



Politechnika Wrocławska

Program studiów

Wydział:	Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów
Kierunek studiów:	elektronika
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	7
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	10
Organizacja studiów	11
Plan studiów	13
Sylabusy	21

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów
Kierunek studiów:	elektronika
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)
Forma studiów:	studia stacjonarne
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Język prowadzenia studiów:	polski
Obowiązuje od cyklu kształcenia:	2026/2027
Liczba semestrów:	3
Całkowita liczba godzin zajęć:	kierunkowe: 420 akustyka: 705 systemy przetwarzania sygnałów: 705 aparatura elektroniczna: 705
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

Kierunek Elektronika jest realizowany na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Politechniki Wrocławskiej w ramach drugiego etapu kształcenia, na poziomie magisterskim - jest skoncentrowany na poszerzaniu i pogłębianiu wiedzy z dziedzin przedmiotowych oraz doskonaleniu umiejętności praktycznych służących efektywnemu podejmowaniu twórczych wyzwań oraz rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów w przyszłej pracy zawodowej z zakresu szeroko rozumianych zastosowań technologii elektronicznych.

Absolwent studiów II stopnia kierunku Elektronika jest przygotowany do kreowania postępu technicznego. Posiada umiejętności podejmowania twórczych przedsięwzięć inżynierskich, w tym pracy w zespole oraz zarządzania projektami, co pozwala mu efektywnie działać w biurach projektowych, działach badawczo-rozwojowych przedsiębiorstw oraz instytucjach naukowych rozwijających technologie elektroniczne na potrzeby społeczeństwa informacyjnego. Posiada również wiedzę i umiejętności pozwalające na szybkie adaptowanie się do dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości technologicznej w warunkach zrównoważonego rozwoju oraz współczesnych zmian i dylematów cywilizacyjnych.

W ramach kierunku oferowane są:

Specjalność Aparatura Elektroniczna

Umożliwiająca uzyskanie specjalistycznej wiedzy i umiejętności w zakresie: projektowania, konstrukcji, programowania, eksploatacji oraz serwisu systemów elektronicznych i fotonicznych. Absolwenci specjalności są przygotowani do wdrażania układów wbudowanych, zaawansowanych systemów akwizycji i przetwarzania danych, wykorzystujących przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych, mikrokontrolery, procesory sygnałowe (DSP), specjalizowane układy elektroniczne (CPLD, FPGA) oraz współpracujące z nimi złożone systemy automatycznego sterowania procesami przemysłowymi. Posiadają również wiedzę i umiejętności umożliwiające planowanie, realizację i analizę wyników eksperymentów badawczych. Efektywnie stosują metody matematyczne i narzędzia numeryczne do rozwiązywania problemów elektronicznych oraz techniki wirtualnego i szybkiego prototypowania i projektowania. Posługują się językiem obcym na poziomie B2+ ESOKJ w zakresie języka naukowo-technicznego, co umożliwia im biegłą komunikację w międzynarodowym środowisku akademickim i zawodowym. Sylwetkę absolwenta dopełniają kompetencje społeczne nabywane w czasie trwania studiów, w szczególności umiejętność pełnienia funkcji koordynatora działań w procesie projektowym, brania odpowiedzialności za wspólne zadania i projekty, umiejętność publicznego występowania i dyskusowania na tematy zawodowe oraz gotowość do formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji dotyczących aktualnych osiągnięć naukowych i technicznych z dziedziny elektroniki. Interdyscyplinarna wiedza, umiejętności i kompetencje zdobyte w ramach specjalności, ułatwiają absolwentom adaptację do dynamicznie zmieniających się technologii elektronicznych a w połączeniu z realizacją innowacyjnych prac dyplomowych otwierają drzwi do działów badawczo-rozwojowych czołowych firm technologicznych.

Specjalność Akustyka

Umożliwiająca uzyskanie głębokiej wiedzy z zakresu: metod numerycznych i metod optymalizacji, zastosowań ultradźwięków, projektowania aparatury oraz laserów, która umożliwia kreowanie postępu w elektronice.

Absolwent specjalności Akustyka posiada również wiedzę z zakresu akustyki fizycznej, dźwięku cyfrowego, urządzeń głośnikowych oraz hałasów i wibracji, w tym zna problematykę prognozowania w akustyce środowiska i tworzenia map akustycznych. Zna zaawansowane metody analizy i przetwarzania sygnałów akustycznych, komputerowego modelowania w akustyce, zastosowań techniki ultradźwiękowej w przemyśle i medycynie. Zna zagadnienia bio- i hydroakustyki, diagnostyki akustycznej oraz reżyserii dźwięku.

Możliwości zatrudnienia:

Realizator i reżyser dźwięku w radiofonii, telewizji, kinematografii, fonografii i przemyśle rozrywkowym, reżyser nagrań dźwiękowych w państwowych i prywatnych studiach nagrań dźwiękowych. Rządowe i przemysłowe laboratoria i instytucje badawcze pracujące w dziedzinie ochrony środowiska przed hałasem – stanowiska kierownicze, badawcze, konstrukcyjne, doradcze. Laboratoria kryminalistyczne policji i laboratoria analityczne i kryptograficzne służb specjalnych – stanowiska związane z rozpoznawaniem mowy i mówców, oraz wydobywania sygnałów akustycznych z szumów i zakłóceń. Wyższe uczelnie i instytuty badawcze: stanowiska naukowe, dydaktyczne i inżynierskie w dziedzinach związanych z akustyką i techniką ultradźwiękową.

Specjalność Systemy Przetwarzania Sygnałów

Specjalność Systemy Przetwarzania Sygnałów koncentruje się na metodach analizy, kompresji i przetwarzania danych w różnych dziedzinach techniki, w tym w zastosowaniach biomedycznych, komunikacyjnych i przemysłowych. Absolwenci zdobywają wiedzę teoretyczną i praktyczne umiejętności w zakresie zaawansowanych technik cyfrowego przetwarzania sygnałów, uczenia maszynowego oraz implementacji algorytmów na procesorach sygnałowych.

Program nauczania obejmuje zagadnienia związane z uczeniem maszynowym, sieciami neuronowymi, przetwarzaniem i kompresją danych, systemami biometrycznymi, algorytmami metaheurystycznymi, zaawansowanymi technikami programowania DSP oraz systemami operacyjnymi i programowaniem współbieżnym.

Absolwenci specjalności projektują i wdrażają efektywne algorytmy przetwarzania sygnałów, a także stosują metody parametryczne w analizie danych. Ich umiejętności obejmują zarówno implementację aplikacji DSP, jak i rozwój zaawansowanego oprogramowania wspierającego procesy analityczne. Dzięki interdyscyplinarnemu podejściu oraz znajomości języka obcego na poziomie B2+ ESOKJ mogą swobodnie funkcjonować w międzynarodowych zespołach badawczo-rozwojowych oraz uczestniczyć w globalnych projektach technologicznych.

Oprócz kompetencji technicznych absolwenci rozwijają również umiejętności społeczne, takie jak zdolność do pracy w zespołach interdyscyplinarnych, umiejętność prezentowania wyników badań oraz prowadzenia dyskusji naukowych. Połączenie zdobytej wiedzy teoretycznej z praktyką inżynierską i doświadczeniem projektowym otwiera przed nimi szerokie możliwości kariery w branżach związanych z analizą i przetwarzaniem danych, elektroniką użytkową, telekomunikacją oraz systemami wbudowanymi.

Absolwent jest również przygotowany do podjęcia studiów trzeciego stopnia.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Koncepcja kształcenia na kierunku Elektronika integruje teorię z praktyką, kładąc nacisk na rozwój umiejętności kreatywnego rozwiązywania problemów techniczno-algorytmicznych oraz krytycznej oceny rozwiązań powstających podczas procesów projektowych i badawczych. Priorytetem kształcenia w ramach kierunku jest zapewnienie aktualności treści programowych, ich najwyższej jakości oraz rzetelności przekazu naukowego, z uwzględnieniem współczesnych trendów technologicznych.

Celem kształcenia jest przekazanie studentom wiedzy ogólnej, kierunkowej (z dziedziny elektroniki) oraz specjalistycznej (z dziedzin specjalnościowych), a także kształtowanie i rozwijanie umiejętności i kompetencji niezbędnych do skutecznego wykonywania zadań na stanowiskach pracy związanych z kierunkiem studiów.

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

Zakładane efekty uczenia się uwzględniają potrzeby społeczno-gospodarcze kraju i regionu, są również zgodne z potrzebami rynku pracy, co potwierdzają wyniki badań zawarte w opracowaniach analitycznych, przykładowo:

- Antończak-Świder K., Biernat A., Barometr Zawodów X edycja - Raport podsumowujący badanie w Polsce, Wojewódzki Urząd Pracy w Krakowie, 2024 - zrealizowany na zlecenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej.
- Łapińska J., et al., Raport z badań empirycznych w zakresie kompetencji i zawodów przyszłości. Warszawa: Platforma Przemysłu Przyszłości, 2022.

Wyniki analiz i prognoz potwierdzają zapotrzebowanie na absolwentów kierunku elektronika, uznając półprzewodniki i elektronikę profesjonalną za jeden ze strategicznych sektorów gospodarki co znalazło swoje odzwierciedlenie w dokumentach ramowych i strategicznych, przykładowo:

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1781 z dnia 13 września 2023 r. w sprawie ustanowienia ram dotyczących środków na rzecz wzmocnienia europejskiego ekosystemu półprzewodników oraz zmiany rozporządzenia (UE) 2021/694 - dokument nr. 32023R1781.
- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) – przyjęta uchwałą Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017 r.

Zakładane w ramach programu efekty uczenia się pozwolą również na uzyskanie pożądanych przez pracodawców cech absolwentów, występujących najczęściej w odpowiedziach udzielanych w ramach badań ankietowych i artykułowanych w panelach dyskusyjnych, przykładowo:

- Jelonek M., et al., Analiza zapotrzebowania na kompetencje w gospodarce i na rynku pracy wraz z badaniem wartości docelowej wspólnego wskaźnika długoterminowego POWER w obszarze szkolnictwa wyższego. 2019.
- Kompetencje przyszłości kluczem do rozwoju technologicznego Polski. Szanse i wyzwania dla pracodawców i przedsiębiorstw 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.

Wskazują one, że otoczenie społeczno-gospodarcze oczekuje od absolwentów umiejętności rozwiązywania problemów naukowo-technicznych, kreatywności i umiejętności wykonywania zadań nierutynowych, sprawnego porozumiewania się w języku obcym, umiejętności praktycznego wykorzystania wiedzy, kompetencji kognitywnych oraz przedsiębiorczości i umiejętności pracy zespołowej.

Kształcenie na kierunku Elektronika jest również współbieżne z ramami strategicznymi na rzecz inteligentnych specjalizacji Dolnego Śląska w obszarze elektroniki i obszarów pokrewnych oraz Krajowych Inteligentnych Specjalizacji (KIS 4, 9, 11).

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

Wysokowykwalifikowana kadra dydaktyczna, realizująca projekty naukowe i wdrożeniowe powiązane z elektroniką. Ścisła współpraca z przemysłem zarówno w zakresie aktualizacji potrzeb i oczekiwań branżowych jak i kreowania nowatorskich rozwiązań technologicznych.

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, czerpie w szczególności ze zdefiniowanych w dokumencie celów i inicjatyw strategicznych. Studenci kierunku realizują model studiowania określony w strategii rozwoju Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów a koncepcja kształcenia na Wydziale uwzględnia określoną przez MNiSW perspektywę rozwoju szkolnictwa wyższego w latach 2015-2030. Wyrazem dbałości o jakość kształcenia są mechanizmy i procedury ujęte w Wydziałowym Systemie Zapewniania Jakości Kształcenia a działające w jego ramach Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia (WKJK) oraz Komisje Programowe Kierunków (KPK) wspólnie inicjują działania na rzecz unowocześniania procesu kształcenia oraz upowszechniania innowacji i najlepszych praktyk dydaktycznych, aby studenci osiągalni zakładane efekty uczenia się, a efekty te odpowiadały potrzebom i oczekiwaniom interesariuszy Uczelni. Kształcenie na kierunku Elektronika jest także współbieżne z ramami strategicznymi na rzecz inteligentnych specjalizacji Dolnego Śląska w obszarze elektroniki oraz inteligentnych technologii i procesów przemysłowych. Kształcąc na studiach o profilu ogólnoakademickim swoją ofertę Wydział kieruje w szczególności do absolwentów studiów I stopnia o profilach zbieżnych z kierunkami kształcenia Wydziału oraz osób zainteresowanych rozwojem i podwyższaniem kwalifikacji i kompetencji w zakresie nauk ścisłych i technicznych.

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

Nazwa	systemy przetwarzania sygnałów	akustyka	aparatura elektroniczna
Całkowita liczba punktów ECTS	90	90	90
Całkowita liczba godzin zajęć	1125	1125	1125
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	62/90 (68.89%)	71/90 (78.89%)	65/90 (72.22%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	48.4	48.6	49.6
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	46	46	46
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	63/90 (70%)	63/90 (70%)	63/90 (70%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	5	5	5
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	6	6	6

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

Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

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

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Realizując program nauczania studenci uczęszczają na zajęcia zorganizowane prowadzone 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 w systemie teleinformatycznym 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 przyporządkowane są kody zajęć zdefiniowanych w programie studiów. Zaliczenie tych przedmiotów oznacza osiągnięcie danego efektu. Zajęcia 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 a kontrola jakości prowadzonych zajęć wspomagana jest przez hospitacje oraz ankietyzację, 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

Semestr 1

Student/ka realizuje przedmioty z zakresu nauk podstawowych oraz kierunkowych niezbędne do rozumienia zjawisk i problemów występujących w dziedzinie elektroniki oraz bloki zajęć językowych i humanistyczno-menedżerskich. W drugiej części semestru wybiera temat pracy dyplomowej.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Komunikacja społeczna	Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Równania różniczkowe A	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Statystyczne metody analizy i wizualizacji danych	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Elementy fizyki współczesnej	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Lasery i światłowody	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Metody numeryczne i optymalizacja	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Ultradźwięki i ich zastosowania	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Rozproszone systemy pomiarowe	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Lektorat 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty ogólnouczeniowej				
Język obcy 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Lektorat 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty ogólnouczeniowej				

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Język obcy 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	390		29	

Semestr 2

aparatura elektroniczna

Student/ka realizuje blok zajęć specjalnościowych zorientowanych na dziedzinę kierunku studiów (m.in. programowalne układy logiczne, metrologia optyczna etc.) oraz realizuje pierwszy etap pracy dyplomowej.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Praca dyplomowa 1	Praca dyplomowa: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Metrologia optyczna	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Aplikacje procesorów sygnałowych	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Programowalne układy logiczne	Wykład: 15 Laboratorium: 45	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Przetwarzanie brzegowe w systemach sensorycznych	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody sztucznej inteligencji	Wykład: 30 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Modelowanie matematyczne i komputerowe	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Techniki tomograficzne	Wykład: 30 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Seminarium specjalnościowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	390		30	

systemy przetwarzania sygnałów

Student/ka realizuje blok przedmiotów specjalnościowych z zakresu przetwarzania sygnałów i systemów inteligentnych, w tym m.in.: uczenie maszynowe, sieci neuronowe, przetwarzanie i kompresję danych, systemy biometryczne oraz algorytmy metaheurystyczne. Program obejmuje również zagadnienia związane z programowaniem DSP, zaawansowanymi technikami programistycznymi oraz przetwarzaniem sygnałów ultradźwiękowych w kontekście technicznym i medycznym. W ramach seminarium specjalnościowego doskonalą umiejętności prezentacji projektów badawczych. Rozpoczyna także pierwszy etap pracy dyplomowej, koncentrując się na wyborze tematu i wstępnych badaniach.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Praca dyplomowa 1	Praca dyplomowa: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Uczenie maszynowe	Wykład: 15 Projekt: 15 Seminarium: 30	Wykład: Egzamin Projekt: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1 Seminarium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Sieci neuronowe 1	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Przetwarzanie i kompresja danych 1	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Systemy biometryczne 1	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Algorytmy metaheurystyczne	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Zaawansowane techniki tworzenia oprogramowania DSP	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Zaawansowane metody programowania	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Przetwarzanie sygnałów ultradźwiękowych w zastosowaniach technicznych i medycznych	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Seminarium specjalnościowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	390		30	

akustyka

Student/ka realizuje blok zajęć specjalnościowych zorientowanych na dziedzinę kierunku studiów oraz realizuje pierwszy etap pracy dyplomowej.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Praca dyplomowa 1	Praca dyplomowa: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Akustyka fizyczna	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Bio- i hydroakustyka	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Akustyka przestępcstwa	Wykład: 15 Seminarium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Seminarium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Hałasy i wibracje	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Analiza i przetwarzanie sygnałów akustycznych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Systemy nagłaśniania	Wykład: 30 Laboratorium: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Komputerowe modelowanie w akustyce	Wykład: 30 Projekt: 45	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	390		30	

Semestr 3

Student/ka realizuje blok zajęć specjalnościowych, kontynuuje realizację pracy dyplomowej i uczęszcza na seminarium dyplomowe w ramach którego prezentuje bieżące wyniki prac i dzieli się doświadczeniami i spostrzeżeniami z innymi uczestnikami zajęć. Realizuje również zajęcia humanistyczno-menedżerskie (tj. przedsiębiorczość) zorientowane na zagadnienia ściśle powiązane z kierunkiem studiów. Okres finalizowany jest egzaminem dyplomowym.

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

aparatura elektroniczna

Student/ka realizuje blok zajęć specjalnościowych (m.in. technologie elektroniki mocy i wysokich częstotliwości, techniki eksperymentu etc.), kontynuuje realizację pracy dyplomowej i uczęszcza na seminarium dyplomowe w ramach którego prezentuje bieżące wyniki prac i dzieli się doświadczeniem i spostrzeżeniami z innymi uczestnikami zajęć. Realizuje również blok zajęć humanistyczno-menedżerskich (tj. przedsiębiorczość) zorientowanych na zagadnienia ściśle powiązane z kierunkiem studiów. Okres finalizowany jest egzaminem dyplomowym.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Technologie elektroniki mocy i wysokich częstotliwości	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Techniki eksperymentu	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Systemy operacyjne mikrokontrolerów	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Propedeutyka badań naukowych	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa 2	Praca dyplomowa: 45	Zaliczenie na ocenę	10	Obowiązkowy specjalnościowy
Cyfrowe kontrolery sygnałów	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	315		28	

systemy przetwarzania sygnałów

Student/ka pogłębia wiedzę z zakresu zaawansowanych metod przetwarzania sygnałów. Wdraża praktyczne rozwiązania w dziedzinie parametryzacji i kompresji sygnałów, sieci neuronowych i biometrii. Kontynuuje prace nad pracą dyplomową, regularnie prezentując postępy na seminarium dyplomowym. Realizuje również blok zajęć humanistyczno-menedżerskich (tj. przedsiębiorczość) zorientowanych na zagadnienia ściśle powiązane z kierunkiem studiów. Okres finalizowany jest egzaminem dyplomowym.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Praca dyplomowa 2	Praca dyplomowa: 45	Zaliczenie na ocenę	10	Obowiązkowy specjalnościowy
Sieci neuronowe 2	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Przetwarzanie i kompresja danych 2	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Systemy biometryczne 2	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Systemy przetwarzania sygnałów	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody parametryczne i ich zastosowania	Wykład: 30 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Systemy operacyjne i programowanie współbieżne	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	315		28	

akustyka

Student/ka realizuje blok zajęć specjalnościowych, kontynuuje realizację pracy dyplomowej i uczęszcza na seminarium dyplomowe w ramach którego prezentuje bieżące wyniki prac i dzieli się doświadczeniem i spostrzeżeniami z innymi uczestnikami zajęć. Realizuje również blok zajęć humanistyczno-menedżerskich (tj. przedsiębiorczość) zorientowanych na zagadnienia ściśle powiązane z kierunkiem studiów. Okres finalizowany jest egzaminem dyplomowym.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Praca dyplomowa 2	Praca dyplomowa: 45	Zaliczenie na ocenę	10	Obowiązkowy specjalnościowy
Nowe trendy w akustyce	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Elementy produkcji i reżyserii dźwięku i obrazu	Projekt: 15 Seminarium: 30	Projekt: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Projekt: 1 Seminarium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Urządzenia głośnikowe	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Ultradźwiękowa aparatura pomiarowa i diagnostyczna	Wykład: 15 Laboratorium: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Dźwięk cyfrowy	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Przetworniki elektroakustyczne	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody prognozowania hałasu	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	315		28	

Sylabusy



Komunikacja społeczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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	Prawidłowo identyfikuje funkcję mediów we współczesnej kulturze i jest gotowy do współtworzenia zasad etosu w środowisku inżynierów elektroniki.	K2_EKA_K01
PEU_K02	Respektuje reguły relacji społecznych i bierze odpowiedzialność za podejmowane decyzje generujące skutki społeczne.	K2_EKA_K01
PEU_K03	Dbą o pozytywny wpływ działalności technicznej na środowisko społeczno-gospodarcze.	K2_EKA_K03
PEU_K04	Prawidłowo identyfikuje obszary odpowiedzialności techno-nauki.	K2_EKA_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student poznaje problematykę interdyscyplinarną z zakresu teorii kultury i teorii mediów oraz wybrane zagadnienia transdyscyplinarne z zakresu nauk humanistycznych i społecznych z uwzględnieniem specyfiki kierunku studiów.

Nakład pracy studenta

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



Równania różniczkowe A

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika 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 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., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Ćwiczenia: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zagadnienia z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych, układów liniowych równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu oraz równań różniczkowych cząstkowych pierwszego rzędu i równań całkowych typu Volterra i Fredholma.	K2_EKA_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Rozwiązuje równania różniczkowe pierwszego rzędu o zmiennych rozdzielonych, liniowe, jednorodne oraz Bernoulliego, równania drugiego rzędu sprowadzalne do równań rzędu pierwszego oraz równania o stałych współczynnikach i układy liniowych równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu metodami macierzowymi, a także równania różniczkowe cząstkowe, stosuje metody iteracyjne do rozwiązywania równań całkowych typu Volterra i Fredholma.	K2_EKA_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Główne pojęcia, twierdzenia, metody i zastosowania równań różniczkowych zwyczajnych, układów liniowych równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu, twierdzenia i metody dotyczące równań różniczkowych cząstkowych, równań całkowych typu Volterra i Fredholma oraz umiejętności ich stosowania do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w technice.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Statystyczne metody analizy i wizualizacji danych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
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	Rozpoznaje konstrukcje statystyk opisowych i algorytmów ich wyznaczania oraz metody i techniki wizualizacji danych. Wymienia i tłumaczy testy istotności dla parametrów podstawowych modeli parametrycznych, stosowane testy nieparametryczne oraz test F analizy wariancji.	K2_EKA_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje narzędzia informatyczne do analizy modeli matematycznych.	K2_EKA_U04
PEU_U02	Dobiera i oblicza statystyki opisowe danych eksperymentalnych.	K2_EKA_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program przedmiotu obejmuje pogłębienie zrozumienia głównych zagadnień statystyki matematycznej i obliczeniowej, ze szczególnym uwzględnieniem ich zastosowania w analizie i wizualizacji danych. Przedstawiane są praktyczne aspekty statystyki opisowej, technik wizualizacji oraz metod wnioskowania statystycznego, wspierających efektywną eksplorację, analizę i prezentację danych eksperymentalnych. Realizacja przedmiotu pozwala również, na poszerzenie wiedzy i umiejętności z zakresu eksploracyjnej analizy danych jedno- i wielowymiarowych, estymacji, obliczeniowych metod statystyki, procedur weryfikacji hipotez statystycznych oraz modelowania statystycznego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	7
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Elementy fizyki współczesnej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje i wyjaśnia kluczowe zagadnienia dotyczące: dualizmu korpuskularno-falowego światła i materii, mechaniki kwantowej, opisu kwantowego układów wieloatomowych, w szczególności struktury pasmowej kryształów, właściwości elektro-optycznych ciał stałych oraz zasad działania wybranych typów urządzeń półprzewodnikowych.	K2_EKA_W02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wiedza o wybranych, fundamentalnych prawach fizyki współczesnej niezbędnej do zrozumienia zjawisk fizycznych w obrębie studiowanej dyscypliny naukowej.

Nakład pracy studenta

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



Lasery i światłowody Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika 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 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: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia mechanizmy kwantowe rządzące zasadą działania laserów. Wymienia podstawowe parametry laserów, ich rodzaje i zastosowania. Wyjaśnia zasady propagacji światła w światłowodach, typy światłowodów, ich parametry i zastosowania.	K2_EKA_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Planuje i przeprowadza eksperymenty z zakresu techniki laserowej i techniki światłowodowej. Samodzielnie interpretuje otrzymane wyniki.	K2_EKA_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zagadnienia związane z techniką laserową, budową i parametrami najczęściej używanych laserów; techniką światłowodową,

elementami światłowodowymi i zastosowaniami światłowodów.

Nakład pracy studenta

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



Metody numeryczne i optymalizacja Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika 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 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	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_U05

PEU_U02	Bada właściwości danego zadania optymalizacji i dobiera algorytm do jego rozwiązania.	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 do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Ultradźwięki i ich zastosowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika 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 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: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje i charakteryzuje zjawiska i procesy fizyczne występujące w technice ultradźwiękowej.	K2_EKA_W07
PEU_W02	Klasyfikuje i opisuje źródła fal ultradźwiękowych generowanych do różnych ośrodków. Identyfikuje parametry oraz opisuje metody pomiarów przetworników ultradźwiękowych oraz przedstawia podstawowe konstrukcje przetworników i głowic ultradźwiękowych przeznaczonych do pracy ciągłej i impulsowej.	K2_EKA_W07
PEU_W03	Przedstawia i objaśnia podstawowe czynne i bierne zastosowania ultradźwięków w nauce, technice, przemyśle i medycynie.	K2_EKA_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posługuje się aparaturą ultradźwiękową stosowaną w technice i medycynie do celów pomiarowych i diagnostycznych.	K2_EKA_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu poruszane są zagadnienia z zakresu zjawisk i procesów fizycznych występujących w technice ultradźwiękowej oraz różnorodnych zastosowań tej techniki, umożliwiające rozwinięcie umiejętności związanych z podstawowymi zastosowaniami techniki ultradźwiękowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie do zajęć	7
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	11
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Rozproszone systemy pomiarowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika 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 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., 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	Wymienia i charakteryzuje architektury oraz komponenty rozproszonych systemów pomiarowych, w tym metody akwizycji, przesyłania i przetwarzania danych pomiarowych stosowane w takich systemach.	K2_EKA_W09
PEU_W02	Wyjaśnia zasady synchronizacji czasu oraz integracji danych pochodzących z wielu węzłów pomiarowych, a także omawia ograniczenia i wyzwania (np. opóźnienia, zakłócenia) występujące w rozproszonych pomiarach.	K2_EKA_W09
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Dobiera narzędzia i środki (sprzętowe i programowe) oraz proponuje rozwiązania techniczno-algorytmiczne pozwalające efektywnie zaprojektować i uruchomić złożony rozproszony system pomiarowy z wykorzystaniem dostępnych technik kondycjonowania, przetwarzania i akwizycji sygnałów.	K2_EKA_U07
PEU_U02	Projektuje i implementuje niewielki rozproszony system pomiarowy dla zadanego problemu (od poziomu czujników, poprzez transmisję danych, po gromadzenie i wstępną analizę wyników) oraz testuje jego działanie w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.	K2_EKA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program wykładu dostarcza pogłębionej wiedzy teoretycznej na temat architektury i funkcjonowania rozproszonych systemów pomiarowych – począwszy od struktur i komponentów tych systemów, przez metody akwizycji i transmisji danych, aż po zagadnienia synchronizacji czasowej, bezpieczeństwa i niezawodności. Dzięki temu studenci zdobywają wiedzę pozwalającą wymieniać i charakteryzować różnorodne metody i rozwiązania stosowane w rozproszonych pomiarach. Zajęcia laboratoryjne uzupełniają treści wykładu o praktyczne umiejętności: studenci krok po kroku ćwiczą obsługę czujników i układów pomiarowych, uczą się dobierać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programistyczne oraz integrują poszczególne elementy w działający system rozproszony.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie do zajęć	6
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	12
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Język obcy 2.1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

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

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

B2 plus język angielski, francuski, hiszpański, niemiecki

C1 plus język angielski

Ogólne treści kształcenia

Kształcenie oraz pogłębianie kompetencji komunikacyjnych w środowisku akademickim i zawodowym.

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

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

Nakład pracy studenta

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



Język obcy 2.2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

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

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

Ogólne treści kształcenia

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

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

Rozwijanie kompetencji twórczych, odbiorczych i interaktywnych w grupie.

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

Nakład pracy studenta

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



Praca dyplomowa 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność aparatura elektroniczna 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Praca dyplomowa Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 15 godz., 5 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wyszukuje informacje w bazach danych, literaturze oraz innych źródłach, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny. Dokonuje klasyfikacji i ewaluacji dostępnych technologii, narzędzi i rozwiązań stosowanych w aparaturze elektronicznej oraz oszacowania czasochłonności planowanych działań badawczo-analitycznych.	K2_EKA_U01
PEU_U02	Ocenia przydatność i możliwości wykorzystania aktualnych osiągnięć w reprezentowanej dyscyplinie oraz formułuje hipotezy związane z problemami badawczo-analitycznymi poruszonymi w ramach pracy.	K2_EKA_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje inicjatywę w realizacji złożonych zadań i innowacyjnych przedsięwzięć o charakterze badawczo-analitycznym.	K2_EKA_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują przygotowanie autorskiego opracowania zagadnienia badawczo-analitycznego (pracy dyplomowej z zakresu opracowywania/konstruowania/analizy aparatury elektronicznej), prezentującego ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane z kierunkiem studiów oraz umiejętności samodzielnego planowania eksperymentów, analizowania i interpretacji ich wyników oraz wnioskowania. Opracowanie to realizowane jest pod kierunkiem opiekuna pracy dyplomowej w oparciu o wiedzę, umiejętności i kompetencje zdobyte w czasie studiów oraz indywidualne badania, analizy i studia literaturowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	45
Przygotowanie pracy dyplomowej	20
Przeprowadzenie badań empirycznych	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Praca dyplomowa 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność systemy przetwarzania sygnałów 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Praca dyplomowa Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 15 godz., 5 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wyszukuje informacje w bazach danych, literaturze oraz innych źródłach, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny. Dokonuje klasyfikacji i ewaluacji dostępnych technologii, narzędzi i rozwiązań stosowanych w systemach przetwarzania sygnałów oraz oszacowania czasochłonności planowanych działań badawczo-analitycznych.	K2_EKA_U01
PEU_U02	Ocenia przydatność i możliwości wykorzystania aktualnych osiągnięć w reprezentowanej dyscyplinie oraz formułuje hipotezy związane z problemami badawczo-analitycznymi poruszonymi w ramach pracy.	K2_EKA_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje inicjatywę w realizacji złożonych zadań i innowacyjnych przedsięwzięć o charakterze badawczo-analitycznym	K2_EKA_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują przygotowanie autorskiego opracowania zagadnienia badawczo-analitycznego (pracy dyplomowej z zakresu przetwarzania sygnałów), prezentującego ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane z kierunkiem studiów oraz umiejętności samodzielnego planowania eksperymentów, analizowania i interpretacji ich wyników oraz wnioskowania. Opracowanie to realizowane jest pod kierunkiem opiekuna pracy dyplomowej w oparciu o wiedzę, umiejętności i kompetencje zdobyte w czasie studiów oraz indywidualne badania, analizy i studia literaturowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	45
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie pracy dyplomowej	20
Przeprowadzenie badań empirycznych	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Praca dyplomowa 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność akustyka 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Praca dyplomowa Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 15 godz., 5 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wyszukuje informacje w bazach danych, literaturze oraz innych źródłach, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny. Dokonuje klasyfikacji i ewaluacji dostępnych technologii, narzędzi i rozwiązań stosowanych w akustyce oraz oszacowania czasochłonności planowanych działań badawczo-analitycznych.	K2_EKA_U01
PEU_U02	Ocenia przydatność i możliwości wykorzystania aktualnych osiągnięć w reprezentowanej dyscyplinie oraz formułuje hipotezy związane z problemami badawczo-analitycznymi poruszonymi w ramach pracy.	K2_EKA_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje inicjatywę w realizacji złożonych zadań i innowacyjnych przedsięwzięć o charakterze badawczo-analitycznym	K2_EKA_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują przygotowanie autorskiego opracowania zagadnienia badawczo-analitycznego (pracy dyplomowej z zakresu akustyki), prezentującego ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane z kierunkiem studiów oraz umiejętności samodzielnego planowania eksperymentów, analizowania i interpretacji ich wyników oraz wnioskowania. Opracowanie to realizowane jest pod kierunkiem opiekuna pracy dyplomowej w oparciu o wiedzę, umiejętności i kompetencje zdobyte w czasie studiów oraz indywidualne badania, analizy i studia literaturowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	45
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie pracy dyplomowej	20
Przeprowadzenie badań empirycznych	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Metrologia optyczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność aparatura elektroniczna 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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 optyczne techniki pomiarowe wybranych wielkości fizycznych.	K2_EKA_W02
PEU_W02	Objaśnia metody analizy optycznych układów pomiarowych oraz budowę, parametry i zasady działania źródeł światła i detektorów optycznych.	K2_EKA_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje, uruchamia, testuje układ optoelektroniczny spełniający zdefiniowane założenia projektowe.	K2_EKA_U08
PEU_U02	Opracowuje dokumentację układu optoelektronicznego spełniającego zdefiniowane założenia projektowe.	K2_EKA_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę z zakresu metrologii optycznej, w tym zagadnienia związane z pomiarami wielkości fizycznych metodami optycznymi oraz nabycie umiejętności projektowania, uruchamiania, testowania i dokumentowania struktury pomiarowego układu optoelektronicznego spełniającego zdefiniowane założenia projektowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie projektu	25
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Uczenie maszynowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność systemy przetwarzania sygnałów 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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, Egzamin - Seminarium: 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	Definiuje fundamentalne pojęcia uczenia maszynowego; w szczególności wyjaśnia zasady działania algorytmów klasyfikacji i analizy skupień.	K2_EKA_W06
PEU_W02	Przytacza założenia dotyczące stosowania poszczególnych metod uczenia maszynowego i wymienia metody wstępnej analizy danych.	K2_EKA_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje specyfikę postawionego problemu i dobiera do niej odpowiednie metody uczenia maszynowego.	K2_EKA_U06
PEU_U02	Planuje eksperyment numeryczny z użyciem algorytmów uczenia maszynowego oraz testuje wynik ich działania w oparciu o zebrane dane.	K2_EKA_U06

PEU_U03	Demonstruje wyniki klasyfikacji obiektów oraz interpretuje osiągnięte wyniki, oceniając przydatność poszczególnych podejść dla analizowanych danych.	K2_EKA_U06
PEU_U04	Sporządza raport z przeprowadzonych eksperymentów numerycznych podsumowujący wyniki dla różnych podejść, zarówno dotyczących metod ekstrakcji cech, jak i wybranych algorytmów uczenia maszynowego wraz z metodykami uczenia i doбором parametrów.	K2_EKA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu omawiane są algorytmy uczenia maszynowego, w tym przedstawiane są różne metody uczenia w przypadku klasycznych metod statystycznych, jak LDA czy SVM, oraz techniki uczenia sieci neuronowych. Podczas realizacji przedmiotu zdefiniowany jest podział algorytmów na uczenie nadzorowane i nienadzorowane. Przedmiot przygotowuje do samodzielnego przeprowadzania procesu uczenia algorytmów, wraz z przygotowaniem danych i ekstrakcją cech. Przedmiot dotyczy nie tylko metod testowania algorytmów oraz oceny ich dokładności, ale także pokazuje przykłady praktycznego zastosowania algorytmów uczenia maszynowego w zadaniach klasyfikacji obiektów oraz w analizie skupień.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Seminarium	30
Projekt	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Akustyka fizyczna

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność akustyka 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje i objaśnia zjawiska falowe oraz równania hydrodynamiki i sposób wyprowadzenia równania fali akustycznej.	K2_EKA_W02
PEU_W02	Objaśnia parametry i wielkości fizyczne oraz energetyczne charakteryzujące falę akustyczną.	K2_EKA_W02
PEU_W03	Charakteryzuje różne rodzaje fal mechanicznych i objaśnia podstawowe zagadnienia dotyczące propagacji fal sprężystych w ośrodkach stałych.	K2_EKA_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Planuje i przeprowadza pomiary zjawisk akustycznych i interpretuje wyniki pomiarów.	K2_EKA_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program przedmiotu obejmuje zagadnienia z zakresu fizycznych podstaw rozchodzenia się fali akustycznej w gazach, cieczech i ciałach stałych, zagadnienia promieniowania dźwięku w przestrzeni swobodnej, zjawisk falowych tj.: załamanie, ugięcie, interferencja, dyfrakcja fali akustycznej, podstawowych modeli źródeł dźwięku tj.: kula pulsująca, monopól, dipol akustyczny, tłok w sztywnej odgradzie oraz umiejętności identyfikacji i pomiaru zjawisk falowych dla fali akustycznej.

Nakład pracy studenta

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



Aplikacje procesorów sygnałowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność aparatura elektroniczna 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera, implementuje algorytm przetwarzania danych cyfrowych w złożonych systemach elektronicznych z wykorzystaniem środowiska sprzętowo-programowego charakterystycznego dla procesorów sygnałowych (DSP).	K2_EKA_U07
PEU_U02	Dokonuje weryfikacji działania algorytmów przetwarzania danych cyfrowych z wykorzystaniem środowiska sprzętowo-programowego charakterystycznego dla procesorów sygnałowych (DSP).	K2_EKA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program przedmiotu obejmuje zagadnienia z zakresu doboru, implementacji i stosowania algorytmów przetwarzania sygnałów przy wykorzystaniu procesorów sygnałowych (DSP) w złożonych systemach elektronicznych, w szczególności dotyczących posługiwania się środowiskiem uruchomieniowym procesorów sygnałowych przy implementacji metod analizy i przetwarzania sygnałów o wysokiej dokładności.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie projektu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Sieci neuronowe 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność systemy przetwarzania sygnałów 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje zasady działania sieci neuronowych.	K2_EKA_W06
PEU_W02	Charakteryzuje zasady projektowania i uczenia sieci neuronowych.	K2_EKA_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje i stosuje sieci neuronowe do rozwiązania postawionych zadań klasyfikacji.	K2_EKA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia związane z zasadami działania, projektowania i trenowania modeli wykorzystujących sieci neuronowe, informacje o wybranych architekturach modeli i typach neuronów oraz zagadnieniach związanych z opracowaniem i przygotowaniem danych wejściowych.

Nakład pracy studenta

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



Bio- i hydroakustyka

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność akustyka 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje i opisuje podstawowe zjawiska fizyczne towarzyszące propagacji fal ultradźwiękowych w wodzie i w ośrodkach biologicznych oraz definiuje podstawowe parametry akustyczne w tych ośrodkach; definiuje równanie zasięgu systemu hydrolokacyjnego, równanie siły celu oraz określa metody poszerzenia pasma przetworników ultradźwiękowych przeznaczonych do stosowania w bio- i hydroakustyce; objaśnia zasadę działania i opisuje właściwości systemów hydrolokacji i podwodnej komunikacji ultradźwiękowej oraz charakteryzuje akustyczne metody monitoringu środowiska podwodnego.	K2_EKA_W02

PEU_W02	Charakteryzuje budowę, zasadę działania, właściwości i parametry przetworników i głowic ultradźwiękowych stosowanych w bio- i hydroakustyce; opisuje metody elektronicznego ogniskowania i odchyłania wiązki fali ultradźwiękowej; objaśnia bioecholokację ultradźwiękową w powietrzu i w wodzie na przykładzie odpowiednio nietoperzy i delfinów; identyfikuje i opisuje metody obrazowania ultradźwiękowego stosowane w diagnostyce medycznej.	K2_EKA_W02
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program wykładu obejmuje zagadnienia z zakresu zjawisk i procesów fizycznych występujących w wodzie i ośrodkach biologicznych w wyniku propagacji fal ultradźwiękowych, parametrów ultradźwiękowych służących do oceny struktur biologicznych, szczególnych właściwości ultradźwięków wykorzystywanych w obszarze bioakustyki i hydroakustyki, systemów hydroakustycznych stosowanych w hydrolokacji, zasad pomiaru i zasad działania aparatury stosowanej w bio- i hydroakustyce.

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



Programowalne układy logiczne

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność aparatura elektroniczna 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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, Egzamin - Laboratorium: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje narzędzia i sposoby implementacji układów kombinacyjnych i sekwencyjnych w języku opisu sprzętu, opisuje budowę układów arytmetyczno-logicznych, bloków przetwarzania sygnałów i wybranych bloków mikroprocesora oraz metody testowania układów cyfrowych i projektowania układów asynchronicznych.	K2_EKA_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Tworzy, z użyciem języka opisu sprzętu, układy kombinacyjne i sekwencyjne w strukturach FPGA, dobiera narzędzia niezbędne do opracowania wybranych bloków mikroprocesora oraz wykorzystuje je w budowie mikroprocesora programowego.	K2_EKA_U07
PEU_U02	Wykorzystuje mikroprocesor programowy we własnym systemie opartym na układzie FPGA.	K2_EKA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wiedza z zakresu implementacji cyfrowych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych w strukturach FPGA, budowy i implementacji mikroprocesora programowego, implementacji bloków przetwarzania sygnałów oraz testowania systemów cyfrowych, a także umiejętności implementacji wybranych bloków mikroprocesora z użyciem języka opisu sprzętu, tworzenia mikroprocesora programowego, wykorzystania opracowanego mikroprocesora w systemie opartym na układzie FPGA.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	45
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	16
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Przetwarzanie i kompresja danych 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność systemy przetwarzania sygnałów 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wymienia i charakteryzuje algorytmy przetwarzania i kompresji danych stosowane w systemach przetwarzania sygnałów.	K2_EKA_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Poprawnie przygotowuje i organizuje badania parametryczne wybranych i zaimplementowanych algorytmów przetwarzania i kompresji danych oraz analizuje i interpretuje otrzymywane rezultaty.	K2_EKA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu są analizowane i dyskutowane rozwiązania algorytmów kompresji oraz liniowego i nieliniowego przetwarzania danych. W szczególności omawiane są zagadnienia filtracji adaptacyjnej, automatycznej segmentacji, rekursywne filtry Kalmana oraz koncepcja autoenkodera. Podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnych student realizuje, na

wybranych przykładach, eksperymenty numeryczne z danymi wraz z badaniami parametrycznymi ilustrującymi proces optymalizacji działania algorytmów.

Nakład pracy studenta

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



Akustyka przestępstwa

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność akustyka 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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 - Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje zagadnienia z zakresu akustyki przestępstwa (fonoskopii) w tym przepisy prawne regulujące powoływanie biegłych z zakresu fonoskopii, pozyskiwania materiału dowodowego i porównawczego, problematykę sporządzania stenogramu z nagrania dowodowego.	K2_EKA_W06
PEU_W02	Wyjaśnia metody pozyskiwania informacji z analizy tła nagrania, a także techniki autentykacji i wykrywania montażu w nagraniach analogowych i cyfrowych jak również stosowane w fonoskopii metody identyfikacji osób.	K2_EKA_W06
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Przygotowuje, opracowuje i prezentuje informacje: odnoszące się do zakresu badań fonoskopijnych, pozyskiwania materiału dowodowego i porównawczego, autentykacji nagrań, analizy tła nagrania dowodowego, metod identyfikacji osób.	K2_EKA_U03
PEU_U02	Opracowuje i prezentuje problem wpływu stresu i zaburzeń mowy na skuteczność identyfikacji osób, techniki wykrywania kłamstwa w głosie, a także sprzęt i oprogramowanie wykorzystywane w badaniach fonoskopijnych i w realizacji podsłuchu elektronicznego.	K2_EKA_U03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści przedmiotu obejmują zagadnienia z zakresu badań fonoskopijnych, przepisów prawnych, wiedzy dotyczącej metod identyfikacji osób w zastosowaniach kryminalistycznych, a także umiejętności prezentacji wiedzy eksperckiej w zakresie badań fonoskopijnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Seminarium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Przetwarzanie brzegowe w systemach sensorycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność aparatura elektroniczna 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
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	Wymienia i charakteryzuje metody akwizycji, transmisji i przetwarzania danych pomiarowych w systemach sensorowych, ze szczególnym uwzględnieniem idei przetwarzania brzegowego, wyjaśnia przy tym i opisuje koncepcje wirtualizacji i konteneryzacji (Docker) w systemach elektronicznych oraz rolę sztucznej inteligencji w przetwarzaniu danych blisko źródła ich generowania.	K2_EKA_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera narzędzia i środki oraz stosuje rozwiązania techniczno-algorytmiczne niezbędne do efektywnego zaprojektowania i uruchomienia złożonego systemu sensorowego wykorzystującego techniki kondycjonowania, akwizycji i lokalnego inteligentnego przetwarzania sygnałów.	K2_EKA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykłady obejmują zagadnienia przetwarzania brzegowego – od architektury systemów IoT i akwizycji danych, przez wirtualizację i konteneryzację, aż po zastosowanie sztucznej inteligencji na brzegu sieci. Dzięki temu studenci poznają nowoczesne metody przetwarzania danych blisko ich źródła, charakteryzują różnorodne techniki i narzędzia edge computing oraz rozumieją ich zalety i ograniczenia.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Przygotowanie projektu	12
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Przygotowanie do zajęć	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Systemy biometryczne 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność systemy przetwarzania sygnałów 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia zagadnienia dotyczące biometrii najbardziej upowszechnionych cech biometrycznych.	K2_EKA_W09
PEU_W02	Omawia główne pojęcia i metody analizy cech biometrycznych; właściwie dobiera algorytmy i uzasadnia ten wybór.	K2_EKA_W09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści przedmiotu obejmują zagadnienia związane z akwizycją danych biometrycznych oraz przetwarzaniem tych danych w celu późniejszego ich wykorzystania do identyfikacji lub weryfikacji osób.

Nakład pracy studenta

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



Hałasy i wibracje Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność akustyka 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozróżnia parametry i metody oceny hałasu i drgań oraz opisuje ich modele.	K2_EKA_W09
PEU_W02	Dobiera bierne i aktywne środki ochrony przed hałasem i drganiami.	K2_EKA_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera i stosuje metody pomiaru hałasu i drgań.	K2_EKA_U08
PEU_U02	Posługuje się aparaturą do pomiaru hałasu i drgań.	K2_EKA_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wpływ hałasu i drgań na człowieka.

Obiektywna ocena hałasu i drgań.

Stosowanie biernych i aktywnych środków ochrony przed hałasem i drganiami.

Zasady pomiaru hałasu i drgań.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	23
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Metody sztucznej inteligencji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność aparatura elektroniczna 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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 - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wymienia i opisuje algorytmy numeryczne metod sztucznej inteligencji.	K2_EKA_W06
PEU_W02	Omawia techniki implementacji i optymalizacji pozwalające na efektywne rozwiązywanie problemów występujących w elektronice.	K2_EKA_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera i wykorzystuje algorytmy numeryczne, w szczególności spośród metod sztucznej inteligencji do rozwiązywania złożonych problemów z zakresu elektroniki oraz tworzy i analizuje numeryczne modele układów i obiektów dynamicznych.	K2_EKA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu skupione są na zaawansowanych metodach i algorytmach numerycznych, w tym w szczególności metodach sztucznej inteligencji i technikach ich implementacji umożliwiających efektywne rozwiązywanie problemów występujących w elektronice oraz umiejętności wykorzystywania wybranych algorytmów numerycznych, w tym uczących się, do rozwiązywania złożonych problemów z zakresu elektroniki, a także tworzenia i analizy numerycznych modeli układów i obiektów dynamicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	15
Przygotowanie projektu	19
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	11
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Algorytmy metaheurystyczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność systemy przetwarzania sygnałów 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wskazuje metody i narzędzia rozwiązywania problemów optymalizacyjnych.	K2_EKA_W06
PEU_W02	Opisuje wybrane algorytmy metaheurystyczne.	K2_EKA_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje i implementuje wybrany algorytm metaheurystyczny dla danego problemu.	K2_EKA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wiedza o problemach optymalizacyjnych i algorytmach metaheurystycznych umożliwiających ich rozwiązywanie oraz umiejętności implementacji i analizy wybranych typów algorytmów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Analiza i przetwarzanie sygnałów akustycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność akustyka 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje i charakteryzuje pojęcia z zakresu problematyki cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych i opisu sygnału mowy w dziedzinie czasu i częstotliwości.	K2_EKA_W10
PEU_W02	Wymienia i charakteryzuje wybrane techniki cyfrowego przetwarzania sygnałów w analizie, obróbce, rozpoznawaniu i syntezie sygnałów akustycznych.	K2_EKA_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje i przetwarza analogowy sygnał foniczny na postać cyfrową dokonać analizy własności tych sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości.	K2_EKA_U07
PEU_U02	Wykorzystuje narzędzia i algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych do analizy, syntezy i rozpoznawania sygnałów fonicznych.	K2_EKA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zagadnienia z zakresu zaawansowanych metod analizy i przetwarzania sygnałów akustycznych ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania zaawansowanych technik cyfrowego przetwarzania sygnałów w analizie, obróbce i syntezie sygnałów akustycznych. Nabycie umiejętności w zakresie samodzielnego prowadzenia analizy własności sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz umiejętności wykorzystania narzędzi i algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	16
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Modelowanie matematyczne i komputerowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność aparatura elektroniczna 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje narzędzia i metody opracowywania modeli matematycznych i zasady symulacji modeli komputerowych.	K2_EKA_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje modele komputerowe obiektów rzeczywistych (w tym elektronicznych).	K2_EKA_U06
PEU_U02	Analizuje i testuje modele komputerowe obiektów rzeczywistych (w tym elektronicznych) na drodze symulacji komputerowych.	K2_EKA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Techniki i metody opracowywania i komputerowej implementacji modeli fizykomatematycznych, empirycznych i stochastycznych oraz zagadnienia z zakresu komputerowej implementacji modeli matematycznych i badań symulacyjnych.

Nakład pracy studenta

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



Zaawansowane techniki tworzenia oprogramowania DSP Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność systemy przetwarzania sygnałów 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
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	Opisuje zaawansowane techniki wykorzystywane w tworzeniu oprogramowania systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów.	K2_EKA_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje zaawansowane techniki tworzenia i uruchamiania oprogramowania systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów.	K2_EKA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu omawiane są zaawansowane techniki projektowania i implementacji oprogramowania dedykowanego dla systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów (DSP). Podczas realizacji kursu analizowane są metody optymalizacji kodu pod kątem wydajności, specyfika architektur procesorów sygnałowych oraz techniki zarządzania pamięcią i peryferiami sprzętowymi. Przedmiot przygotowuje do samodzielnego tworzenia, profilowania oraz uruchamiania złożonych aplikacji

sygnałowych na dedykowanych platformach sprzętowych. Przedmiot dotyczy nie tylko samej implementacji kodu, ale także pokazuje praktyczne zastosowanie specjalistycznych narzędzi deweloperskich, emulatorów i środowisk uruchomieniowych w zadaniach testowania i integracji systemów.

Nakład pracy studenta

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



Systemy nagłaśniania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność akustyka 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Klasyfikuje i specyfikuje systemy nagłaśniania oraz ich parametry.	K2_EKA_W08
PEU_W02	Omawia specyfikę lokalizacji urządzeń głośnikowych w celu zapewnienia odpowiednich wartości poziomów dźwięku i wskaźnika transmisji mowy.	K2_EKA_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Konstruuje i eksploatuje systemy nagłaśniania.	K2_EKA_U07
PEU_U02	Projektuje systemy nagłaśniania i wykonuje ich modele oraz symulacje komputerowe.	K2_EKA_U02, K2_EKA_U07, K2_EKA_U10, K2_EKA_U11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu pogłębianą jest wiedza i umiejętności z zakresu rodzajów systemów nagłaśniania, oraz zasad doboru i rozmieszczania urządzeń głośnikowych w celu zapewnienia odpowiednich wartości poziomów dźwięku i wskaźnika transmisji mowy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Projekt	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie projektu	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Techniki tomograficzne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność aparatura elektroniczna 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje pojęcie tomografii oraz opisuje zjawiska fizyczne w wybranych technikach tomograficznych.	K2_EKA_W08
PEU_W02	Omawia metody pomiarowe i metody rekonstrukcji obrazu stosowane w wybranych technikach tomograficznych.	K2_EKA_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wyszukuje informacje nt. nowych osiągnięć w zakresie technik tomograficznych, analizuje je i wykorzystuje do przygotowania prezentacji z zakresu aplikacyjnych uwarunkowań implementacji tomografii we współczesnych systemach przemysłowych, naukowych i badawczych oraz metod analizy i przetwarzania danych tomograficznych.	K2_EKA_U03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę z zakresu pomiarów tomograficznych wykorzystujących różne zjawiska fizyczne, wykorzystania ich w medycynie, przemyśle i innych dziedzinach oraz nabycie umiejętności dotyczących pozyskiwania wiedzy z dostępnych źródeł, porządkowania i przedstawienia jej w formie prezentacji multimedialnej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Seminarium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	13
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	12
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Zaawansowane metody programowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność systemy przetwarzania sygnałów 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
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	Dobiera i charakteryzuje techniki programowania odpowiednie do rozwiązywanego problemu.	K2_EKA_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przygotowuje i analizuje programy działające współbieżnie z wykorzystaniem własnych i istniejących klas generycznych oraz mechanizmów polimorfizmu.	K2_EKA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują zaawansowane zagadnienia programowania w języku C++, ze szczególnym uwzględnieniem polimorfizmu, programowania generycznego ze szczególnym uwzględnieniem praktycznego wykorzystania STL oraz programowanie współbieżne.

Nakład pracy studenta

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



Komputerowe modelowanie w akustyce Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność akustyka 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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 - Projekt: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wymienia i wyjaśnia założenia i ograniczenia numerycznych metod modelowania dla zagadnień akustyki.	K2_EKA_W06
PEU_W02	Omawia zasady konstruowania i weryfikacji modeli numerycznych dla zagadnień akustyki.	K2_EKA_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Tworzy modele zagadnień akustyki fizycznej wykorzystując podane oprogramowanie.	K2_EKA_U06
PEU_U02	Weryfikuje wyniki modelowania zagadnień akustyki.	K2_EKA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Modelowanie zagadnień akustyki fizycznej metodą analityczną i metodami numerycznymi, zasady analizy pola akustycznego metodą różnic skończonych, metodą elementów skończonych, metodą elementów brzegowych, modelowania zjawisk wibroakustycznych w ujęciu harmonicznym i modalnym oraz w dziedzinie częstotliwości i w dziedzinie czasu, a także tworzenia modeli numerycznych dla typowych zagadnień wibroakustycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	45
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie projektu	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Politechnika Wrocławska

Seminarium specjalnościowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność aparatura elektroniczna 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
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	Wyszukuje rzetelne informacje o charakterze naukowo-technicznym w specjalistycznych bazach danych (np. IEEE Xplore, Scopus, Web of Science), posługuje się narzędziami internetowymi do wyszukiwania publikacji naukowych i nawiązywania kontaktów z autorami (np. Google Scholar, ResearchGate i Academia.edu), dokonuje krytycznej oceny wiarygodności źródeł (renoma wydawnictwa lub czasopisma, recenzja naukowa, analiza cytowań i indeksu Hirscha autorów), analizuje treści naukowe oraz rozwiązania techniczne związane z wybranym zagadnieniem dotyczącym aparatury elektronicznej, opracowuje prezentacje naukowe, argumentuje różne punkty widzenia w dyskusji naukowej.	K2_EKA_U03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zagadnienia związane z wyszukiwaniem i referowaniem fachowej informacji naukowej z zakresu aparatury elektronicznej,

rozwijanie umiejętności przygotowywania prezentacji multimedialnych o charakterze naukowo-technicznym, umiejętności krytycznej analizy rozwiązań technicznych i aktywnego uczestniczenia w dyskusjach seminaryjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Przetwarzanie sygnałów ultradźwiękowych w zastosowaniach technicznych i medycznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność systemy przetwarzania sygnałów 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje i charakteryzuje sposoby przetwarzania sygnałów ultradźwiękowych w różnych zastosowaniach.	K2_EKA_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Obsługuje ultradźwiękową aparaturę pomiarową i diagnostyczną oraz opracowuje sprawozdanie z badań i protokół z pomiarów.	K2_EKA_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program wykładu obejmuje zagadnienia z zakresu przetwarzania sygnałów ultradźwiękowych w zastosowaniach technicznych oraz działania aparatury wykorzystywanej do akwizycji i przetwarzania sygnałów ultradźwiękowych w medycynie, obrazowaniu ultradźwiękowym i technice. W ramach laboratorium przedmiotu rozwijane są umiejętności obsługi

i wykorzystywania aparatury do detekcji parametrów sygnałów ultradźwiękowych oraz ich przetwarzania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Przygotowanie do zajęć	3
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	7
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Seminarium specjalnościowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność systemy przetwarzania sygnałów 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
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	Dobiera odpowiednią do zagadnienia literaturę przedmiotu oraz analizuje możliwości zastosowania najnowszych osiągnięć w zakresie technologii wykorzystywanych w elektronice i przetwarzaniu sygnałów.	K2_EKA_U03
PEU_U02	Opracowuje zadane zagadnienie, proponuje i argumentuje rozwiązanie, a następnie przygotowuje prezentację i prowadzi krytyczną dyskusję proponowanego rozwiązania.	K2_EKA_U03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Techniki wyszukiwania i referowania fachowej informacji naukowej,
2. Wybór zagadnień z zakresu technik przetwarzania sygnałów w elektronice,
3. Dobór literatury stosownej do postawionego problemu,
4. Analiza możliwości zastosowania najnowszych osiągnięć z zakresu elektroniki w celu rozwiązania postawionego

problemu,

5. Techniki przygotowywania prezentacji multimedialnych o charakterze naukowo-technicznym,
6. Krytycznej analizy rozwiązań technicznych przez aktywne uczestnictwo w dyskusjach seminaryjnych.

Nakład pracy studenta

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



Technologie elektroniki mocy i wysokich częstotliwości Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność aparatura elektroniczna 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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 - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje bloki funkcjonalne systemów elektroniki mocy i wysokiej częstotliwości, identyfikuje i opisuje kluczowe technologie i elementy wykonawcze.	K2_EKA_W08
PEU_W02	Rozpoznaje i wyjaśnia problemy konstrukcyjne występujące w aparaturze elektronicznej wysokich mocy i częstotliwości.	K2_EKA_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Skutecznie posługuje się wybranymi narzędziami wspomagającymi projektowanie aparatury elektronicznej wysokich mocy i częstotliwości.	K2_EKA_U07
PEU_U02	Dobiera i eksploatuje niezbędne elementy sterujące i wykonawcze oraz projektuje obwody drukowane z uwzględnieniem reguł redukcji zjawisk niepożądanych, współpracuje przy tym w ramach zespołu w celu realizacji złożonego projektu.	K2_EKA_U07, K2_EKA_U11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zagadnienia związane z technologiami, narzędziami i zasadami projektowania urządzeń i systemów elektroniki mocy i wysokiej częstotliwości oraz technikami identyfikacji, analizy i jakościowego rozumienia zjawisk występujących w procesie konstruowania aparatury elektronicznej wysokich mocy i częstotliwości.

Nakład pracy studenta

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



Praca dyplomowa 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność systemy przetwarzania sygnałów 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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., 10 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wyszukuje i weryfikuje informacje z różnych dziedzin i dyscyplin, wykorzystuje je do formułowania i rozwiązywania problemów badawczych metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi.	K2_EKA_U02
PEU_U02	W oparciu o wnikliwą analizę dostępnych źródeł oraz wyniki realizowanych eksperymentów i analiz przygotowuje pracę dyplomową i redaguje ją zgodnie z wymogami formalnymi, wyciągając przy tym konstruktywne wnioski i formułując stosowne rekomendacje.	K2_EKA_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje inicjatywę w realizacji złożonych zadań i innowacyjnych przedsięwzięć o charakterze badawczo-analitycznym w obszarze systemów przetwarzania sygnałów.	K2_EKA_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują kontynuację przygotowania autorskiego opracowania zagadnienia badawczo-analitycznego (pracy dyplomowej z zakresu przetwarzania sygnałów), prezentującego całościową wiedzę i umiejętności studenta związane z kierunkiem studiów oraz umiejętności planowania i realizacji eksperymentów, analizowania i interpretacji ich wyników oraz wnioskowania. Opracowanie to realizowane jest pod kierunkiem opiekuna pracy dyplomowej w oparciu o wiedzę, umiejętności i kompetencje zdobyte w czasie studiów oraz indywidualne badania, analizy i studia literaturowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	45
Przygotowanie pracy dyplomowej	90
Przeprowadzenie badań empirycznych	70
Przeprowadzenie badań literaturowych	30
Praca z opiekunem nad częścią merytoryczną pracy	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 250



Techniki eksperymentu Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność aparatura elektroniczna 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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 metody planowania eksperymentu.	K2_EKA_W06
PEU_W02	Charakteryzuje główne metody analizy danych empirycznych.	K2_EKA_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera procedury numeryczne planowania eksperymentów.	K2_EKA_U08
PEU_U02	Stosuje właściwe procedury analizy danych empirycznych.	K2_EKA_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia dotyczące komputerowego planowania eksperymentów i analizy ich wyników, w tym odtwarzania sygnałów pomiarowych, dopasowywania modeli do danych empirycznych, złożonych pomiarów pośrednich, dekompozycji i fuzji danych, redukcji zakłóceń i oceny jakości sygnałów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	7
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	13
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Praca dyplomowa 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność akustyka 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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., 10 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wyszukuje i weryfikuje informacje z różnych dziedzin i dyscyplin, wykorzystuje je do formułowania i rozwiązywania problemów badawczych metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi.	K2_EKA_U02
PEU_U02	W oparciu o wnikliwą analizę dostępnych źródeł oraz wyniki realizowanych eksperymentów i analiz przygotowuje pracę dyplomową i redaguje ją zgodnie z wymogami formalnymi, wyciągając przy tym konstruktywne wnioski i formułując stosowne rekomendacje.	K2_EKA_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje inicjatywę w realizacji złożonych zadań i innowacyjnych przedsięwzięć o charakterze badawczo-analitycznym w obszarze akustyki.	K2_EKA_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują kontynuację przygotowania autorskiego opracowania zagadnienia badawczo-analitycznego (pracy dyplomowej z zakresu akustyki), prezentującego całościową wiedzę i umiejętności studenta związane z kierunkiem studiów oraz umiejętności planowania i realizacji eksperymentów, analizowania i interpretacji ich wyników oraz wnioskowania. Opracowanie to realizowane jest pod kierunkiem opiekuna pracy dyplomowej w oparciu o wiedzę, umiejętności i kompetencje zdobyte w czasie studiów oraz indywidualne badania, analizy i studia literaturowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	45
Przygotowanie pracy dyplomowej	90
Przeprowadzenie badań empirycznych	70
Przeprowadzenie badań literaturowych	30
Praca z opiekunem nad częścią merytoryczną pracy	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 250



Przedsiębiorczość Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika 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 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: 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	Definiuje, identyfikuje i kategoryzuje wiedzę w zakresie tworzenia i rozwoju indywidualnej i organizacyjnej przedsiębiorczości, w szczególności wiedzę dotyczącą firm innowacyjnych branży IT oraz sposobów kreowania i ochrony zasobów intelektualnych.	K2_EKA_W03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do rozwoju i zachowań krytycznych, twórczych, innowacyjnych i przedsiębiorczych jako czynników rozwoju przedsiębiorstw 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



Sieci neuronowe 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność systemy przetwarzania sygnałów 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje i implementuje system wykorzystujący sieci neuronowe w wybranych zastosowaniach oraz dokonuje ewaluacji proponowanego rozwiązania.	K2_EKA_U02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Projektowanie sieci neuronowych do rozwiązania postawionych zadań i nauka narzędzi wykorzystywanych w projektach NN.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
-------------------------------	--

Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie projektu	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Systemy operacyjne mikrokontrolerów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność aparatura elektroniczna 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 3	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	Identyfikuje i opisuje usługi systemu operacyjnego służące do zarządzania współbieżnością oraz wyjaśnia działanie mechanizmów i narzędzi stosowanych w systemach wbudowanych do synchronizacji i komunikacji międzyzadaniowej.	K2_EKA_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje mechanizmy zarządzania współbieżnością w środowisku RTOS w celu zapewnienia synchronizacji zadań oraz komunikacji pomiędzy współbieżnie wykonywanymi wątkami w ramach opracowywanej aplikacji o zadanych funkcjonalnościach.	K2_EKA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program przedmiotu obejmuje zagadnienia z zakresu systemów operacyjnych przeznaczonych do zastosowań

mikrokontrolerowych (systemy wbudowane) oraz wykorzystywania tych systemów do opracowywania i uruchamiania wydajnych algorytmów i aplikacji na mikrokontrolerach, zarządzania zadaniami wykonywanymi na systemie operacyjnym i kontroli nad oprogramowaniem w środowisku wbudowanym.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Przygotowanie projektu	6
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Nowe trendy w akustyce Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność akustyka 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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	Planuje proces przygotowania prezentacji na podstawie źródeł w literaturze przedmiotu. Weryfikuje aktualne i nowe kierunki rozwoju akustyki.	K2_EKA_U10
PEU_U02	Wyszukuje źródła w literaturze przedmiotu związanych z zadaniem tematem oraz przygotowuje prezentację na podstawie wyszukanych źródeł. Prowadzi kreatywną dyskusję, w której w sposób rzeczowy uzasadnia swoje stanowisko lub ocenia i odnosi się do zagadnień prezentowanych przez inne osoby.	K2_EKA_U03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę z zakresu nowych osiągnięć w akustyce. Pozwalają na zdobycie umiejętności poszukiwania wiedzy na zadany temat, umiejętności przygotowania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom wiedzę oraz swoje przemyślenia w tym zakresie, a także umiejętności kreatywnej dyskusji.

Nakład pracy studenta

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



Przetwarzanie i kompresja danych 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność systemy przetwarzania sygnałów 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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	Wyszukuje i weryfikuje wiarygodność informacji naukowo-technicznych dotyczących postawionego zagadnienia, kreatywnie i krytycznie dobiera i analizuje wybrane rozwiązania techniczne oraz przygotowuje prezentacje o charakterze naukowym, aktywnie prowadzi dyskusje nad alternatywnymi rozwiązaniami.	K2_EKA_U10

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zagadnienia z zakresu kreatywnego rozwiązywania problemów i zadań badawczych, technik prezentacji wyników własnej pracy oraz prowadzenia twórczej dyskusji w obszarze zagadnień związanych z zastosowaniami metod przetwarzania i kompresji danych w elektronice. Wzbudzenie postawy kreatywnej pozwalającej określić priorytety służące realizacji postawionego zadania, zmotywowanie do twórczej pracy oraz rozumienia wartości ciągłego poszerzania własnej wiedzy i kompetencji zawodowych.

Nakład pracy studenta

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



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność aparatura elektroniczna 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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	Selektywnie wyszukuje materiały źródłowe oraz analizuje i weryfikuje rozwiązania naukowo-techniczne proponowane przez innych. Przygotowuje autorską prezentację wyników badań i analiz związanych z tematyką pracy dyplomowej oraz demonstruje i rzeczowo argumentuje swoje oryginalne pomysły i rozwiązania. Prowadzi krytyczną i obiektywną dyskusję (także jako moderator) na temat własnych i cudzych rozwiązań naukowo-technicznych, określając przy tym możliwe kierunki dalszego poszerzania wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie omawianej problematyki.	K2_EKA_U09, K2_EKA_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy i odpowiednio określa priorytety służące realizacji złożonego zadania, wykazując inicjatywę w zakresie innowacyjnego rozwiązywania napotykaných wyzwań badawczych i analitycznych.	K2_EKA_K02

PEU_K02	Jest otwarty na krytyczną ocenę własnej pracy, docenia konstruktywne uwagi i wskazane niedociągnięcia oraz wykazuje inicjatywę w zakresie podnoszenia kompetencji i ulepszania proponowanych rozwiązań.	K2_EKA_K04
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zagadnienia z zakresu technik przygotowywania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom swoje oryginalne pomysły, koncepcje i rozwiązania, merytorycznego uzasadniania stosowanych rozwiązań, obrony własnego stanowiska w dyskusji oraz przygotowywania i redagowania dzieła prezentującego własne osiągnięcia na tle aktualnego rozwoju technologicznego. Wzbudzenie postawy kreatywnej pozwalającej określić priorytety służące realizacji postawionego zadania, zmotywowanie do twórczej pracy oraz rozumienia potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności uczelni technicznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	12
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Elementy produkcji i reżyserii dźwięku i obrazu Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność akustyka 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 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 umiejętności		
PEU_U01	Organizuje i przeprowadza kompletną sesję nagraniową zadanej formy.	K2_EKA_U03
PEU_U02	Dokonuje analizy własności sygnałów oraz ocenia ich przydatność w procesie nagraniowym.	K2_EKA_U03
PEU_U03	Organizuje i przeprowadza kompletną analizę systemów multimedialnych używanych podczas koncertu.	K2_EKA_U03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nowoczesne metody i trendy produkcji nagrań muzycznych i różnych form nagrań dźwiękowych oraz techniki przeprowadzenia procesu produkcji dźwiękowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	15
Seminarium	30
Przygotowanie projektu	7
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	3
Przeprowadzenie badań literaturowych	7
Przygotowanie do zajęć	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Systemy biometryczne 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność systemy przetwarzania sygnałów 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje systemy biometryczne wykorzystujące do analizy najbardziej znane cechy biometryczne, przygotowuje stanowisko sprzętowo-programowe niezbędne do implementacji bloków przetwarzania danych systemu biometrycznego oraz dokonuje wyboru odpowiednich metod analizy i przetwarzania danych biometrycznych a także implementuje poszczególne bloki przetwarzania danych systemu biometrycznego.	K2_EKA_U11
PEU_U02	Przygotowuje stanowisko sprzętowo-programowe niezbędne do oceny jakości poszczególnych bloków przetwarzania danych systemu biometrycznego oraz przeprowadza odpowiednie testy a na ich podstawie ocenia (w ograniczonym zakresie) jakość bloków przetwarzania danych systemu biometrycznego.	K2_EKA_U11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program przedmiotu obejmuje projektowanie poszczególnych bloków systemu biometrycznego wraz z ich implementacją w języku MATLAB oraz testowaniem i szacowaniem parametrów systemu.

Nakład pracy studenta

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



Propedeutyka badań naukowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność aparatura elektroniczna 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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	Definiuje podstawowe pojęcia z obszaru badań naukowych i prac rozwojowych, wylicza główne instytucje odpowiedzialne za finansowanie badań B+R w EU i RP, opisuje strukturę publikacji naukowej.	K2_EKA_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dokonuje klasyfikacji aktualnych obszarów badawczych i źródeł ich finansowania, planuje projekt naukowy lub B+R, przygotowuje wniosek o finansowanie projektu.	K2_EKA_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje inicjatywę w zakresie realizacji złożonych zadań i jest zorientowany na współpracę w zespole naukowo-badawczym.	K2_EKA_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z klasyfikacją badań naukowych i prac rozwojowych (B+R), określaniem poziomu gotowości technologicznej, etapami przygotowywania, prowadzenia i upowszechniania wyników badań naukowych, przygotowywaniem i realizacją projektów badawczych, redagowaniem publikacji naukowych oraz z finansowaniem badań B+R i wdrażaniem ich wyników.

Nakład pracy studenta

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



Urządzenia głośnikowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność akustyka 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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 poszczególne typy urządzeń głośnikowych.	K2_EKA_W08
PEU_W02	Porównuje cechy urządzeń głośnikowych i przedstawia ich podstawowe cechy przy wykorzystaniu parametrów elektroakustycznych.	K2_EKA_W08
PEU_W03	Dobiera odpowiednie urządzenia głośnikowe do danego zastosowania.	K2_EKA_W08
PEU_W04	Wybiera odpowiednie komponenty urządzeń głośnikowych w zależności od pożądanych parametrów funkcjonalnych oraz oczekiwanych parametrów elektroakustycznych całego urządzenia głośnikowego.	K2_EKA_W08
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Dobiera przetworniki elektroakustyczne odpowiednie do konstruowania poszczególnych typów urządzeń głośnikowych.	K2_EKA_U06
PEU_U02	Projektuje obudowę urządzeń głośnikowych.	K2_EKA_U02
PEU_U03	Oblicza parametry elektroakustyczne opisujące sposób działania urządzenia głośnikowego.	K2_EKA_U06, K2_EKA_U11
PEU_U04	Wdraża do użytku odpowiednie typy urządzeń głośnikowych na podstawie ich parametrów elektroakustycznych oraz cech funkcjonalnych oraz danych wyszukanych na podstawie kart katalogowych dostępnych konstrukcji.	K2_EKA_U02, K2_EKA_U10

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zagadnienia z zakresu rodzajów, zasady działania i użytkowania urządzeń głośnikowych oraz umiejętności analizowania i projektowania urządzeń głośnikowych.

Nakład pracy studenta

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



Systemy przetwarzania sygnałów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność systemy przetwarzania sygnałów 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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 działanie współczesnych systemów telekomunikacyjnych pod kątem używanych w nich algorytmów przetwarzania sygnałów.	K2_EKA_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje i implementuje wybrane algorytmy przetwarzania sygnałów wykorzystywane we współczesnych systemach telekomunikacyjnych.	K2_EKA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wiedza z zakresu działania i roli przetwarzania sygnałów we współczesnych systemach telekomunikacyjnych, w tym o zasadach działania systemów w:

- technologiach telekomunikacyjnych 4G i 5G.
- systemie GPS

- systemach radarowych
oraz umiejętności implementacji i analizy wybranych algorytmów przetwarzania sygnałów wykorzystywanych we współczesnych systemach telekomunikacyjnych.

Nakład pracy studenta

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



Praca dyplomowa 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność aparatura elektroniczna 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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., 10 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wyszukuje i weryfikuje informacje z różnych dziedzin i dyscyplin, wykorzystuje je do formułowania i rozwiązywania problemów badawczych metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi.	K2_EKA_U02
PEU_U02	W oparciu o wnikliwą analizę dostępnych źródeł oraz wyniki realizowanych eksperymentów i analiz przygotowuje pracę dyplomową i redaguje ją zgodnie z wymogami formalnymi, wyciągając przy tym konstruktywne wnioski i formułując stosowne rekomendacje.	K2_EKA_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje inicjatywę w realizacji złożonych zadań i innowacyjnych przedsięwzięć o charakterze badawczo-analitycznym w obszarze systemów i aparatury elektronicznej.	K2_EKA_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują kontynuację przygotowania autorskiego opracowania zagadnienia badawczo-analitycznego (pracy dyplomowej z zakresu aparatury elektronicznej), prezentującego całościową wiedzę i umiejętności studenta związane z kierunkiem studiów oraz umiejętności planowania i realizacji eksperymentów, analizowania i interpretacji ich wyników oraz wnioskowania. Opracowanie to realizowane jest pod kierunkiem opiekuna pracy dyplomowej w oparciu o wiedzę, umiejętności i kompetencje zdobyte w czasie studiów oraz indywidualne badania, analizy i studia literaturowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	45
Przygotowanie pracy dyplomowej	90
Przeprowadzenie badań empirycznych	70
Przeprowadzenie badań literaturowych	30
Praca z opiekunem nad częścią merytoryczną pracy	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 250



Ultradźwiękowa aparatura pomiarowa i diagnostyczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność akustyka 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje i charakteryzuje ultradźwiękowe metody pomiaru wielkości nieelektrycznych.	K2_EKA_W08
PEU_W02	Przedstawia i charakteryzuje ultradźwiękową aparaturę stosowaną do pomiaru wielkości i parametrów fizycznych w różnych ośrodkach oraz identyfikuje zagadnienia bezpieczeństwa w stosowaniu aparatury ultradźwiękowej w przemyśle i medycynie.	K2_EKA_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Obsługuje ultradźwiękową aparaturę pomiarową i diagnostyczną oraz opracowuje sprawozdanie z badań i protokół z pomiarów.	K2_EKA_U08
PEU_U02	Projektuje przetworniki ultradźwiękowe oraz metody ich wykorzystania do różnych zastosowań.	K2_EKA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zagadnienia z zakresu ultradźwiękowych metod pomiaru wielkości nieelektrycznych oraz działania aparatury do pomiaru i obrazowania różnych rodzajów nieciągłości impedancji akustycznej oraz umiejętności wykonywania pomiarów różnych parametrów i wielkości fizycznych za pomocą ultradźwiękowej aparatury pomiarowej i diagnostycznej, a także projektowania przetworników ultradźwiękowych do wybranych zastosowań.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Projekt	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie do zajęć	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	2
Przygotowanie projektu	9
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Metody parametryczne i ich zastosowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność systemy przetwarzania sygnałów 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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 - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Dobiera i opisuje parametryczny model sygnału.	K2_EKA_W06
PEU_W02	Objaśnia efekty transformacji wielowymiarowych i rozróżnia podprzestrzenie.	K2_EKA_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera algorytm odpowiedni do zagadnienia. Konstruuje i projektuje łańcuchy przetwarzania sygnałów (danych pomiarowych).	K2_EKA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- matematyczne modelowanie sygnałów

- transformacje wielowymiarowe
- metody podprzestrzeni
- fuzji danych pomiarowych
- budowanie modeli matematycznych i łańcuchów przetwarzania sygnałów z użyciem aparatu matematycznego
- rozwiązywanie praktycznych zagadnień z zakresu parametrycznego modelowania i przetwarzania sygnałów

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Przygotowanie projektu	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	7
Przygotowanie do zajęć	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Cyfrowe kontrolery sygnałów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność aparatura elektroniczna 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje architekturę systemów DSC z uwzględnieniem cech funkcjonalnych i uwarunkowań aplikacyjnych poszczególnych podsystemów oraz charakteryzuje metody i narzędzia niezbędne do ich efektywnej implementacji w wybranych obszarach techniki.	K2_EKA_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje, implementuje i weryfikuje oprogramowanie użytkowe cyfrowych kontrolerów sygnałów, skutecznie posługując się wybranymi narzędziami wspomagającymi projektowanie i tworzenie oprogramowania sterującego kontrolerów DSC.	K2_EKA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot integruje teorię z zakresu architektury, zasad działania i uwarunkowań implementacyjnych systemów DSC z

praktyką przygotowywania, tworzenia, weryfikowania i wdrażania oprogramowania sterującego cyfrowych kontrolerów sygnałów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	14
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Dźwięk cyfrowy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność akustyka 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zasady kodowania źródłowego, protekcyjnego i kanałowego.	K2_EKA_W08
PEU_W02	Omawia specyfikę transmisji sygnałów fonicznych.	K2_EKA_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Bada właściwości cyfrowych urządzeń i systemów fonicznych oraz opracowuje, analizuje i interpretuje uzyskane wyniki.	K2_EKA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zagadnienia z zakresu zasad kodowania źródłowego, protekcyjnego i kanałowego oraz transmisji sygnałów fonicznych, a także realizacji pomiarów cyfrowych torów i sygnałów fonicznych.

Nakład pracy studenta

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



Systemy operacyjne i programowanie współbieżne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność systemy przetwarzania sygnałów 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
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	Tworzy wielowątkowe i wieloprocessowe programy działające współbieżnie z wykorzystaniem mechanizmów komunikacji i synchronizacji.	K2_EKA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu omawiana jest architektura i zasady działania współczesnych systemów operacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem zarządzania procesami oraz mechanizmów komunikacji międzyprocesowej (IPC). Podczas realizacji kursu szczegółowo analizowane są problemy synchronizacji oraz klasyczne i nowoczesne metody ich

rozwiązywania. Przedmiot przygotowuje do samodzielnego projektowania i implementacji wielowątkowych oraz wieloprocessowych programów działających współbieżnie. Przedmiot dotyczy nie tylko teoretycznych aspektów działania systemów, ale także pokazuje praktyczne zastosowanie zaawansowanych mechanizmów komunikacji i synchronizacji w środowisku programistycznym.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	11
Przygotowanie do zajęć	7
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	7
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Przetworniki elektroakustyczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność akustyka 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje zasady działania, konstrukcje i parametry przetworników elektroakustycznych.	K2_EKA_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Bada parametry i charakterystyki przetworników elektroakustycznych oraz interpretuje uzyskane wyniki.	K2_EKA_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zagadnienia konstrukcji, właściwości i parametrów przetworników elektroakustycznych oraz technik pomiaru właściwości i parametrów przetworników elektroakustycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność systemy przetwarzania sygnałów 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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	Analizuje dostępną literaturę przedmiotu pod kątem zagadnień związanych z własną pracą magisterską. Określa kierunki prowadzenia badań w zakresie własnej pracy magisterskiej	K2_EKA_U10
PEU_U02	Planuje eksperymenty oraz interpretuje ich wyniki. Następnie referuje poszczególne fazy prowadzonej pracy magisterskiej. Prowadzi merytoryczną dyskusję dotyczącą osiągniętych rezultatów pracy magisterskiej	K2_EKA_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy napotkane na różnych etapach realizacji pracy magisterskiej. Szanuje zasady zrównoważonego rozwoju	K2_EKA_K02
PEU_K02	Jest otwarty na krytyczną ocenę własnej pracy, docenia wskazane niedociągnięcia i wykazuje inicjatywę zorientowaną na podniesienie kompetencji i ulepszenie proponowanych w pracy magisterskiej rozwiązań	K2_EKA_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zagadnienia z zakresu technik przygotowywania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom swoje oryginalne pomysły, koncepcje i rozwiązania, merytorycznego uzasadniania stosowanych rozwiązań, obrony własnego stanowiska w dyskusji oraz przygotowywania i redagowania dzieła prezentującego własne osiągnięcia na tle aktualnego rozwoju technologicznego w dziedzinie przetwarzania sygnałów. Wzbudzenie postawy kreatywnej pozwalającej określić priorytety służące realizacji postawionego zadania, zmotywowanie do twórczej pracy oraz rozumienia potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności uczelni technicznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	12
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Metody prognozowania hałasu Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność akustyka 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wymienia metody wykonywania obliczeń i analiz akustycznych zgodnie z wymaganiami określonymi dla map hałasu.	K2_EKA_W06
PEU_W02	Wskazuje niezbędne elementy dokumentacji projektu akustycznego z zakresu ochrony środowiska przed hałasem.	K2_EKA_W06
PEU_W03	Opisuje zasady wykorzystania profesjonalnego oprogramowania wykorzystywanego do prognozowania hałasu w środowisku.	K2_EKA_W06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę związaną z prognozowaniem hałasu w środowisku. Obejmują wiedzę dotyczącą obliczeń i analiz akustycznych zgodnie z wymaganiami określonymi dla map hałasu, zasady wykorzystania profesjonalnego oprogramowania oraz znajomość wymagań normatywnych, a także wiedzę na temat sposobów przygotowania poprawnej dokumentacji projektu akustycznego z zakresu ochrony środowiska przed hałasem.

Nakład pracy studenta

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



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika Specjalność akustyka 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 polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy 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	Projektuje i przygotowuje dzieło prezentujące własne rozwiązania naukowo-techniczne oraz przygotowuje prezentację zawierającą wyniki własnych badań. Planuje i realizuje proces samokształcenia poprzez analizę literatury i rozwijanie umiejętności niezbędnych do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań	K2_EKA_U09, K2_EKA_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do rzeczowego uzasadnienia swoich oryginalnych pomysłów i rozwiązań. Jest zdolny do krytycznej oceny rozwiązań naukowo-technicznych innych osób. Wykazuje inicjatywę kreatywnego i przedsiębiorczego działania realizacji dzieła prezentującego własne osiągnięcia oraz odpowiednio określa priorytety służące realizacji złożonych zadań i przedsięwzięć w zakresie pisania dzieła, w tym prezentacji własnych osiągnięć na tle rozwoju myśli światowej	K2_EKA_K02, K2_EKA_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zagadnienia z zakresu narzędzi i technik poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań; przygotowania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom swoje pomysły i rozwiązania; kreatywnej dyskusji, w której w sposób rzeczowy można uzasadnić i obronić swoje stanowisko; pisania dzieła prezentującego własne osiągnięcia, w tym prezentacji własnych osiągnięć na tle rozwoju myśli światowej. Wzbudzenie postawy kreatywnej pozwalającej określić priorytety służące realizacji postawionego zadania, zmotywowanie do twórczej pracy oraz rozumienia potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności uczelni technicznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Przeprowadzenie badań literaturowych	12
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50