i wyzwań występujących w dziedzinie elektroniki i optoelektroniki. Realizuje również bloki zajęć językowych i humanistyczno-menedżerskich.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Partial Differential Equations with Applications in Physics and Industry	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy
Numerical Methods and Optimization	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Optical Fibres and Optocommunication	Wykład: 30 Laboratorium: 15 Seminarium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy
New Approaches in Electronics and Photonics	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Microcontroller Programming	Wykład: 30 Laboratorium: 30 Projekt: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy
Foreign Language 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty ogólnouczonej				
Foreign Language 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Foreign Language 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty ogólnouczonej				
Foreign Language 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Social Communication	Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy do wyboru
Suma	405		29	

Semestr 2

Advanced Applied Electronics

Student realizuje blok zajęć specjalnościowych zorientowanych na dziedzinę elektroniki i optoelektroniki. Uczestnicząc w seminarium specjalnościowym podejmuje decyzję o wyborze tematu pracy dyplomowej.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Lasers and Applications	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
DSP Architectures	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy
Hardware Programming	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy
Analog Peripherals of Digital Systems	Wykład: 30 Laboratorium: 30 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2 Projekt: 1	Obowiązkowy
RF Circuits Design	Wykład: 15 Laboratorium: 30 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2 Projekt: 1	Obowiązkowy
Machine Learning Methods	Wykład: 15 Laboratorium: 15 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1 Seminarium: 1	Obowiązkowy
Specialization Seminar	Seminarium: 45	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Suma	405		28	

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Entrepreneurship	Wykład: 15 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy do wyboru
Suma	30		3	

Advanced Applied Electronics

Student kontynuuje realizując blok zajęć specjalnościowych oraz realizuje pracę dyplomową magisterską. Realizując przedmiot przedsiębiorczość poznaje praktyczne tematy związane z ekonomicznymi podstawami działalności gospodarczej. Okres finalizowany jest egzaminem dyplomowym.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Master Thesis	Praca dyplomowa: 60	Zaliczenie na ocenę	15	Obowiązkowy do wyboru
LabVIEW Programming	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 3	Obowiązkowy
Diploma Seminar	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Computer Operating Systems	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Elective Subjects	Wykład: 45 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 45	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowa grupa
Student wybiera i realizuje przedmioty za minimum 6 ECTS				
Real Time Operating Systems	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Wybieralny
Advanced Object Oriented Programming	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Wybieralny
Optics and Nonlinear Optics	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Ćwiczenia: 1	Wybieralny
IoT Modules	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Suma	270		30	

Sylabusy



Partial Differential Equations with Applications in Physics and Industry

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przytacza najważniejsze twierdzenia z głównych działów równań różniczkowych.	K2_EKA_W01
PEU_W02	Objaśnia zasady modelowania za pomocą równań różniczkowych w zagadnieniach technicznych lub w naukach przyrodniczych, w szczególności fizyce, chemii i biologii.	K2_EKA_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje zagadnienia z równań różniczkowych.	K2_EKA_U04
PEU_U02	Konstruuje modele matematyczne za pomocą równań różniczkowych, wykorzystywane w konkretnych zastosowaniach matematyki.	K2_EKA_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot skupia się na zastosowaniu równań różniczkowych cząstkowych do modelowania i rozwiązywania problemów rzeczywistych, takich jak przepływy ciepła, prawa zachowania, wyznaczanie potencjałów oraz opis wibracji. W ramach zajęć omawiane są podstawowe typy równań cząstkowych (eliptyczne, paraboliczne i hiperboliczne) oraz metody ich rozwiązywania, zarówno analityczne, jak i numeryczne. Studenci uczą się stosować zdobytą wiedzę w praktyce, wykorzystując narzędzia obliczeniowe do symulacji i analizy zjawisk fizycznych w technice.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	16
Przygotowanie projektu	16
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Numerical Methods and Optimization

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski 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	Objaśnia podstawowe algorytmy faktoryzacji macierzy, metody wyznaczania wartości i wektorów własnych, metody rozwiązywania liniowych zadań najmniejszych kwadratów, metody rozwiązywania układów podokreślonych oraz podstawowe metody iteracyjne.	K2_EKA_W05
PEU_W02	Formułuje zadania optymalizacji numerycznej oraz znajduje odpowiednie metody rozwiązywania zadań programowania liniowego, optymalizacji nieliniowej z ograniczeniami i bez ograniczeń, równań nieliniowych oraz zadań optymalizacji heurystycznej.	K2_EKA_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje implementację danego algorytmu numerycznego i testuje go w środowisku obliczeniowym	K2_EKA_U04, K2_EKA_U05

PEU_U02	Bada właściwości danego zadania optymalizacji i dobiera algorytm do jego rozwiązania	K2_EKA_U04, K2_EKA_U05
---------	--	---------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia z zakresu metod numerycznych i optymalizacji, w szczególności metod rozwiązywania różnych układów równań liniowych, faktoryzacji macierzy, obliczania wartości i wektorów własnych, zadań najmniejszych kwadratów, regresji liniowej, regularyzacji, zadań podokreślonych, metod iteracyjnych, programowania liniowego, optymalizacji z i bez ograniczeń, równań nieliniowych oraz wybranych zagadnień z metaheurystyki.

Nakład pracy studenta

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



Optical Fibres and Optocommunication

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski 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, Egzamin - Laboratorium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia różne metody telekomunikacji optycznej i ich parametry.	K2_EKA_W02
PEU_W02	Tłumaczy opisy fizyki propagacji światła w światłowodach. Objasnia technologie wytwarzania światłowodów, definiuje typy i parametry światłowodów.	K2_EKA_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przeprowadza prace eksperymentalne w dziedzinie optyki światłowodowej. Uruchamia zestawy światłowodowe, takie jak wzmacniacz, laser światłowodowy, układy modulacji i detekcji promieniowania świetlnego. Stosuje elementy optyczne i światłowodowe w reprezentatywnych eksperymentach.	K2_EKA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Pogłębiona analiza zjawisk fizycznych wykorzystywanych w technice światłowodowej oraz ich znaczenia dla projektowania i eksploatacji współczesnych systemów optycznych.

Analiza mechanizmów propagacji światła w światłowodach oraz ocena wpływu parametrów materiałowych i konstrukcyjnych na właściwości transmisyjne światłowodów.

Charakterystyka i ocena technologii wytwarzania światłowodów oraz porównanie właściwości i zastosowań różnych typów światłowodów wykorzystywanych w systemach optokomunikacyjnych.

Analiza architektury, zasad działania i parametrów eksploatacyjnych współczesnych systemów telekomunikacji światłowodowej, z uwzględnieniem aktualnych kierunków rozwoju technologicznego.

Planowanie i realizacja eksperymentów z zakresu optyki światłowodowej, opracowywanie i interpretacja wyników pomiarów oraz formułowanie wniosków dotyczących właściwości badanych elementów i układów.

Wyszukiwanie, analiza krytyczna i synteza informacji zawartych w anglojęzycznych publikacjach naukowych oraz materiałach konferencyjnych z obszaru optokomunikacji (np. ECOC – European Conference on Optical Communications), w celu pozyskiwania aktualnej wiedzy oraz identyfikacji kierunków rozwoju technologii światłowodowych.

Przygotowanie do samodzielnego rozwiązywania problemów inżynierskich i badawczych związanych z projektowaniem, analizą i oceną systemów transmisji światłowodowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Seminarium	15
Przygotowanie do zajęć	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	14
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	14
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski 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	Omawia i identyfikuje trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia w obszarze studiowanej dyscypliny naukowej.	K2_EKA_W07
PEU_W02	Omawia i identyfikuje trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia w obszarze zaawansowanych układów elektronicznych i fotonicznych.	K2_EKA_W07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje bieżące trendy i problemy w rozwoju dziedziny elektroniki i fotoniki, wyjaśnia i dyskutuje na temat rozwiązań naukowo-technicznych	K2_EKA_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Pogłębiona wiedza o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze studiowanej dyscypliny

naukowej w tym zaawansowanych układów elektronicznych i fotoniki, w tym w zakresie: lasery femtosekundowe; spektroskopia laserowa i terahercowa; światłowodowe układy foniczne; mikroobróbka laserowa; zaawansowana elektronika i jej aplikacje w systemach laserowych, motoryzacji, medycynie i innych.

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



Microcontroller Programming Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 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	Klasyfikuje nowoczesne mikrokontrolery.	K2_EKA_W10
PEU_W02	Identyfikuje obszary zastosowań mikrokontrolerów.	K2_EKA_W10
PEU_W03	Wymienia metody i narzędzia wykorzystywane do programowania mikrokontrolerów.	K2_EKA_W10
PEU_W04	Dobiera właściwy układ w zależności od aplikacji.	K2_EKA_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje środowisko programistyczne we właściwy sposób.	K2_EKA_U07
PEU_U02	Wykorzystuje zasoby wewnętrzne mikrokontrolera w realizacji złożonych projektów.	K2_EKA_U07, K2_EKA_U11

PEU_U03	Projektuje płytkę drukowaną pracującą w oparciu o mikrokontroler.	K2_EKA_U07, K2_EKA_U11
---------	---	---------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Analiza architektur współczesnych mikrokontrolerów oraz systemów 8-, 16- i 32-bitowych.
Charakterystyka i porównanie podstawowych oraz zaawansowanych rodzin mikrokontrolerów.
Ocena możliwości zastosowania mikrokontrolerów w systemach wbudowanych, sterowania i pomiarowych.
Analiza metod programowania mikrokontrolerów oraz wykorzystania ich zasobów sprzętowych i interfejsów komunikacyjnych.
Projektowanie i implementacja oprogramowania dla mikrokontrolerów w wybranych zastosowaniach inżynierskich.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	9
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	14
Przygotowanie projektu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Foreign Language 2.1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia drugiego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
Semestry Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3	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

Ógólne 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



Foreign Language 2.2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia drugiego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
Semestry Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3	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

Ógólne treści kształcenia

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

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

Rozwijanie kompetencji twórczych, odbiorczych i interaktywnych w grupie.

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

Nakład pracy studenta

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



Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi stosować zdobytą wiedzę do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów, a także w innowacyjny sposób wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach poprzez: • właściwy dobór źródeł i informacji z nich; przeprowadzanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz kreatywnej interpretacji i prezentacji tych informacji, • dobór i stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT), • dostosowywanie istniejących lub rozwijanie nowych metod i narzędzi.	K2_EKA_K01
PEU_K02	Jest gotowy myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	K2_EKA_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia dotyczące nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności pozwalających na kształtowanie kompetencji związanych z komunikowaniem społecznym w różnorodnych formach. W

ramach zajęć rozwijane będą także podstawowe umiejętności efektywnego wyrażania się w formie przemówień publicznych, pisanie, posługiwanie się narzędziami informatycznymi, co ma na celu przygotowanie studentów do efektywnego działania w zmieniającym się świecie i wywieranie na niego wpływu. Dzięki zdobytej wiedzy na temat języka, barier komunikacyjnych, wykorzystywania technologii do komunikacji i praktycznym doświadczeniom uczestnicy będą lepiej przygotowani do podejmowania wyzwań związanych ze zmianami współczesnego świata jak i nawiązywania relacji międzyludzkich i rozumienia szerokiego kontekstu relacji międzykulturowych i międzykulturowych.

Nakład pracy studenta

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



Lasers and Applications

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim Specjalność Advanced Applied Electronics 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje zjawiska fizyczne stojące za zjawiskiem generacji koherentnego promieniowania elektromagnetycznego.	K2_EKA_W04
PEU_W02	Klasyfikuje rodzaje laserów, wymienia ich parametry i opisuje ich zastosowania.	K2_EKA_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przeprowadza elementarny eksperyment z zakresu techniki laserowej i światłowodowej, związany z użyciem typowych elementów optycznych oraz aparatury diagnostyczno-pomiarowej.	K2_EKA_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Pogłębiona wiedza z zakresu zaawansowanej fizyki laserów i mechanizmów zachodzących w laserach, parametrów laserów,

rozróżnienia różnych typów laserów oraz ich najważniejszych zastosowań. Poszerzenie umiejętności z zakresu prowadzenia różnych eksperymentów z zakresu techniki laserowej, wykorzystywania aparatury pomiarowej, pomiarów parametrów laserów, oraz umiejętność samodzielnej interpretacji i analizy otrzymanych wyników pomiarowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	23
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	12
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



DSP Architectures

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim Specjalność Advanced Applied Electronics 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Omawia architektury struktur przetwarzania DSP, a w szczególności mikrokontrolerów sygnałowych.	K2_EKA_W10
PEU_W02	Omawia zasady działania struktur przetwarzania DSP, a w szczególności mikrokontrolerów sygnałowych.	K2_EKA_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posługuje się narzędziami uruchomieniowymi od etapu ich instalacji przez konfigurację i przygotowanie do uruchamiania programu oraz proponuje rozwiązania techniczno-algorytmiczne pozwalające efektywnie zaprojektować i uruchomić złożony system elektroniczny z wykorzystaniem dostępnych technik kondycjonowania, przetwarzania i akwizycji sygnałów.	K2_EKA_U07

PEU_U02	Proponuje rozwiązania techniczno-algorytmiczne pozwalające efektywnie zaprojektować i uruchomić złożony system elektroniczny z wykorzystaniem dostępnych technik kondycjonowania, przetwarzania i akwizycji sygnałów.	K2_EKA_U07
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W zakresie przedmiotu jest zdobycie przez studentów wiedzy dotyczącej architektury procesorów DSP, efektywnych metod generowania kodu programowego wraz z narzędziami do debugowania, reprezentacji sygnałów, problematyki próbkowania i kwantyzacji, teorii cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz projektowania i implementacji filtrów cyfrowych. Studenci nabędą umiejętności praktycznej analizy sygnałów oraz tworzenia programów algorytmów przetwarzania sygnałów, uwzględniając specyfikę języków programowania (ASM, C, Python) i cechy sprzętowe procesorów DSP. Całość treści ma na celu zapewnienie kompleksowej wiedzy teoretycznej i praktycznych umiejętności, które znajdą zastosowanie w realnych projektach przetwarzania sygnałów w procesorach DSP.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Hardware Programming

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim Specjalność Advanced Applied Electronics 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje różne programowalne struktury logiczne.	K2_EKA_W10
PEU_W02	Omawia elementy składowe obecne w układach FPGA i ASIC.	K2_EKA_W10
PEU_W03	Charakteryzuje języki opisu sprzętu.	K2_EKA_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Tworzy oprogramowanie urządzeń zawierających układy logiki programowalnej.	K2_EKA_U05, K2_EKA_U06, K2_EKA_U11
PEU_U02	Wykorzystuje bloki funkcjonalne układów FPGA i ASIC.	K2_EKA_U05, K2_EKA_U06
PEU_U03	Dostosowuje algorytm do wymogów projektowych.	K2_EKA_U05, K2_EKA_U11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje pogłębienie wiedzy o nowoczesnych strukturach urządzeń programowalnych; głównych strukturach, parametrach i zastosowaniach takich układów; programowanie w języku VHDL.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	11
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Analog Peripherals of Digital Systems

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim Specjalność Advanced Applied Electronics 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	---

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje wymagania stawiane układom analogowym w systemach cyfrowych oraz konfigurację układu elektronicznego do zadanego obszaru zastosowań i wymaganych parametrów.	K2_EKA_W09
PEU_W02	Definiuje źródła zakłóceń w układach elektronicznych, wyjaśnia sposoby ich ograniczenia oraz ich wpływ na integralność sygnałów.	K2_EKA_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przeprowadza eksperyment laboratoryjny z wykorzystaniem zaawansowanej aparatury pomiarowej dla złożonych układów elektronicznych.	K2_EKA_U08
PEU_U02	Dobiera konfigurację układu analogowego współpracującego z układem cyfrowym, uwzględniając problemy emisji szumów elektromagnetycznych i odporności na zakłócenia zewnętrzne.	K2_EKA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Pogłębiona wiedza o elementach elektronicznych i układach analogowych stosowanych jako układy peryferyjne w cyfrowych systemach elektronicznych.

Pogłębiona wiedza o źródłach szumów własnych i zakłóceń w układach elektronicznych, sposobach ich redukcji oraz ich wpływie na integralność sygnałów.

Umiejętności projektowania układów analogowych oraz umiejętności prowadzenia eksperymentów laboratoryjnych z wykorzystaniem zaawansowanej aparatury pomiarowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Projekt	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



RF Circuits Design

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim Specjalność Advanced Applied Electronics 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	---

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zastosowanie technologii mikrofalowej w elektronice, telekomunikacji, przemyśle, medycynie, nawigacji, transporcie.	K2_EKA_W08
PEU_W02	Interpretuje parametry obwodów i pól opisujących obwody i systemy wysokiej częstotliwości.	K2_EKA_W08
PEU_W03	Analizuje parametry pasywnych i aktywnych obwodów i systemów wysokiej częstotliwości produkowanych w technologii: mikropaskowej, LTCC i MMIC.	K2_EKA_W08
PEU_W04	Dobiera metody projektowania oraz wykorzystuje zaawansowane narzędzia CAE do modelowania, analizy, weryfikacji i optymalizacji układów wysokiej częstotliwości realizowanych w technologii mikropaskowej.	K2_EKA_W08

PEU_W05	Analizuje właściwości, ograniczenia oraz zakres zastosowań aparatury, metod i technik pomiarowych wykorzystywanych w technice wielkich częstotliwości.	K2_EKA_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje oprogramowanie CAE do analizy i projektowania obwodów wysokiej częstotliwości.	K2_EKA_U07
PEU_U02	Wykorzystuje podstawowe pojęcia i podstawowe parametry pola i obwodów opisujących linie transmisyjne oraz obwody i systemy wysokiej częstotliwości.	K2_EKA_U08
PEU_U03	Posiada umiejętność przygotowywania i wykonywania pomiarów wykorzystując metody i urządzenia stosowane w technice wysokich częstotliwości.	K2_EKA_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Analiza zastosowań technologii mikrofalowych we współczesnych systemach elektronicznych, telekomunikacyjnych, przemysłowych, medycznych, nawigacyjnych i transportowych oraz w aparaturze badawczej wykorzystywanej w fizyce ciała stałego i astronomii.

Charakterystyka parametrów obwodów i pól elektromagnetycznych stosowanych do opisu systemów mikrofalowych, w szczególności współczynnika fali stojącej (VSWR), współczynnika odbicia, tłumienia odbicia oraz macierzy rozpraszania, a także zagadnień dopasowania impedancyjnego i transmisji mocy w układach wysokiej częstotliwości.

Analiza budowy, właściwości i parametrów pasywnych oraz aktywnych układów mikrofalowych realizowanych w technologiach mikropaskowej, LTCC i MMIC.

Ocena wpływu zastosowanej technologii wykonania na parametry funkcjonalne, niezawodność i obszary zastosowań układów wysokiej częstotliwości.

Nakład pracy studenta

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



Machine Learning Methods

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim Specjalność Advanced Applied Electronics 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	---

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia podstawowe metody uczenia nienadzorowanego	K2_EKA_W09
PEU_W02	Omawia podstawowe metody uczenia nadzorowanego	K2_EKA_W09
PEU_W03	Dobiera właściwe metody uczenia maszynowego do rozwiązania wybranych zadań w analizie i przetwarzaniu danych pomiarowych, przetwarzaniu obrazów, rozpoznawaniu wzorców i analizie spektralnej	K2_EKA_W06, K2_EKA_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Konstruuje zadanie uczenia maszynowego, testuje jego właściwości i dobiera właściwy algorytm do jego rozwiązania	K2_EKA_U06
PEU_U02	Sporządza implementację i testuje algorytmy uczenia maszynowego w danym środowisku obliczeniowym	K2_EKA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Pogłębiona wiedza i umiejętności w zakresie metod uczenia maszynowego, w szczególności systemów uczących się, wybranych architektur sieci neuronowych, metod klasyfikacji statystycznej, rozpoznawania wzorców, grupowania, redukcji wymiarowości i modeli dekompozycji tensorów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Seminarium	15
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Specialization Seminar

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim Specjalność Advanced Applied Electronics 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 45 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Tworzy zaawansowane prezentacje dotyczące wybranej przez siebie tematyki w języku angielskim. Cykl prezentacji przedstawionych przez studenta kończy się znalezieniem promotora oraz zdefiniowaniem tematu pracy magisterskiej studenta.	K2_EKA_U03, K2_EKA_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zorientowany na kreatywne i przedsiębiorcze działanie, odpowiednio określa priorytety służące realizacji złożonych zadań i przedsięwzięć o charakterze innowacyjnym w warunkach zrównoważonego rozwoju oraz współczesnych zmian i dylematów cywilizacyjnych.	K2_EKA_K02

PEU_K02	Jest zdolny do krytycznej oceny własnej wiedzy i odbieranych treści oraz wykazuje inicjatywę w zakresie podnoszenia kompetencji zarówno w zakresie nauk inżynieryjno-technicznych jak i w wymiarze interdyscyplinarnym.	K2_EKA_K04
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Są trzy zasadnicze cele tego seminarium:

1. Poprzez przygotowanie dowolnego tematu związanego ze kierunkiem, student ujawnia swoje zainteresowania zawodowe i jest to wstępem do poszukiwania tematyki pracy magisterskiej. To może być na przykład referowanie swojej pracy inżynierskiej.

2. Drugim celem tego seminarium jest przygotowanie prezentacji w języku angielskim, typowej dla wystąpień konferencyjnych, gdzie mając do dyspozycji na przykład 20 minut trzeba przedstawić istotę tej prezentacji i odpowiedzieć na pytania słuchaczy.

3. Trzecim, najważniejszym celem tego seminarium jest znalezienie przez studenta opiekuna pracy dyplomowej i ustalenie tematyki pracy magisterskiej.

Każdy student powinien przedstawić 3 prezentacje w semestrze. Ponieważ większość studentów nie będzie miała jeszcze zdefiniowanych tematów magisterskich na początku, pierwsza prezentacja powinna być związana z pracą inżynierską lub z jakimś interesującym go tematem. Poświęcone temu będzie pierwsze 5 terminów. W międzyczasie kilku naukowców poszukujących studentów studiów magisterskich zostanie zaproszonych do przedstawienia swoich oczekiwań i potencjalnych tematów prac magisterskich. Następnie, po pierwszych 5 terminach, rozpocznie się druga runda prezentacji związanych z potencjalnymi pracami magisterskimi. A po 10 spotkaniach zostanie zrealizowana trzecia runda tych prezentacji magisterskich, bardziej zaawansowanych.

Na pierwszym seminarium zostaną ustalone zakresy zainteresowań i plan prezentacji na najbliższe terminy. Każdą prezentację należy przesłać do nauczyciela akademickiego prowadzącego seminarium.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	45
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje proces tworzenia i rozwoju indywidualnej i organizacyjnej przedsiębiorczości w oparciu o zasoby własności intelektualnej	K2_EKA_W03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozwiązuje problemy w sposób innowacyjny i przedsiębiorczy oraz jest zdolny do tworzenia i rozwoju firm innowacyjnych	K2_EKA_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę z obszaru przedsiębiorczości, w szczególności wiedzę dotyczącą rozwoju i wykorzystania zdolności przedsiębiorczych do kreowania przedsięwzięć innowacyjnych. Pozwalają na zdobycie wiedzy dotyczącej strategii, modeli i metod jako instrumentów budowy przedsiębiorstwa zorientowanego na rozwój innowacji.

Nakład pracy studenta

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



Master Thesis Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim Specjalność Advanced Applied Electronics 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	---

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 60 godz., 15 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wyszukuje skutecznie informacje w literaturze światowej, korzystając z baz danych publikacji, dokumentacji technicznych, itp. Integruje i interpretuje znalezione materiały literaturowe.	K2_EKA_U01, K2_EKA_U02
PEU_U02	Planuje i przeprowadza eksperyment (laboratoryjny lub komputerowy). Formuluje i rozwiązuje problemy stosując metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki eksperymentu.	K2_EKA_U01, K2_EKA_U02
PEU_U03	Sporządza pracę dyplomową w formie dysertacji, zawierającą przegląd literatury, dokumentację przeprowadzonych badań, podsumowanie wyników oraz wnioski.	K2_EKA_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Prezentuje efekty własnej pracy badawczej. Broni swojego stanowiska na drodze dyskusji uzyskanych wyników z odpowiednią argumentacją.	K2_EKA_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W zakresie przedmiotu jest zrealizowanie przez studenta pracy dyplomowej, na podstawie wiedzy zdobytej przez studenta w czasie studiów. W ramach przedmiotu student przygotowuje, pod opieką merytoryczną opiekuna, pracę, która ma charakter badawczy i wymaga przeprowadzenia badań, obliczeń, eksperymentów, itp. W ramach przedmiotu student pisze pracę dyplomową (jako dzieło), zawierającą własne, oryginalne wyniki oraz przegląd literatury. Przedmiot Praca Dyplomowa porządkuje i utrwała umiejętności zdobyte podczas studiów, a przede wszystkim przygotowuje studentów do samodzielnej pracy nad własnym projektem, również w kontekście prowadzenia prac naukowo-badawczych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	60
Przeprowadzenie badań literaturowych	40
Przeprowadzenie badań empirycznych	150
Przygotowanie pracy dyplomowej	110
Praca z opiekunem nad częścią merytoryczną pracy	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 375



LabVIEW Programming Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim Specjalność Advanced Applied Electronics 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wymienia zasady dobrych praktyk programowania w środowisku LabVIEW, opisuje struktury danych i sposoby komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi oraz wskazuje wzorce projektowe stosowane w programach do akwizycji danych	K2_EKA_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie wykorzystywać biblioteki środowiska LabVIEW do tworzenia aplikacji do akwizycji, przetwarzania i prezentacji danych pomiarowych, stosować narzędzia do wyszukiwania błędów oraz śledzenia przepływu danych w programie, tworzyć podprogramy, sporządzać dokumentację opracowanych programów i przygotowywać ich wersje instalacyjne.	K2_EKA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę z zakresu opracowywania programów wykorzystujących język graficzny. W wyniku realizacji przedmiotu studenci zdobędą umiejętności: tworzenia oprogramowania użytecznego w zastosowaniach akwizycji, przetwarzania i prezentacji danych, projektowania interaktywnych oraz intuicyjnych interfejsów użytkownika, dokumentowania i tworzenia programów w wersji instalacyjnej oraz programowania współbieżnego w środowisku LabVIEW.

Nakład pracy studenta

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



Diploma Seminar

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim Specjalność Advanced Applied Electronics 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dyskutuje oryginalne pomysły i rozwiązania, krytycznie ocenia rozwiązania naukowe i techniczne, przygotowuje i prezentuje wyniki rozwiązań podjętego do rozwiązania problemu.	K2_EKA_U09, K2_EKA_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Formułuje i przedstawia własne stanowisko na określony temat.	K2_EKA_K02, K2_EKA_K04
PEU_K02	Prowadzi dyskusję opartą na obiektywnych argumentach. Broni własnych poglądów oraz jest świadomy etycznych i prawnych aspektów działalności badawczej.	K2_EKA_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje:

- wyszukiwanie i selekcję wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych, oryginalnych rozwiązań;
- przygotowywanie prezentacji służących skutecznemu przekazywaniu własnych pomysłów, koncepcji i wyników pracy;
- prowadzenie merytorycznej dyskusji oraz rzeczowe uzasadnianie i obronę własnego stanowiska;
- opracowywanie tekstów prezentujących własne osiągnięcia z wykorzystaniem właściwych narzędzi wspomagających;
- prezentowanie własnych osiągnięć na tle aktualnego stanu wiedzy i literatury przedmiotu;
- rozwijanie kreatywności, samodzielności oraz umiejętności wyznaczania priorytetów w realizacji zadań;
- kształtowanie świadomości znaczenia upowszechniania osiągnięć nauki i techniki.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim Specjalność Advanced Applied Electronics 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje działanie współczesnych systemów operacyjnych - zarządzanie procesami, mechanizmy komunikacji międzyprocesowej, problemy i metody synchronizacji	K2_EKA_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje wielowątkowe i wieloprosesowe programy działające współbieżnie z wykorzystaniem mechanizmów komunikacji i synchronizacji	K2_EKA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zaawansowana wiedza z zakresu działania współczesnych systemów operacyjnych - zarządzania procesami, mechanizmów komunikacji międzyprocesowej, problemów i metod synchronizacji. W wyniku realizacji przedmiotu studenci zdobędą umiejętności tworzenia wielowątkowych i wieloprosesowych programów działających współbieżnie z wykorzystaniem

mechanizmów komunikacji i synchronizacji.

Nakład pracy studenta

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



Real Time Operating Systems

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim Specjalność Advanced Applied Electronics 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje ogólną budowę systemów operacyjnych czasu rzeczywistego.	K2_EKA_W10
PEU_W02	Opisuje funkcje systemów operacyjnych czasu rzeczywistego.	K2_EKA_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Tworzy aplikacje czasu rzeczywistego dla danych systemów RTOS.	K2_EKA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę o strukturze i funkcjonalnościach systemów operacyjnych czasu rzeczywistego. W wyniku realizacji przedmiotu studenci nabędą praktyczną umiejętność wykorzystania funkcjonalności czasu rzeczywistego w systemach RTOS oraz programowania i wdrażania aplikacji w wybranych systemach czasu rzeczywistego.

Nakład pracy studenta

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



Advanced Object Oriented Programming Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim Specjalność Advanced Applied Electronics 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wymienia zasady programowania obiektowego.	K2_EKA_W10
PEU_W02	Wskazuje idee metodologii programowania obiektowego opartego o Unified Modeling Language (UML).	K2_EKA_W10
PEU_W03	Opisuje podstawowe narzędzia i paradygmaty programowania obiektowego.	K2_EKA_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Tworzy i uruchamia części kodu źródłowego zawierające definicje konstruktorów w klasie bazowej i pochodnej.	K2_EKA_U06
PEU_U02	Tworzy i uruchamia części kodu źródłowego zawierające funkcje wirtualne i operatory przeciążone.	K2_EKA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zasady programowania obiektowego, jego inżynierię i metodologię. W wyniku realizacji przedmiotu student będzie wiedział, jak przygotować kod źródłowy programu przy użyciu podejścia obiektowego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	7
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim Specjalność Advanced Applied Electronics 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozróżnia zagadnienia z optyki geometrycznej i falowej; klasyfikuje elementy optyczne; wymienia i interpretuje zjawiska optyki nieliniowej, również dotyczące światłowodów	K2_EKA_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przeprowadza obliczenia w zakresie zjawisk optycznych typu odbicie i transmisja światła, polaryzacja światła, dwójłomność, interferometria, dyspersja, dyfrakcja i optyka fourierowska	K2_EKA_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zaawansowane zagadnienia z optyki geometrycznej i falowej, oraz zjawisk optyki nieliniowej. Wyjaśnione zostaną efekty nieliniowe obserwowane w optyce, w tym w optyce światłowodowej. Uczestnictwo w zajęciach umożliwi zdobycie umiejętności przeprowadzania obliczeń dla zjawisk optycznych typu: odbicie i transmisja światła, polaryzacja światła,

dwójłomność, interferometria, dyfrakcja i optyka fourierowska.

Nakład pracy studenta

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



IoT Modules Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika w języku angielskim Specjalność Advanced Applied Electronics 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 2026/2027 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje metody bezprzewodowej transmisji danych.	K2_EKA_W08
PEU_W02	Dobiera moduł bezprzewodowej komunikacji wykorzystujący konkretny protokół transmisji.	K2_EKA_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wdraża właściwy protokół komunikacji w zależności od wymagań aplikacyjnych.	K2_EKA_U06
PEU_U02	Wykorzystuje praktycznie moduły elektroniczne do budowy urządzenia nadającego /odbierającego bezprzewodową ścieżkę danych	K2_EKA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Poznanie metod bezprzewodowej komunikacji pomiędzy modułami elektronicznymi. Zdobywanie umiejętności projektowania modułów elektronicznych do bezprzewodowej wymiany danych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Przeprowadzenie badań literaturowych	3
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50