



Politechnika Wrocławska

Program studiów

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

Spis treści

Charakterystyka kierunku studiów	3
Efekty uczenia się	7
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	10
Organizacja studiów	11
Plan studiów	13
Sylabusy	19

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów
Kierunek studiów:	automatyka i robotyka
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)
Forma studiów:	studia stacjonarne
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Język prowadzenia studiów:	polski
Obowiązuje od cyklu kształcenia:	2025/2026
Liczba semestrów:	3
Całkowita liczba godzin zajęć:	kierunkowe: 420 robotyka: 690 elektroniczne systemy automatyki: 690
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 Automatyka i Robotyka jest przypisany do Dyscypliny Automatyka, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne i jest realizowany na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Politechniki Wrocławskiej. Drugi etap kształcenia, na poziomie magisterskim, jest skoncentrowany głównie na poszerzaniu i pogłębianiu wiedzy z dziedzin przedmiotowych oraz doskonaleniu umiejętności praktycznych służących efektywnemu podejmowaniu twórczych wyzwań w przyszłej pracy zawodowej w szeroko rozumianych zastosowaniach systemów robotyki i automatyki opartych na narzędziach i metodach informatyki stosowanej.

Absolwent kierunku jest magistrem inżynierem przygotowanym do pracy w szerokim spektrum zastosowań automatyki i robotyki. Posiada zaawansowaną wiedzę i umiejętności niezbędne do projektowania, konstruowania i wdrażania systemów automatyki i robotyki wykorzystując techniki, narzędzia i metody i algorytmy informatyki stosowanej. Dzięki umiejętnościom miękkim może pełnić funkcje kierownicze w przemyśle jak i realizować się we własnej działalności gospodarczej. Może podejmować twórcze wyzwania w różnych dziedzinach techniki zarówno jako specjalista w centrach badawczych jak i realizować się w pracy naukowej.

Kierunek oferuje dwie specjalności polskojęzyczne o nazwach: Robotyka i Elektroniczne Systemy Automatyki oraz anglojęzyczną: Embedded Robotics.

Specjalność Robotyka:

Wiedza specjalistyczna absolwenta obejmuje zróżnicowane metody sterowania (adaptacyjne, krzepkie, inteligentne), planowania ruchu i działań robota czy ich grupy. Jego specjalistyczne umiejętności odnoszą się do projektowania robotów w tym elektronicznych układów robotycznych, sterowników robotów, układów napędowych, układów percepcji otoczenia, interfejsów robot-człowiek oraz algorytmów planowania działań i ruchów robotów. Studenci mają możliwość nabycia umiejętności praktycznych, poznania nowych narzędzi i technologii wykonując ćwiczenia laboratoryjne i projekty na wielu typach robotów (manipulatory, roboty usługowe i społeczne) i platformach programistycznych zarówno ogólnego przeznaczenia jak i specyficznie robotycznych. Umiejętności programowania nisko- i wysokopoziomowego są atutami absolwentów, takie bowiem są wymagane podczas stosowania technik sztucznej inteligencji w fuzji danych pochodzących z wielu źródeł i przetwarzaniu informacji niepełnej i niepewnej. Domeną robotyków jest wszechstronność łącząca mechanikę, elektronikę i informatykę w synergiczną całość.

Specjalność Elektroniczne systemy automatyki:

Absolwent potrafi stosować środki informatyki do akwizycji danych pomiarowych, sterowania procesami technologicznymi, projektowania, uruchamiania, utrzymania systemów automatyki i robotyki przemysłowej z wymianą informacji w oparciu o standardowe protokoły transmisji danych. Potrafi projektować, realizować, testować i eksploatować układy elektroniczne analogowe, cyfrowe oraz mieszane z wykorzystaniem elementów elektronicznych, optoelektronicznych, czujników i mikroprocesorów. Posiada kompetencje w zakresie urządzeń i układów sterujących zróżnicowanymi sygnałami, w tym także wysokoprądowymi i wysokonapięciowymi. Potrafi rozwiązywać zadania obliczeniowe z użyciem narzędzi komputerowych w tym procesorów sygnałowych DSP. Potrafi przygotowywać, wykonywać i analizować symulacje oraz eksperymenty komputerowe, tworzyć samodzielnie lub zespołowo zaawansowane programy komputerowe.

Specjalność Embedded robotics:

Specjalistyczna wiedza absolwentów Embedded Robotics obejmuje metody sterowania, planowania ruchu i działań robotów, oraz praktyczne metody budowy takich systemów, od poziomu elektroniki do formalnej ich weryfikacji. Nabyte umiejętności obejmują projektowanie, programowanie, i uruchamianie mikroprocesorowych systemów wbudowanych, a także robotów oraz systemów robotycznych i zrobotyzowanych, sterowników robotów, systemów napędowych, systemów percepcji środowiska, interfejsów człowiek-robot, oraz różnych typów układów elektronicznych. Absolwenci są również przygotowani do kreatywnej działalności inżynierskiej w dziedzinie robotyki przemysłowej oraz serwisowej, a także pracy naukowej i badawczej. Studia w języku angielskim zapewniają absolwentom dodatkowe kompetencje dzięki dogłębnemu poznaniu terminologii, literatury, jak również atut w postaci napisanej w języku angielskim pracy magisterskiej.

Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów III stopnia.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Kierunek Automatyka i Robotyka na Politechnice Wrocławskiej powstał bez mała przed półwieczem za sprawą prof. Jerzego Jaronia, matematyka i cybernetyka. Koncepcja kształcenia, oraz jej wynik w postaci programu kształcenia, na kierunku ewoluowała w związku ze zmianą formalnych wymagań ministerialnych. Zawsze jednak aktualność wiedzy, rzetelność jej przekazywania oraz wysokie standardy etyczne były priorytetem. Obecnie kierunek Automatyka i Robotyka bazuje na dwóch filarach: klasycznej robotyce, oraz automatyce, która uzyskała odcień elektroniczny. Założeniem jest by program był aktualny i dostosowywany zarówno do potrzeb rynkowych, jak i odzwierciedlał obszary badawcze pracowników wydziału. Koncepcja kształcenia czerpie z ugruntowanych historycznie wzorców przekazywania wiedzy, nie unikając form i sposobów niekonwencjonalnych (przykładowo seminaria wyjazdowe). Ważną rolę odgrywają formy aktywizacji i auto-aktywizacji studentów realizowane przez liczne koła naukowe, zarówno na wydziale jak i w strukturach międzywydziałowych. Grupy samopomocowe jak i uczestnictwo w różnego typu akcjach społecznych mają zintegrować środowisko i zatrzeć tradycyjne podziały i role.

Celami kształcenia są:

1. zapewnienie kompetentnych (także kierowniczych) kadr inżynierskich dla gospodarki narodowej,
2. umożliwienie poszerzenia, pogłębienia i ugruntowania wiedzy i umiejętności kierunkowej oraz doskonalenia kompetencji miękkich,
3. poszerzenie horyzontów zarówno stricte zawodowych jak i ogólnych,
4. umożliwienie dostępu do wysoko-wykwalfikowanych kadr aktywnie prowadzących badania w zakresie automatyki i robotyki,
5. zaszczepienie imperatywu kształcenia ustawicznego (life-long learning) niezbędnego współcześnie, szczególnie w bardzo szybko zmieniającym się otoczeniu automatyki i robotyki, a wynikającego z powstawania nowych narzędzi, technologii, oprogramowania, czy zmieniających się paradygmatów,
6. umożliwienie absolwentom o szczególnych predyspozycjach twórczych kształcenia na poziomie studiów trzeciego stopnia.

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

Kształcąc na studiach o profilu ogólnoakademickim swą ofertę Wydział kieruje do absolwentów studiów pierwszego stopnia posiadających co najmniej tytuł zawodowy inżyniera uzyskany na dopuszczonych kierunkach studiów. Szczegółowe warunki i tryb rekrutacji obowiązujące na dany rok akademicki zatwierdzane są corocznie przez Senat Politechniki Wrocławskiej i ogłaszane stosownym zarządzeniem wewnętrznym. Studia o tym profilu mają na celu przygotowanie profesjonalnej kadry dla społeczeństwa cyfrowego, gospodarki opartej na wiedzy, w tym wykorzystującej inteligentne technologie i narzędzia oraz kreujące lub stosujące metody szeroko pojętej informatyki stosowanej. Kształcenie na kierunku Automatyka i Robotyka jest skorelowane z dokumentami strategicznymi dla wydziału, uczelni i Dolnego Śląska.

Według raportu „Szanse i wyzwania polskiego przemysłu 4.0” z 2018 roku w najbliższym czasie należy się spodziewać zwiększonego zapotrzebowania na pracowników wyspecjalizowanych w produkcji i obszarze złożonych systemów integrujących robotykę, automatykę, sztuczną inteligencję oraz urządzenia i sensory Internetu Rzeczy. Wnioski te potwierdzone są w raporcie „Analiza zapotrzebowania na kompetencje w gospodarce i na rynku pracy” z 2019 dla NCBiR, w którym wskazano na deficyty kadrowe w zakresie m.in. specjalistów elektroniki, automatyki i robotyki w trzech regionach Polski, w tym w południowo-zachodnim, obejmującym regiony dolnośląski i opolski.

Program studiów tego kierunku odpowiada na wszystkie najważniejsze potrzeby i wymagania pracodawców dotyczące automatyków, robotyków oraz wyspecjalizowanych informatyków i elektroników. Do głównych pracodawców należą firmy o charakterze produkcyjnym i usługowym, w tym firmy specjalizujące się w wytwarzaniu oprogramowania dla systemów wbudowanych. Ze względu na dynamiczny rozwój rynku istnieje i będzie istnieć duże zapotrzebowanie na specjalistów ze stopniem magistra inżyniera automatyki i robotyki, posiadających kompetencje niezbędne do projektowania urządzeń systemów elektronicznych, wykorzystania systemów SCADA oraz systemów robotycznych, wdrażania i integracji instalacji przemysłowych, projektowania oraz implementacji funkcjonalności w różnych technologiach i językach programowania, modelowania procesów technologicznych oraz robotów.

Należy również zauważyć, że kierunek Automatyka i Robotyka wpisuje się w potrzeby wynikające ze zmian w zakresie produkcji (Przemysł 4.0+) oraz wykorzystywania i projektowania urządzeń i rozwiązań z kategorii Smart. We Wrocławiu oraz Regionie Dolnośląskim istnieje wiele małych, średnich i dużych firm oraz zakładów produkcyjnych, dla których absolwenci kierunku Automatyka i Robotyka już teraz stanowią trzon pracowników, a zapotrzebowanie na wykwalifikowanych inżynierów i magistrów inżynierów wciąż wzrasta. Nie bez znaczenia są lokacje dużych firm (INTEL) w okolicach Wrocławia z dużym zapotrzebowaniem na kadry technicznych różnych szczebli.

Nabyta wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne studentów/absolwentów kierunku Automatyka i Robotyka są wynikiem przypisania efektów uczenia się na określonym stopniu studiów odnoszących się do realizowanych przedmiotów. Kierunkowe efekty uczenia się, przypisane do obszaru nauk inżyniersko-technicznych, umożliwiają studentom/absolwentom zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji pokrywającej spektrum dziedzin inżynierskich powiązanych z kierunkiem studiów, w szczególności: automatyka, robotyka, elektronika, a bardziej szczegółowo: techniki cyfrowe i mikroprocesorowe, metrologia, sensoryka, analiza i przesyłanie danych, programowanie zaawansowanych urządzeń i systemów wbudowanych oraz wykorzystanie metod i technik sztucznej inteligencji w automatyce i robotyce.

Zdobyta wiedza podstawowa (ogólna) jak i wiedza szczegółowa (specjalistyczna) dotycząca dziedziny jest na tyle szeroka, by student/absolwent kierunku mógł samodzielnie oraz w ramach ustawicznego kształcenia dostosowywać kompetencje do zmieniających się warunków i wyzwań jakie staną przed nim w czasie przyszłej działalności zawodowej. Takie oczekiwania mają pracodawcy wdrażający nowoczesną organizację pracy i innowacyjne technologie w swoich firmach. Przypisane przedmiotom efekty, osiągnęte podczas procesu kształcenia, zapewnią, zgodnie z oczekiwaniami przyszłych pracodawców posiadanie przez absolwenta wiedzy o trendach rozwojowych oraz nowych, wdrożonych w ostatnim czasie osiągnięciach, nie tylko w obszarze automatyki i robotyki, elektroniki, informatyki, optoelektroniki, ale też w takich dziedzinach zastosowań jak: medycyna, autonomiczne środki transportu, interakcje człowiek-robot, oraz współczesnych kierunkach rozwoju technicznego.

Zakładanym efektem, osiąganym w procesie kształcenia, dotyczącym wiedzy jest posiadanie przez absolwenta wiedzy dotyczącej transferu technologii oraz wiedzy związanej z zarządzaniem oraz prowadzeniem działalności gospodarczej. Efektem kształcenia jest ponadto wiedza ogólna dotycząca komunikacji społecznej niezbędnej w zarządzaniu zespołami ludzkimi. Efekty powyższe osiągnęte są przez realizację przedmiotów ogólnouczelnianych.

Tego rodzaju zasobu wiedzy od absolwenta szkoły wyższej oczekuje współczesny rynek pracy. Zawarte w kartach przedmiotów, realizowanych na kierunku, efekty uczenia się zapewniają ponadto osiągnięcie przez absolwenta umiejętności integrowania wiedzy z różnych dziedzin i dyscyplin ze stosowaniem podejścia systemowego przy formowaniu i rozwiązywaniu zadań. Rynek pracy oczekuje, że osiągnięte w procesie kształcenia efekty zapewnią przygotowanie absolwenta do pracy w środowisku przemysłowym. Student/absolwent powinien widzieć potrzebę ulepszania i usprawniania procesu produkcji, czy też istniejących na stanowisku pracy istniejących rozwiązań

technicznych. Po osiągnięciu założonych efektów uczenia się będzie potrafił, uwzględniając aspekty pozatechniczne, zgodnie z zadaną specyfikacją, zaprojektować oraz wykonać (przy użyciu właściwych metod, technik i narzędzi) złożone urządzenie, system lub proces.

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

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

Współczesny burzliwy rozwój sztucznej inteligencji, AI, już istotnie wpływa na gospodarkę cyfrową, ekonomię i społeczeństwo. Jednak stanowi obecnie głównie domenę skomplikowanego i różnorodnego przetwarzania danych lub ułatwia z danych korzystanie (systemy doradcze). Znacznie trudniejszą i trudniej algorytmizowalną częścią planowanego rozwoju jest część wytwórcza, która jest domeną kierunku Automatyka i Robotyka. A to właśnie ta część bezpośrednio warunkuje efektywność gospodarczą.

Dla producentów zarówno wielkoskalowych (korporacje), lokalnych wytwórców, start-upów czy spin-offów, także w szerokim okręgu aglomeracji Wrocławskiej, konieczne jest pozyskanie absolwentów elastycznych i wszechstronnie wykształconych w różnych segmentach. Kierunek Automatyka i Robotyka zapewnia kompetencje informatyczne absolwentów w pozyskiwaniu danych, ich przesyłaniu i przetwarzaniu oraz analizie; kompetencje w umiejętności projektowania, konstrukcji, programowania, eksploatacji i ewaluacji różnorodnych i złożonych systemów automatyki i robotyki.

Cechą atrybutywną kierunku jest wszechstronność oferowanego wykształcenia, łącząca umiejętności strictly praktyczne z zaawansowanymi kompetencjami teoretycznymi oraz reakcją na współczesne paradygmaty techniki.

Zapotrzebowanie na kadrę z zakresu Automatyki i Robotyki, dotychczas duże, może jedynie rosnąć, bowiem widoczna jest i konieczna zmiana organizacji produkcji z podejścia bazującego na taniej sile roboczej (płaca minimalna) na produkcję bazującą na innowacjach, automatyzacji i robotyzacji. Nowoczesne kształcenie w zakresie opisywanego kierunku jest potrzebne i uzasadnione.

Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

Politechnika Wrocławska jest uniwersytetem technicznym, której celem jest kształcenie studentów i doktorantów oraz działalność badawcza służąca społeczeństwu. Przeszła i obecna działalność zarówno dydaktyczna jak i badawcza znajduje odzwierciedlenie w programie studiów na kierunku Automatyka i Robotyka, który jest w pełni skorelowany z misją uczelni i strategią jej rozwoju na lata 2023-2030 przyjętą przez Senat Politechniki Wrocławskiej. Program studiów korzysta w szczególności ze zdefiniowanych w punkcie 7 Planu Rozwoju Politechniki Wrocławskiej modeli sektorowych: Modelu Kształcenia i Modelu Studiowania, w celu zapewnienia wysokiej jakości nauczania. Studenci kierunku realizują model studiowania określony w strategii rozwoju Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów przyjęty stosowną uchwałą Rady Wydziału i zgodnej z nadrzędną strategią uczelnianą. Program uwzględnia również strategiczną perspektywę określoną przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Na program kształcenia mają wpływ nie tylko statutowe organy doradcze, ale też mniej formalne sprzężenie zwrotne pochodzące od absolwentów praktycznie ewaluujących nabytą wiedzę i umiejętności w swym życiu zawodowym. Dzięki posiadanym kompetencjom teoretycznym i praktycznym, kadra kształtująca program nauczania czerpie z doświadczeń uzyskanych podczas realizacji tematów badawczych zarówno z partnerami przemysłowymi jak i akademickimi - krajowymi i zagranicznymi. Kształcenie na kierunku Automatyka i Robotyka jest współbieżne z ramami strategicznymi na rzecz inteligentnych specjalizacji Dolnego Śląska w obszarze szeroko pojętej elektroniki, w tym także automatyki i robotyki. Zgodnie z działalnością badawczo-dydaktyczną o profilu ogólnoakademickim Wydział kieruje swą ofertę do absolwentów studiów inżynierskich wyszczególnionych kierunków.

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_AIR_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki i fizyki niezbędną do rozumienia zagadnień w zakresie studiowanej dyscypliny naukowej.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_AIR_W02	Opisuje proces tworzenia lub rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w obszarze właściwym dla studiowanego kierunku studiów, w tym z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P7U_W, P7S_WK	
K2_AIR_W03	Wymienia, opisuje i klasyfikuje współczesne metody teorii sterowania optymalnego.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_AIR_W04	Charakteryzuje metody modelowania środowiska losowego oraz identyfikacji systemów.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_AIR_W05	Wymienia i opisuje zaawansowane pojęcia i metody analityczne stosowane w automatyce i robotyce, niezbędne do formułowania modeli, opisu własności i propozycji algorytmów sterowania.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_AIR_W06	Klasyfikuje i charakteryzuje różnego typu algorytmy sterowania systemów robotycznych, uwzględniających ograniczenia ruchu, niedokładność modelu, zapewniających odporność i posiadających zdolność adaptacji.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_AIR_W07	Wymienia i opisuje formalizmy wybranych dyskretnych systemów zdarzeniowych (DES) w zakresie teorii i zastosowań w automatyce i robotyce, w tym automatów skończenie stanowych i wybranych klas sieci Petriego.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_AIR_W08	Opisuje główne paradygmaty reprezentacji wiedzy, algorytmy sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego oraz ich zastosowania w robotach społecznych.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_AIR_W09	Wymienia i charakteryzuje zadania, metody i algorytmy planowania ruchu robotów oraz posiada wiedzę o modelowaniu otoczenia robota umożliwiającego lokalizację, budowę map i nawigację.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_AIR_W10	Zna cykl i jego etapy dotyczące zagadnień projektowych robotycznych systemów wbudowanych i rozproszonych z wykorzystaniem dedykowanych środowisku łatwiających implementację systemów.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_AIR_W11	Wymienia i opisuje zasady wykorzystania elementów elektronicznych stosowanych w układach automatyki przemysłowej oraz w energoelektronice.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_AIR_W12	Wymienia i opisuje fundamentalne zasady optoelektroniki w zakresie generacji, detekcji i przetwarzania promieniowania optycznego oraz konstrukcję laserów wykorzystywanych w układach przemysłowych.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_AIR_W13	Charakteryzuje algorytmy używane w przetwarzaniu danych oraz w sterowaniu urządzeń automatyki. Wymienia i określa główne zasady uczenia maszynowego.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_AIR_W14	Wymienia i opisuje czujniki i aktuatory stosowane w układach automatyki.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K2_AIR_W15	Klasyfikuje i opisuje metody przesyłu danych w sieciach przemysłowych. Charakteryzuje interfejsy przewodowe i bezprzewodowe.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
Umiejętności			
K2_AIR_U01	Ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w obszarze studiowanej dyscypliny naukowej. Potrafi samodzielnie zrealizować pracę dyplomową magisterską zawierającą aspekty badawcze, w tym: pozyskuje informacje z różnych źródeł, planuje i przeprowadza eksperymenty i symulacje komputerowe, formułuje i testuje hipotezy badawcze, interpretuje uzyskane wyniki eksperymentów i badań, wyciąga wnioski i formułuje rekomendacje oraz redaguje pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UU	P7S_UW_INŻ
K2_AIR_U02	Potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko.	P7U_U, P7S_UK	
K2_AIR_U03	Potrafi formułować zadania i projektować oraz numerycznie badać systemy optymalnego podejmowania decyzji i sterowania.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_AIR_U04	Potrafi wykorzystywać dane pomiarowe do budowy i testowania modeli systemów, prowadzić badania eksperymentalne oraz korzystać z dedykowanego oprogramowania.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_AIR_U05	Definiuje i analizuje modele matematyczne układów, wykorzystywać metody matematyczne do zaprojektowania algorytmów sterowania, a także jest przygotowany do korzystania ze specjalistycznej literatury przedmiotu.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_AIR_U06	Projektuje, implementuje i ewaluuje algorytm sterowania dla wybranego systemu robotycznego z uwzględnieniem niedokładności modelu, opcjonalnie zapewniający odporność lub zdolność adaptacji.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_AIR_U07	Konstruuje zdarzeniowy model systemu automatyki/robotyki zaproponować i zaimplementować algorytmy sterowania nadrzędnego/rozproszonego.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_AIR_U08	Potrafi samodzielnie lub zespołowo zbudować model zagadnienia, zastosować metody rozwiązywania problemu technikami sztucznej inteligencji czy metodami uczenia maszynowego także w dziedzinie robotów społecznych.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UO	P7S_UW_INŻ
K2_AIR_U09	Samodzielnie lub zespołowo, potrafi projektować i analizować algorytmy planowania ruchu robotów oraz modelować otoczenie robota na użytek nawigacji i lokalizacji robota w przestrzeni.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UO	P7S_UW_INŻ
K2_AIR_U10	Potrafi, także w zespole przyjmując w nim różne role, zaprojektować i zaimplementować złożony, rozproszony system sterowania wykorzystując robotyczne środowiska i biblioteki programistyczne oraz strategię szybkiego prototypowania.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UO	P7S_UW_INŻ
K2_AIR_U11	Projektuje, wykonuje, uruchamia i testuje urządzenie elektroniczne. Umie dobrać sprzęt pomiarowy do wymagań uruchamianego układu. Potrafi samodzielnie interpretować otrzymane wyniki.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_AIR_U12	Właściwie dobiera elementy optoelektroniczne do zastosowań w automatyce przemysłowej. Umie przeprowadzić eksperymenty z zakresu techniki laserowej i techniki światłowodowej.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_AIR_U13	Potrafi wykorzystać cyfrowe układy programowalne w przetwarzaniu sygnałów cyfrowych i analogowych oraz w sterowaniu urządzenia mi automatyki. Umie wykorzystać zasady uczenia maszynowego w projektowanych urządzeniach.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K2_AIR_U14	Umie zaprojektować układy dopasowujące sygnały pomiędzy sterownikiem a programowalnymi czujnikami oraz układami wykonawczymi.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_AIR_U15	Umie dobrać optymalny typ interfejsu komunikacyjnego do konkretnej aplikacji. Umie konfigurować wykorzystywane interfejsy komunikacyjne.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
Kompetencje społeczne			
K2_AIR_K01	Ma świadomość społecznych skutków działalności badawczo-rozwojowej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności absolwenta uczelni technicznej. Rozumie rolę środków masowego przekazu.	P7U_K, P7S_KO, P7S_KR	
K2_AIR_K02	Docenia rolę innowacyjności w gospodarce. Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, uruchamiania działalności gospodarczej i prowadzenia małej firmy.	P7U_K, P7S_KK, P7S_KO	
Efekty językowe			
SJO_S2_U01	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ ESOKj oraz specjalistyczną terminologią	P7S_UK	

Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS

automatyka i robotyka

Nazwa	robotyka	elektroniczne systemy automatyki
Całkowita liczba punktów ECTS	90	90
Całkowita liczba godzin zajęć	1110	1110
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	76/90 (84.44%)	67/90 (74.44%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	50	52.3
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	45.6	45.6
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	66/90 (73.33%)	66/90 (73.33%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	5	5
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	2	2

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

Brak.

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
Praca dyplomowa	Ocena pracy przy przygotowywaniu pracy dyplomowej; analiza antyplagiatowa; recenzja
Laboratorium	Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; wypowiedzi ustne, aktywność w na zajęciach; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań cząstkowych
Wykład	Egzamin - ustny, pisemny, zaliczenie, kolokwium - ustne, pisemne
Ćwiczenia	Zaliczenie - ustne, pisemne; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań cząstkowych, referat
Seminarium	Prezentacje multimedialne prowadzone i przygotowywane indywidualnie lub grupowo; analiza przypadków case study, aktywność na zajęciach, referat

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Realizując program nauczania studenci uczęszczają na zajęcia zorganizowane. Zgodnie z regulaminem studiów wyższych w Politechnice Wrocławskiej student ma obowiązek uczestniczenia w zajęciach. Zajęcia prowadzone są w formach określonych regulaminem studiów, przy czym wykorzystywane są zarówno tradycyjne metody i narzędzia dydaktyczne jak i możliwości oferowane przez uczelnianą platformę e-learningową. Wykłady mogą być prowadzone z wykorzystaniem nowoczesnych technik i infrastruktury Wydziału czy Politechniki, w tym nauczania zdalnego synchronicznego, a zajęcia laboratoryjne i projektowe w formie zespołowej lub zindywidualizowanej. Zajęcia seminaryjne służą poszerzeniu i pogłębieniu wiedzy bazując głównie na własnych studiach literaturowych, a także dają sposobność nabycia umiejętności (auto-) prezentacji. Poza godzinami zajęć prowadzący są dostępni dla studentów w wyznaczonych i ogłoszonych na stronie Wydziału godzinach konsultacji. Ważnym elementem 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. Indywidualizacja procesu uczenia się jest osiągnięta przez ofertę zajęć specjalnościowych.

Do każdego efektu uczenia się PRK przyporządkowane są kody przedmiotów wskazanych w programie studiów. Zaliczenie tych przedmiotów oznacza osiągnięcie danego efektu. Przedmioty zaliczane są na podstawie form kontroli nabytej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, zdefiniowanych w kartach przedmiotów. Zewnętrzną formę i konieczne elementy karty przedmiotu reguluje odpowiednie zarządzenie wewnętrzne, a jej zawartość merytoryczna jest opracowywana przez opiekuna przedmiotu we współpracy z zespołem realizującym. Karty przedmiotów są dostępne na stronie internetowej Wydziału, a prowadzący powinni przypomnieć o warunkach zaliczenia na początku semestru. Weryfikacja i ocena uzyskania efektów uczenia jest zróżnicowana i zależna od formy zajęć.

Są one realizowane zarówno metodami tradycyjnymi, jak przykładowo: egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium pisemne, kolokwium ustne, test, sprawozdanie/raport pisemny, projekt, prezentacja, praca domowa, ocena aktywności podczas zajęć, czy sposobami niestandardowymi w postaci samooceny, czy ocena w grupie studenckiej. 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. Przedmioty niezaliczone student musi powtórzyć w kolejnych semestrach, osiągając w ten sposób pozostałe efekty uczenia się.

Pozytywne ukończenie studiów możliwe jest po osiągnięciu przez studenta wszystkich efektów uczenia się określonych programem studiów. Weryfikacja i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu uczenia się odbywa się głównie na poziomie poszczególnych przedmiotów. Pełne pokrycie efektów uczenia się zdefiniowanych dla programu studiów przez efekty uczenia się zdefiniowane (i weryfikowane) dla przedmiotów tworzących ten program zapewnia weryfikację efektów kierunkowych (efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu uczenia się).

Jakość prowadzonych zajęć i osiąganie efektów uczenia się kontrolowane są przez Komisję ds. Oceny i Zapewniania Jakości Kształcenia, której zakres działalności obejmuje procedury tworzenia i modyfikowania programów kształcenia, indywidualizowania programów studiów, realizowania procesu dydaktycznego oraz dyplomowania. Kontrola jakości procesu kształcenia obejmuje ewaluację osiąganych przez studentów efektów uczenia się. Kontrola jakości prowadzonych zajęć wspomagana jest przez hospitacje oraz ankietyzację, przeprowadzane według ściśle zdefiniowanych wydziałowych procedur.

Praktyki

Egzamin dyplomowy

Zgodnie z Regulaminem Studiów (RS) na Politechnice Wrocławskiej egzamin dyplomowy składa się ze sprawdzianu wiedzy i umiejętności polegającym na weryfikacji stopnia opanowania treści kształcenia przekazywanych w czasie studiów. Po konsultacjach z nauczycielami akademickimi prowadzącymi zajęcia z poszczególnych przedmiotów, Komisja Programowa Kierunku (KPK) przygotowuje i zatwierdza listę zagadnień obowiązujących na egzaminie dyplomowym. Lista zagadnień egzaminu dyplomowego jest publikowana na stronie internetowej Wydziału, w terminie wskazanym w Regulaminie Studiów.

Plan studiów

automatyka i robotyka

Semestr 1

W semestrze pierwszym realizowane są przedmioty kształcenia kierunkowego z kanonu automatyki i robotyki, obejmujące teorię sterowania, modelowanie i identyfikację, metody optymalizacyjne oraz zastosowania metod AI w automatyce. Pogłębiana jest wiedza z matematyki i fizyki oraz ogólno-politechnicznych przedmioty językowych i humanistycznych (komunikacja społeczna). Pod koniec semestru następuje wybór jednej z dwóch oferowanych specjalności polskojęzycznych.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Matematyka	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Fizyka	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Komunikacja społeczna	Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Teoria i metody optymalizacji	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 1	Obowiązkowy
Modelowanie i identyfikacja	Wykład: 30 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy
Teoria sterowania	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Zastosowania modeli sztucznej inteligencji w automatyce	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Egzamin Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Projekt: 2	Obowiązkowy
Lektorat 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty ogólnouczelnianej				
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 ogólnouczelnianej				
Język obcy 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Inteligentna Fabryka	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Zarządzanie zespołami ludzkimi	Wykład: 15 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Seminarium: 1	Obowiązkowy
Suma	375		26	

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Teoria sterowania 2	Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Suma	15		1	

Specjalność: elektroniczne systemy automatyki

Na semestrze drugim specjalności Elektroniczne Systemy Automatyki student poznaje wiele aspektów automatyki obejmujących sensorykę oraz elementy i systemy optoelektroniczne. Zarówno teoretyczne jak i praktyczne aspekty automatyki są reprezentowane na przedmiotach Sieci przemysłowe, Elektronika automatyki przemysłowej oraz Sterowniki programowalne. Wspomaganie technik AI jest omawiane podczas zajęć z Uczenia maszynowego, a dyskretna część automatyki dotycząca zarządzania zasobami maszynowymi i materiałowymi jest rozważana na przedmiocie dotyczącym badań operacyjnych w automatyce.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium specjalnościowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Badania operacyjne w automatyce	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Elektronika automatyki przemysłowej	Wykład: 15 Laboratorium: 30 Projekt: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Sieci przemysłowe	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Uczenie maszynowe	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Elementy i systemy optyczne	Wykład: 15 Laboratorium: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Sterowniki programowalne	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Sensory	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Analiza danych	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	390		31	

Specjalność: robotyka

Na semestrze drugim specjalności robotyka student poznaje wiele aspektów robotyki dotyczące sterowania robotami stacjonarnymi i mobilny, traktowanymi jako układy ciągłe, rozproszone czy dyskretne. Poszerzana jest wiedza i umiejętności dotyczące sensorów i ich układów oraz metod sztucznej inteligencji w zastosowaniach robotycznych. Na wielu projektach student ma możliwość poznania praktycznych aspektów robotyki, a przez realizację projektu specjalnościowego także nabycia bądź utrwalenia umiejętności pracy w grupie nad złożonym zadaniem robotycznym.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium specjalnościowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Algorytmy robotyki mobilnej	Wykład: 15 Laboratorium: 15 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Rozproszone systemy sterowania	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody sztucznej inteligencji	Wykład: 30 Projekt: 15	Wykład: Egzamin Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Systemy zdarzeniowe	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 1 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Sterowanie adaptacyjne i odporne	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Systemy sterowania robotów	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 1 Projekt: 2	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Projekt specjalnościowy	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Sensoryka robotów	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	405		32	

Semestr 3

W semestrze trzecim i ostatnim, oprócz realizowanych przedmiotów specjalnościowych oraz pracy dyplomowej jest oferowane poszerzenie wiadomości przyszłych absolwentów z przedsiębiorczości.

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

Specjalność: elektroniczne systemy automatyki

Semestr trzeci uzupełnia wiedzę i umiejętności studenta w zakresie robotyki, a praktyczne aspekty są reprezentowane w zakresie energoelektroniki i zaawansowanych metod przetwarzania sygnałów. Głównym zadaniem semestralnym jest przygotowanie pracy dyplomowej wybranej z dostępnej puli tematów pod koniec semestru drugiego. Postępy w realizacji pracy dyplomowej są na bieżąco monitorowane na seminarium dyplomowym. Uzupełniana jest także wiedza z zakresu przedsiębiorczości.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 90	Zaliczenie na ocenę	15	Obowiązkowy specjalnościowy
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Energoelektronika	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Praktyczne aspekty przetwarzania sygnałów	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Automatyka budynkowa	Wykład: 15 Projekt: 15 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Cyberbezpieczeństwo w automatyce	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	300		30	

Specjalność: robotyka

Semestr trzeci pogłębia wiedzę i umiejętności studenta w zakresie zaawansowanych układów robotycznych (także robotów społecznych), modelowania ich sceny i planowania ruchu. W zakresie metod wspomagających techniki AI oferowane jest uczenie maszynowe. Głównym zadaniem semestralnym jest przygotowanie pracy dyplomowej wybranej z dostępnej puli tematów pod koniec semestru drugiego. Postępy w realizacji pracy dyplomowej są na bieżąco monitorowane na seminarium dyplomowym. Uzupełniana jest także wiedza z zakresu przedsiębiorczości.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Zaawansowane układy robotyczne	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 90	Zaliczenie na ocenę	15	Obowiązkowy specjalnościowy
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody reprezentacji sceny	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Ćwiczenia: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Planowanie ruchu robotów	Wykład: 30 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Seminarium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Roboty społeczne	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Uczenie maszynowe	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	285		29	

Sylabusy



Matematyka Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje pojęcia i objaśnia własności przestrzeni liniowych i przekształceń liniowych.	K2_AIR_W01
PEU_W02	Definiuje pojęcia i formułuje własności iloczynu skalarnego, przestrzeni Banacha i Hilberta.	K2_AIR_W01
PEU_W03	Dowodzi fakty z teorii miary oraz objaśnia konstrukcję całki w sensie Lebesgue'a.	K2_AIR_W01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zakres:

- pojęć, twierdzeń, metod i zastosowań dotyczących przestrzeni liniowych oraz przekształceń liniowych w przestrzeniach wektorowych,
- pojęć, twierdzeń i metod dotyczących przestrzeni Banacha oraz przestrzeni Hilberta,

- pojęć i twierdzeń dotyczących teorii miary i całki Lebesgue'a,
- stosowania nabytej wiedzy 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	15
Przygotowanie do zajęć	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Fizyka Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka
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	Objaśnia na czym polega dualizm korpuskularno-falowy.	K2_AIR_W01
PEU_W02	Przedstawia postulaty i podstawowy formalizm mechaniki kwantowej.	K2_AIR_W01
PEU_W03	Opisuje sens fizyczny równania Schroedingera i funkcji falowej.	K2_AIR_W01
PEU_W04	Wyjaśnia sens fizyczny rozwiązania równania Schroedingera dla atomu wodoru i atomów wieloelektronowych.	K2_AIR_W01
PEU_W05	Wyjaśnia idee opisu kwantowego układów wieloatomowych, w szczególności strukturę pasmową kryształów.	K2_AIR_W01
PEU_W06	Charakteryzuje zasady działania nowoczesnych wybranych urządzeń półprzewodnikowych.	K2_AIR_W01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot wprowadza wiedzę dotyczącą m.in.: mechaniki kwantowej, opisu atomu wodoru, właściwości metali, półprzewodników, izolatorów oraz wybranych przyrządów półprzewodnikowych.

Nakład pracy studenta

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



Komunikacja społeczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi analizować i prowadzić dyskusję na temat rozumienia społecznych, ekonomicznych, politycznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	K2_AIR_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje i umie rozwiązać problemy komunikacyjne związane z funkcjonowaniem w społeczeństwie, szanuje zasady dobrej komunikacji i okazuje kompetencje komunikacyjne.	K2_AIR_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

Nakład pracy studenta

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



Teoria i metody optymalizacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Omawia metody analityczne oraz warunki optymalności dla wielowymiarowych zadań optymalizacyjnych.	K2_AIR_W03
PEU_W02	Wybiera właściwe algorytmy numeryczne służące do rozwiązywania podstawowych typów zadań optymalizacyjnych bez i z ograniczeniami.	K2_AIR_W03
PEU_W03	Formułuje podstawowe algorytmy heurystyczne służące do rozwiązywania zadań optymalizacji statycznej.	K2_AIR_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje dokładne lub przybliżone algorytmy do rozwiązania zadań optymalizacji statycznej bez i z ograniczeniami.	K2_AIR_U03
PEU_U02	Dobiera algorytmy do rozwiązania zadań optymalizacji statycznej bez i z ograniczeniami ze zmiennymi ciągłymi i dyskretnymi.	K2_AIR_U03

PEU_U03	Potrafi odpowiednio dobierać parametry dla podstawowych algorytmów optymalizacyjnych.	K2_AIR_U03
PEU_U04	Interpretuje uzyskane rezultaty dla praktycznych problemów optymalizacyjnych pojawiających się w sterowaniu i robotyce.	K2_AIR_U03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu zapoznanie się z zagadnieniami teorii optymalizacji. W ich ramach student zapozna się z warunkami koniecznymi i wystarczającymi optymalizacji bez i z ograniczeniami oraz pozna najpowszechniej stosowane metody numeryczne optymalizacji. Omówione zostaną zadania programowania liniowego i całkowitoliczbowego wraz z klasycznymi algorytmami. Przedstawione zostaną także algorytmy gradientowe dla optymalizacji bez ograniczeń oraz ich uogólnienia dla optymalizacji z ograniczeniami. Na koniec omówione zostaną najpopularniejsze metody heurystyczne optymalizacji.

Nakład pracy studenta

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



Modelowanie i identyfikacja Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia metody komputerowego modelowania środowisk losowych oraz nazywa i określa metody generacji liczb losowych.	K2_AIR_W04
PEU_W02	Charakteryzuje (nie-)parametryczne metody syntezy modeli linowych obiektów dynamicznych na podstawie danych niepewnych.	K2_AIR_W04
PEU_W03	Zna realizacje komputerowe podstawowych metod identyfikacji systemów.	K2_AIR_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje referat na wybrany temat z zakresu Modelowania i Identyfikacji. Referuje i w dyskusji argumentuje swoje stanowisko.	K2_AIR_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot umożliwia zdobycie wiedzy o metodach generacji liczb pseudolosowych, podstawach teorii estymacji i oceny jakości estymatorów. Realizowane jest również poznanie metod estymacji oraz identyfikacji wybranych klas obiektów dynamicznych. Nabycie umiejętności referowania prac z zakresu tematycznego "Modelowanie i Identyfikacja".

Nakład pracy studenta

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



Teoria sterowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia strukturę, reprezentację i istotne własności nieliniowych układów sterowania ze sprzężeniem zwrotnym.	K2_AIR_W06
PEU_W02	Charakteryzuje zadania sterowania i stowarzyszone z nimi algorytmy sterowania oparte na modelu.	K2_AIR_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje wybrane własności nieliniowych układów sterowania oraz przeprowadzać obliczenia niezbędne do syntezy i analizy algorytmów sterowania dla takich systemów, zarówno teoretycznie jak i przy pomocy środowiska programowego do obliczeń inżynierskich i naukowych.	K2_AIR_U05, K2_AIR_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład jest poświęcony prezentacji i omówieniu reprezentacji nieliniowego systemu dynamicznego ze zmiennymi stanu, stabilności, dokładnej linearyzacji przez sprzężenie zwrotne i zmianę współrzędnych, sterowaniu optymalnemu.

Ćwiczenia mają na celu nabycie umiejętności badania stabilności, syntezy algorytmów regulacji opartych na dokładnej linearyzacji oraz algorytmów sterowania optymalnego dla prostych przypadków.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	16
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	26
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	9
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Zastosowania modeli sztucznej inteligencji w automatyce

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Kategoryzuje i opisuje główne paradygmaty metod reprezentacji wiedzy, algorytmów sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego.	K2_AIR_W08
PEU_W02	Omawia zastosowania algorytmów sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego.	K2_AIR_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dokonuje klasyfikacji metod sztucznej inteligencji i dobiera adekwatnie do zadania modele uczenia maszynowego do zastosowania w wybranych zadaniach, w tym związanych z robotyką.	K2_AIR_U08
PEU_U02	Implementuje metody sztucznej inteligencji do zastosowania w wybranych zadaniach, w tym związanych z robotyką.	K2_AIR_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W zakresie przedmiotu jest zdobycie wiedzy z zakresu analizy danych i metod sztucznej inteligencji, w tym w szczególności sztucznych sieci neuronowych, wykorzystywanych w rozwiązywaniu problemów z obszaru elektroniki, automatyki i robotyki oraz systemów wspomagania decyzji dedykowanych różnym dziedzinom nauki.

W wyniku realizacji przedmiotu studenci zdobędą umiejętności analizy danych, ekstrakcji i selekcji cech oraz doboru, implementacji i weryfikacji metod sztucznej inteligencji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie projektu	21
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Język obcy 2.1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

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

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

B2 plus język angielski, francuski, hiszpański, niemiecki

C1 plus język angielski

Ogólne treści kształcenia

Kształcenie oraz pogłębianie kompetencji komunikacyjnych w środowisku akademickim i zawodowym.

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

Język w komunikacji na polu specjalistycznym i zawodowym we współczesnym świecie. Komunikacja werbalna i niewerbalna

– swobodne funkcjonowanie w środowisku interkulturowym, prowadzenie dyskursu, polemiki, analiza tekstów specjalistycznych.

Nakład pracy studenta

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



Język obcy 2.2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

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

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

Ogólne treści kształcenia

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

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

Rozwijanie kompetencji twórczych, odbiorczych i interaktywnych w grupie.

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

Nakład pracy studenta

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



Inteligentna Fabryka Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 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	Wskazuje trendy i nowoczesne technologie wykorzystywane w środowiskach wytwórczych i obszarze automatyki i robotyki.	K2_AIR_W10

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot podejmuje, w zakresie wiedzy, poznanie przez studentów zagadnień związanych z technologiami wykorzystywanymi w inteligentnych fabrykach.

Nakład pracy studenta

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

Wykład	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Przeprowadzenie badań literaturowych	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Zarządzanie zespołami ludzkimi Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje cele, strukturę i funkcje procesu zarządzania kadrami. Wyjaśnia istotę, znaczenie i formy działań zespołowych. Student opisuje i interpretuje zasady budowania zespołów ludzkich, adekwatnie do środowiska, w którym funkcjonują. Zna rolę lidera i członków zespołu, rozpoznaje warunki i techniki skutecznego kierowania zespołem ludzkim.	K2_AIR_W02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do funkcjonowania w zespole ludzkim, przyjmowania ról grupowych adekwatnych do sytuacji. Postępuje zgodnie z zasadami komunikacji z członkami zespołu dla zapewnienia prawidłowości jego pracy.	K2_AIR_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu przekazanie studentom wiedzy o celach i strukturze procesu zarządzania kadrami, a w szczególności o tworzeniu i funkcjonowaniu zadaniowych zespołów ludzkich (zwłaszcza projektowych), jak również pokazanie studentom reguł postępowania mających szczególne znaczenie dla skutecznego budowania i funkcjonowania pracowników w zespołach. Ponadto umożliwia studentom nabycie umiejętności identyfikowania warunków i czynników skutecznego budowania i integrowania oraz funkcjonowania zespołów ludzkich (zwłaszcza projektowych) oraz ich budowania i integrowania.

Nakład pracy studenta

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



Teoria sterowania 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi analizować wybrane własności nieliniowych układów sterowania oraz przeprowadzać obliczenia niezbędne do syntezy i analizy algorytmów sterowania dla takich systemów, zarówno teoretycznie jak i przy pomocy środowiska programowego do obliczeń inżynierskich i naukowych.	K2_AIR_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Laboratorium na celu nabycie umiejętności badania stabilności, syntezy algorytmów regulacji opartych na dokładnej linearyzacji oraz algorytmów sterowania optymalnego przy użyciu oprogramowania przeznaczonego do obliczeń naukowych, inżynierskich i symulacji komputerowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	3
Przeprowadzenie badań empirycznych	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Seminarium specjalnościowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność elektroniczne systemy automatyki Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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 w literaturze informacje związane z wybranym zagadnieniem z zakresu elektronicznych systemów automatyki. Analizuje zebrane materiały pod kątem opracowywanej prezentacji. Przedstawia prezentację, argumentuje swoje stanowisko oraz prowadzi dyskusję.	K2_AIR_U02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przygotowanie materiałów oraz analiza danych z wybranego zagadnienia z zakresu elektronicznych systemów automatyki. Prezentacje indywidualne dotyczące omówienia aktualnego stanu wiedzy związanego z wybranym zagadnieniem. Nabycie umiejętności kreatywnej dyskusji, w której rzeczowo i merytorycznie można uzasadnić i obronić swoje stanowisko.

Nakład pracy studenta

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



Seminarium specjalnościowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność robotyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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	Przeszukuje źródła literaturowe w poszukiwaniu informacji na wybrane zagadnienie związane z robotyką. Analizuje zebrane materiały pod kątem przydatności podczas omawianego zagadnienia. Planuje i opracowuje prezentację zagadnienia.	K2_AIR_U02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student zbiera materiały z wybranego zagadnienia robotycznego, analizuje zebrane dane oraz przedstawia problem w sposób klarowny i zrozumiały.

Nakład pracy studenta

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



Badania operacyjne w automatyce Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność elektroniczne systemy automatyki Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje i dobiera metody rozwiązywania złożonych problemów optymalizacji bazujące na algorytmach metaheurystycznych.	K2_AIR_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje aplikacje wykorzystujące odpowiednie dla danego zagadnienia struktury danych i algorytmy metaheurystyczne.	K2_AIR_U03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje omówienie rodzajów i specyfiki działania algorytmów metaheurystycznych. Kształtowana jest umiejętność modelowania i rozwiązywania złożonych problemów optymalizacji z wykorzystaniem nowoczesnych, efektywnych metod.

Nakład pracy studenta

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



Algorytmy robotyki mobilnej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność robotyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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., 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	Nazywa i charakteryzuje problemy i metody robotyki mobilnej. Student charakteryzuje i objaśnia zadania lokalizacji robotów mobilnych, metody budowania map, SLAM. Rozróżnia i objaśnia związane z nimi algorytmy.	K2_AIR_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje układ nawigacji robota mobilnego. Rozwiązuje problem samolokalizacji robota mobilnego, wykorzystując czujniki robota. Opracowuje i implementuje algorytm tworzenia mapy otoczenia przez robota mobilnego oraz wykorzystuje mapę otoczenia do nawigacji robota.	K2_AIR_U09
PEU_U02	Analizuje i prezentuje algorytmy robotyki mobilnej publikowane w literaturze specjalistycznej.	K2_AIR_U09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z głównymi problemami robotyki mobilnej, wraz z metodami ich rozwiązywania. Program przedmiotu obejmuje zagadnienia lokalizacji robotów, mapowania, SLAM oraz integrację układu nawigacji robotów. Przedstawione w ramach wykładu aspekty teoretyczne są uzupełnione przez nabycie umiejętności praktycznych w trakcie zadań realizowanych na zajęciach laboratoryjnych i seminariach. Po ukończeniu przedmiotu studenci będą znali kluczową terminologię i główne kierunki aktualnych badań w robotyce mobilnej, zdobędą również praktyczne umiejętności projektowania i implementacji układów nawigacji kołowych robotów mobilnych, prezentując swoje wyniki i spostrzeżenia na seminariach w celu wzmocnienia kompetencji w zakresie komunikacji, w szczególności komunikacji technicznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Seminarium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	25
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Elektronika automatyki przemysłowej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność elektroniczne systemy automatyki Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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 - Projekt: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje, rozpoznaje i opisuje podstawowe elementy i układy elektroniczne automatyki przemysłowej. Potrafi definiować źródła szumów i zakłóceń w układach elektronicznych oraz wyjaśnić sposoby ich ograniczania.	K2_AIR_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przeprowadza eksperymenty laboratoryjne stosując zaawansowaną aparaturę pomiarową dla złożonych układów elektronicznych.	K2_AIR_U11
PEU_U02	Prawidłowo projektuje i dobiera konfiguracje układów analogowych współpracujących z systemem cyfrowym, uwzględniając problemy redukcji zakłóceń i odporności na zakłócenia zewnętrzne.	K2_AIR_U11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Omówienie analogowych układów elektronicznych i układów pomiarowych stosowanych w automatyce przemysłowej, sposobów przetwarzania sygnałów pomiarowych, wyjaśnienie zagadnień związanych z emisją zakłóceń elektromagnetycznych, regulacji prawnych, źródeł szumów oraz sposobami przeciwdziałania emisji EMC.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Projekt	15
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie projektu	25
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Rozproszone systemy sterowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność robotyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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	Klasyfikuje i objaśnia metody projektowania systemów zorientowane na komponenty.	K2_AIR_W10
PEU_W02	Wyjaśnia metody projektowania rozproszonych systemów sterowania.	K2_AIR_W10
PEU_W03	Określa i charakteryzuje protokoły komunikacji stosowane w systemach rozproszonych.	K2_AIR_W10
PEU_W04	Charakteryzuje wybrane robotyczne środowiska oraz biblioteki programistyczne.	K2_AIR_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje i implementuje rozproszone heterogeniczne systemy sterowania.	K2_AIR_U10

PEU_U02	Analizuje, dekomponuje i definiuje złożone systemy, komponenty oraz interfejsy.	K2_AIR_U10
PEU_U03	Dobiera i wykorzystuje dostępne środowiska i narzędzia programistyczne w celu implementacji złożonych rozproszonych systemów sterowania.	K2_AIR_U10

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program przedmiotu obejmuje teorię i praktykę w zakresie rozproszonych systemów sterowania. Studenci zapoznają się z metodami projektowania komponentowego, protokołami komunikacji w systemach rozproszonych oraz wybranymi środowiskami programistycznymi stosowanymi w robotyce, w szczególności ze środowiskiem ROS 2.

Nakład pracy studenta

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



Sieci przemysłowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność elektroniczne systemy automatyki Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje i charakteryzuje protokoły komunikacyjne używane w sieciach przemysłowych.	K2_AIR_W15
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera protokoły komunikacyjne używane w sieciach przemysłowych.	K2_AIR_U15
PEU_U02	Obsługuje i wdraża protokoły komunikacyjne używane w sieciach przemysłowych.	K2_AIR_U15

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Znajomość i charakteryzacja protokołów komunikacyjnych używanych w sieciach przemysłowych. Z zakresu umiejętności: umiejętność doboru, obsługi i wdrażania protokołów komunikacyjnych stosowanych w sieciach przemysłowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Metody sztucznej inteligencji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność robotyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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 - Projekt: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje pojęcie sztucznej inteligencji, reprezentacji wiedzy i wnioskowania.	K2_AIR_W08
PEU_W02	Dobiera metody przeszukiwania i użycia heurystyk w rozwiązywaniu problemów.	K2_AIR_W08
PEU_W03	Formułuje użycie języka logiki matematycznej do opisu problemów, oraz objaśnia znaczenie niekompletności i niepewności reprezentacji.	K2_AIR_W08
PEU_W04	Formułuje użycie prawdopodobieństwa do opisu problemów, rozróżnia zastosowanie sieci bayesowskich i procesów decyzyjnych Markowa oraz wybiera podstawowe algorytmy ich rozwiązywania.	K2_AIR_W08
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Opracowuje abstrakcyjne opisy problemów praktycznych i analizuje ich rozwiązania wykorzystując algorytmy sztucznej inteligencji.	K2_AIR_U08
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zrozumienie zagadnień reprezentacji wiedzy i wnioskowania. Pozwalają nabyć wiedzę o różnych paradygmatach formalnych i związanych z nimi algorytmach rozwiązywania problemów. Treści programowe zapewniają również nabycie praktycznej umiejętności tworzenia abstrakcyjnej reprezentacji problemów praktycznych i wykorzystania jednego z istniejących paradygmatów formalnych do jego rozwiązania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do zajęć	8
Przygotowanie projektu	18
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	7
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Uczenie maszynowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność elektroniczne systemy automatyki Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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., 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	Omawia najważniejsze modele głębokiego uczenia.	K2_AIR_W13
PEU_W02	Potrafi określić obszar zastosowań dla różnych modeli głębokiego uczenia.	K2_AIR_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje modele głębokiego uczenia do rozwiązywania praktycznych problemów.	K2_AIR_U13
PEU_U02	Posługuje się popularnymi narzędziami i framework'ami z zakresu głębokiego uczenia.	K2_AIR_U13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W zakresie przedmiotu jest zdobycie przez studentów wiedzy i praktyki w zakresie szeroko pojętej sztucznej inteligencji oraz uczenia maszynowego z naciskiem na modele związane z głębokim uczeniem od pierwszych podstawowych modeli jak CNN (ang. Convolutional Neural Network) do transformerów stosowanych dziś w podejściu LLM (Large Language Models).

Nakład pracy studenta

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



Systemy zdarzeniowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność robotyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje pojęcia z zakresu formalnych dyskretnych systemów zdarzeniowych (DES), w tym sieci Petriego i automatów skończenie-stanowych.	K2_AIR_W07
PEU_W02	Definiuje pojęcia z zakresu syntezy sterowania nadrzędnego w oparciu o modele DES oraz znajduje ich zastosowania w wybranych systemach automatyki i robotyki.	K2_AIR_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje działanie systemów za pomocą formalizmu DES, rozwiązuje w sposób algorytmiczny problemy sterowania takimi systemami i konstruuje programy realizujące wyznaczoną logikę sterowania.	K2_AIR_U07

PEU_U02	Analizuje działanie i bada własności modelowania automatowego i sieciowego systemu automatyki/robotyki.	K2_AIR_U07
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zdobycie wiedzy, uwzględniającej aspekty aplikacyjne z teorii Dyskretnych Systemów Zdarzeniowych (DES), w tym języków formalnych, automatów stanu i sieci Petriego. Zdobycie umiejętności zastosowania teorii DES w modelowaniu obiektów i systemów automatyki oraz w konstrukcji sterowania nadrzędnego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	11
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	9
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Elementy i systemy optyczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność elektroniczne systemy automatyki Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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., 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	Opisuje działanie lasera, klasyfikuje typy laserów i ich zastosowania. Objaśnia działanie optycznych systemów telekomunikacyjnych. Przedstawia optyczne metody pomiarowe i je charakteryzuje.	K2_AIR_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przeprowadza eksperymenty z techniki laserowej i światłowodowej. Dokonuje pomiarów optycznych. Analizuje wyniki eksperymentu i odpowiednio je interpretuje.	K2_AIR_U12
PEU_U02	Projektuje układy fotoniczne. Dobiera komponenty optyczne do układu. Dokonuje pomiarów parametrów zaprojektowanego układu i je analizuje.	K2_AIR_U12

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W zakresie przedmiotu jest zdobycie przez studentów wiedzy dotyczącej fotoniki, a w szczególności technologii laserowej i światłowodowej, czujników optycznych i optycznych metod pomiarowych.

W wyniku realizacji przedmiotu studenci zdobędą umiejętności przeprowadzenia eksperymentów fotonicznych i obsługi zaawansowanej optycznej aparatury pomiarowej i projektowania układów optoelektronicznych, światłowodowych i laserowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Projekt	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Sterowanie adaptacyjne i odporne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność robotyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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 - Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje metody modelowania systemów z niepewnością w dynamice i obecnością zewnętrznych sygnałów zakłócających wraz z metodami ich analizy.	K2_AIR_W06
PEU_W02	Charakteryzuje algorytmy sterowania odporne i adaptacyjne wraz z metodami ich analizy.	K2_AIR_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Konstruuje modele systemów z niepewnością w dynamice i obecnością zewnętrznych sygnałów zakłócających oraz projektuje algorytmy sterowania, odporne i adaptacyjne, dla takich systemów, oparte na modelu, oraz je analizuje.	K2_AIR_U05, K2_AIR_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład: omawiane są modele procesów dynamicznych uwzględniające niepewność w modelowaniu oraz prezentowane są metody projektowe odpornych i adaptacyjnych algorytmów sterowania opartych na modelu, które radzą sobie tą niepewnością.

Ćwiczenia: poprzez rozwiązywanie problemów rachunkowych nabywana jest umiejętność analizy i syntezy modeli z niepewnością oraz syntezy i analizy odpornych i adaptacyjnych układów sterowania opartych na modelach matematycznych z niepewnością w dynamice.

Laboratorium: poprzez badania empiryczne nabywana jest umiejętność wdrażania i analizy odpornych i adaptacyjnych algorytmów sterowania z wykorzystaniem środowiska sprzętowo-programowego do szybkiego prototypowania sterowników.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	16
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Sterowniki programowalne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność elektroniczne systemy automatyki Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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., 3 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje budowę i sposoby programowania systemów wbudowanych.	K2_AIR_W13
PEU_W02	Klasyfikuje i objaśnia techniki programowania systemów czasu rzeczywistego.	K2_AIR_W13
PEU_W03	Wyjaśnia zasady konstrukcji i programowania sterowników programowalnych PLC.	K2_AIR_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje zintegrowane środowiska programistyczne, aby wykonać praktyczny system wbudowany.	K2_AIR_U13
PEU_U02	Projektuje i implementuje system SCADA.	K2_AIR_U13

PEU_U03	Projektuje, wykonuje i testuje prosty program dla systemu czasu rzeczywistego.	K2_AIR_U13
PEU_U04	Potrafi wykorzystać PLC w projektach.	K2_AIR_U13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Zdobyć umiejętności programowania własnych systemów wbudowanych.
- Zrozumienie problemów związanych z praktyczną implementacją systemów czasu rzeczywistego.
- Zrozumienie konstrukcji i programowania sterowników programowalnych PLC.
- Zdobyć umiejętności zaprojektowania i wykorzystania oprogramowania typu SCADA.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	26
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Systemy sterowania robotów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność robotyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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 - Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Omawia specyfikę metod sterowania robota.	K2_AIR_W10
PEU_W02	Omawia zasady doboru metody sterowania do rodzaju robota i sformułowanego zadania realizowanego przez robota.	K2_AIR_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje układ sterowania dostosowany do modelu robota i stopnia znajomości jego dynamiki.	K2_AIR_U06
PEU_U02	Wyznacza macierz regresji i liniowo parametryzuje model dynamiki robota.	K2_AIR_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Cytuje i dobiera metody sterowania dla odpowiednich robotów i sformułowanych zadań.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Projekt	15
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przeprowadzenie badań empirycznych	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Sensory Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność elektroniczne systemy automatyki Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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	Charakteryzuje zasadę działania, konstrukcję i podstawy technologii stosowanej do wytwarzania czujników wielkości fizycznych.	K2_AIR_W14
PEU_W02	Klasyfikuje oraz charakteryzuje sposób działania oraz podstawowe parametry czujników temperatury, przepływy, ciśnienia oraz przyspieszenia.	K2_AIR_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje charakterystyki przetwarzania oraz określa podstawowe parametry czujników wskazanych wielkości fizycznych.	K2_AIR_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe pozwalają na zdobycie wiedzy o zasadach działania, konstrukcjach i technologiach wytwarzania czujników wielkości fizycznych. W trakcie zajęć studenci nabywają umiejętności analizy konstrukcji i charakterystyk czujników. Biorą udział w badaniach parametrów struktur czujnikowych opracowywanych na Wydziale.

Nakład pracy studenta

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



Projekt specjalnościowy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przygotowuje projekt związany z robotyką, analizuje problematykę projektu, tworzy plan pozwalający na jego realizację.	K2_AIR_U08, K2_AIR_U09, K2_AIR_U10
PEU_U02	Implementuje wybrane rozwiązanie prowadzące do realizacji projektu.	K2_AIR_U08, K2_AIR_U09, K2_AIR_U10

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student wybiera temat projektu, opracowuje oraz analizuje wybrane zagadnienie tematyczne. W ramach projektu student opracowuje projekt oraz prezentuje postępy prac nad projektem.

Nakład pracy studenta

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



Analiza danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Importuje, przetwarza i wizualizuje dane w środowisku Origin.	K2_AIR_U04
PEU_U02	Stosuje odpowiednie metody analityczne (regresje, dopasowania, filtracja, statystyka) do interpretacji wyników pomiarów.	K2_AIR_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach zajęć studenci uczą się obsługi programu OriginLab w kontekście analizy danych eksperymentalnych. Poznają metody importu danych z różnych źródeł (pliki CSV, Excel, grafiki, dane online) oraz tworzenia wykresów 2D i 3D – w tym form specjalnych. Przedmiot obejmuje dopasowywanie danych funkcjami liniowymi, wielomianowymi i nieliniowymi, a także definiowanie własnych funkcji dopasowujących. Omawiane są zagadnienia filtracji, transformacji Fouriera, różniczkowania i całkowania. Studenci uczą się również korzystać z narzędzia Peak Analyzer oraz analizy statystycznej i dopasowań rozkładów do danych.

Zajęcia kończą się realizacją mini-projektów, w których studenci integrują nabyte umiejętności w pełnym cyklu analizy danych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Sensoryka robotów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność robotyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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	Charakteryzuje cele użycia czujników w określonych zastosowaniach.	K2_AIR_W14
PEU_W02	Wyjaśnia fizyczne zasady działania podstawowych czujników stosowanych w robotyce.	K2_AIR_W14
PEU_W03	Opisuje budowę podstawowych czujników stosowanych w robotyce.	K2_AIR_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Interpretuje dane uzyskane z podstawowych czujników stosowanych w robotyce.	K2_AIR_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie wiedzy o konstrukcji i zasadach działania sensorów wykorzystywanych w robotyce oraz ich wykorzystania, jak też układów stosowanych w systemach pomiarowych. Nabycie umiejętności interpretacji danych otrzymywanych z tych sensorów.

Nakład pracy studenta

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



Praca dyplomowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność elektroniczne systemy automatyki Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 90 godz., 15 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi samodzielnie wykonać studia literaturowe oraz w konsultacji z promotorem zrealizować magisterską pracę dyplomową zawierającą aspekty badawcze (w zależności od jej charakteru: analizuje, projektuje, konstruuje, oblicza, właściwie dobiera komponenty, testuje) posługując się właściwymi narzędziami.	K2_AIR_U01
PEU_U02	Potrafi napisać i właściwie udokumentować magisterską pracę dyplomową w zakresie szeroko rozumianej robotyki respektując standardy etyczne.	K2_AIR_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Deklaruje przestrzeganie norm etycznych i dba o jakość badawczą pracy.	K2_AIR_K01, K2_AIR_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Samodzielne przeprowadzenie studiów literaturowych oraz na ich podstawie realizacja zadanego zadania pod kierunkiem opiekuna.

Napisanie pracy dyplomowej.

Przygotowanie do podjęcia pracy zawodowej w szerokim spektrum zadań związanych z kierunkiem studiów, wymagających kompetencji i zarówno samodzielności jak i umiejętności pracy zespołowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	90
Przeprowadzenie badań literaturowych	30
Przygotowanie pracy dyplomowej	195
Przeprowadzenie badań empirycznych	45
Praca z opiekunem nad częścią merytoryczną pracy	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 375



Zaawansowane układy robotyczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność robotyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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	Rozróżnia i charakteryzuje ograniczenia, którym podlegają układy robotyczne.	K2_AIR_W10
PEU_W02	Przedstawia metodologię otrzymywania matematycznych modeli różnych układów robotycznych.	K2_AIR_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje środowisko programistyczne w celu przeprowadzenia eksperymentu numerycznego weryfikującego własności zaawansowanych układów robotycznych.	K2_AIR_U10

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy na temat matematycznego modelowania zaawansowanych układów robotycznych.

W zakresie umiejętności: opanowanie technik projektowania, analizy i implementacji w środowisku symulacyjnym układów robotycznych.

Nakład pracy studenta

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



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność elektroniczne systemy automatyki Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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	Dyskutuje oryginalne pomysły i rozwiązania, krytycznie ocenia rozwiązania naukowe i techniczne, przygotowuje i prezentuje wyniki rozwiązań podjętego do rozwiązania problemu.	K2_AIR_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Formułuje i przedstawia własne stanowisko na określony temat. Potrafi prowadzić dyskusję opartą na obiektywnych argumentach. Broni własnych poglądów oraz jest świadom etycznych i prawnych aspektów działalności badawczej.	K2_AIR_K01, K2_AIR_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celami przedmiotu są:

- nabycie umiejętności poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań,
- zdobycie i utrwalenie umiejętności przygotowania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać

słuchaczom własne oryginalne pomysły, koncepcje i rozwiązania,

- nabycie umiejętności kreatywnej dyskusji, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny uzasadnia i broni własne stanowisko,
- nabycie umiejętności pisania dzieła prezentującego własne osiągnięcia wykorzystując właściwe narzędzia wspomagające, w tym prezentacji własnych osiągnięć na tle literatury przedmiotu.

Nakład pracy studenta

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



Praca dyplomowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność robotyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 90 godz., 15 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi samodzielnie wykonać studia literaturowe oraz w konsultacji z promotorem zrealizować magisterską pracę dyplomową zawierającą aspekty badawcze (w zależności od jej charakteru: analizuje, projektuje, konstruuje, oblicza, właściwie dobiera komponenty, testuje) posługując się właściwymi narzędziami.	K2_AIR_U01
PEU_U02	Potrafi napisać i właściwie udokumentować magisterską pracę dyplomową w zakresie szeroko rozumianej robotyki respektując standardy etyczne.	K2_AIR_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Deklaruje przestrzeganie norm etycznych i dba o jakość badawczą pracy.	K2_AIR_K01, K2_AIR_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celami są:

- Samodzielne przeprowadzenie studiów literaturowych, oraz na ich podstawie realizacja zadanego zadania pod kierunkiem opiekuna.
- Napisanie pracy dyplomowej.
- Przygotowanie do podjęcia pracy zawodowej w szerokim spektrum zadań związanych z kierunkiem studiów, wymagających kompetencji i zarówno samodzielności jak i umiejętności pracy zespołowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	90
Przeprowadzenie badań literaturowych	30
Przygotowanie pracy dyplomowej	195
Przeprowadzenie badań empirycznych	45
Praca z opiekunem nad częścią merytoryczną pracy	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 375



Energoelektronika

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność elektroniczne systemy automatyki Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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	Definiuje, identyfikuje i opisuje podstawowe elementy i układy energoelektroniki.	K2_AIR_W11
PEU_W02	Wyjaśnia skutki oddziaływania prądu elektrycznego na organizm człowieka. Wymienia środki ochrony przeciwporażeniowej i je klasyfikuje. Objaśnia kryteria skuteczności ochrony w instalacjach niskiego napięcia.	K2_AIR_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera odpowiednie mierniki i wykonuje badania instalacji elektrycznych niskiego napięcia. Analizuje i ocenia wyniki badań oraz sporządza dokumentację.	K2_AIR_U11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zdobycie wiedzy o elementach i układach elektronicznych stosowanych w energoelektronice. Poznanie zasad budowy instalacji elektrycznych niskiego napięcia. Poznanie zasad funkcjonowania systemów ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach niskiego napięcia. Zdobycie wiedzy o skutkach oddziaływania prądu elektrycznego na organizm człowieka, środkach ochrony przeciwporażeniowej i kryteriach jej skuteczności w instalacjach niskiego napięcia.

Nakład pracy studenta

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



Przedsiębiorczość Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje proces tworzenia i rozwoju indywidualnej i organizacyjnej przedsiębiorczości w oparciu o zasoby własności intelektualnej.	K2_AIR_W02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozwiązuje problemy w sposób innowacyjny i przedsiębiorczy oraz jest zdolny do tworzenia i rozwoju firm innowacyjnych.	K2_AIR_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 projektu	10
Przygotowanie do zajęć	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność robotyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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	Przygotowuje i prezentuje wyniki rozwiązań postawionego zadania określonego tytułem dyplomowej pracy magisterskiej.	K2_AIR_U02
PEU_U02	W dyskusji rzeczowo uzasadnia własne oryginalne pomysły i rozwiązania oraz z inspirującej ciekawości ocenia rozwiązania naukowo - techniczne innych prezentujących.	K2_AIR_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Broni własnych poglądów oraz jest świadom etycznych i prawnych aspektów działalności badawczej.	K2_AIR_K01, K2_AIR_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celami przedmiotu są:

- nabycie umiejętności poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań,

- zdobycie lub utrwalenie umiejętności przygotowania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom własne oryginalne pomysły, koncepcje i rozwiązania,
- nabycie umiejętności kreatywnej dyskusji, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny uzasadnia i broni własne stanowisko,
- nabycie umiejętności pisania dzieła prezentującego własne osiągnięcia wykorzystując właściwe narzędzia wspomagające, w tym prezentacji własnych osiągnięć na tle literatury przedmiotu.

Nakład pracy studenta

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



Praktyczne aspekty przetwarzania sygnałów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność elektroniczne systemy automatyki Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje sposoby reprezentacji, próbkowania i kwantyzacji sygnałów, identyfikuje podstawowe problemy teorii cyfrowego przetwarzania sygnałów, struktury filtrów cyfrowych, architekturę procesorów DSP oraz metody generowania kodu i debugowania.	K2_AIR_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dokonuje analizy sygnału w dziedzinie czasu i częstotliwości z użyciem filtrów cyfrowych oraz stosuje narzędzia deweloperskie, opracowywuje programy dla procesorów DSP, uwzględniając specyfikę języka (C, ASM, Python) i cechy sprzętowe procesora.	K2_AIR_U13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W zakresie przedmiotu jest zdobycie przez studentów wiedzy dotyczącej reprezentacji sygnałów, problematyki próbkowania i

kwantyzacji, teorii cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz projektowania i implementacji filtrów cyfrowych. Zostaną także omówione architektury procesorów DSP i efektywne metody generowania kodu programowego wraz z narzędziami do debugowania. Studenci nabędą umiejętności praktycznej analizy sygnałów oraz tworzenia programów podstawowych algorytmów przetwarzania sygnałów, uwzględniając specyfikę języków programowania (ASM, C, Python) i cechy sprzętowe procesorów DSP. Całość treści ma na celu zapewnienie kompleksowej wiedzy teoretycznej i praktycznych umiejętności, które znajdą zastosowanie w realnych projektach przetwarzania sygnałów.

Nakład pracy studenta

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



Metody reprezentacji sceny Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność robotyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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 - Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Omawia metody matematyczne niezbędne dla teorii rozpoznawania.	K2_AIR_W08
PEU_W02	Charakteryzuje etapy budowy automatycznego systemu rozpoznawania sceny robota.	K2_AIR_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje wybrane metody matematyczne do budowy funkcji rozstrzygających.	K2_AIR_U05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje teoretyczne i praktyczne aspekty metod matematycznych pozwalających na tworzenie automatycznego systemu rozpoznawania danych dla robota.

Nakład pracy studenta

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



Planowanie ruchu robotów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność robotyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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 - Seminarium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Określa i charakteryzuje elementy składowe zadań planowania ruchu.	K2_AIR_W09
PEU_W02	Nazywa i objaśnia metody, i bazujące na nich algorytmy, planowania ruchu dla zróżnicowanych modeli robotów oraz działających w różnych środowiskach.	K2_AIR_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Klasyfikuje i umiejscawia zadania planowania wśród zadań robotyki oraz analizuje elementy składowe metod planowania ruchu dla układów robotycznych o zróżnicowanej strukturze, lub działających w specyficznych środowiskach.	K2_AIR_U09
PEU_U02	Dobiera metodę dla zadanego problemu planowania i ustala właściwe jej parametry.	K2_AIR_U09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje:

- poznanie wybranych metod i algorytmów planowania ruchu układów holonomicznych i nieholonomicznych,
- nabycie wiedzy o metodach i algorytmach planowania ruchu w specjalnych środowiskach i o specjalnej strukturze,
- zdobycie umiejętności korzystania ze współczesnej literatury anglojęzycznej metod planowania ruchu robotów,
- nabycie zdolności analizy algorytmów planowania ruchu i ich oceny praktycznej (złożoność, klasa rozwiązywanych zadań, zakres stosowalności).

Nakład pracy studenta

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



Automatyka budynkowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność elektroniczne systemy automatyki Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zasadę działania systemów zarządzania energią (HEMS) i komfortem (HVAC) w inteligentnym domu. Klasyfikuje systemy bezpieczeństwa ochrony mienia, zdrowia i życia, wyjaśnia ich znaczenie oraz uzasadnia zasadność realizacji.	K2_AIR_W11, K2_AIR_W14
PEU_W02	Objaśnia podstawowe otwarte systemy (BAC-net, LON-works, KNX/EIB) stosowane w automatyce budynkowej. Określa zasady doboru systemów sterujących inteligentnym budynkiem w odniesieniu do założeń projektowych.	K2_AIR_W11, K2_AIR_W14
PEU_W03	Wymienia systemy automatyki inteligentnego budynku oraz uzasadnia celowość ich stosowania.	K2_AIR_W11
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Projektuje ogólną strukturę automatyki budynkowej dla danej klasy obiektu.	K2_AIR_U11, K2_AIR_U13
PEU_U02	Dobiera odpowiednie komponenty i rozwiązania dla projektowanych systemów automatyki budynkowej.	K2_AIR_U13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wprowadzenie do tematyki inteligentnych budynków: stosowane instalacje i wyposażenie techniczne budynków.
 Zapoznanie z możliwościami współczesnej automatyki budynkowej jako zintegrowanego systemu z rozproszoną inteligencją.
 Zapoznanie z zasadą działania oraz podstawami projektowania systemów zarządzania energią i komfortem w inteligentnym domu.
 Zapoznanie z możliwościami aktualnych systemów sterowania oświetleniem budynku oraz podstawami ich projektowania.
 Nabycie wiedzy teoretycznej oraz umiejętności projektowania systemów bezpieczeństwa stosowanych w budynkach do ochrony mienia, zdrowia i życia.
 Nabycie wiedzy z zakresu integracji systemów automatyki budynkowej.

Nakład pracy studenta

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



Roboty społeczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność robotyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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	Charakteryzuje fundamentalne własności robota społecznego, w szczególności społecznie inteligentnego agenta i urzeczywistnienia, oraz opisuje interakcje człowiek-robot.	K2_AIR_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Obsługuje robota humanoidalnego NAO oraz projektuje i wdraża scenariusze interakcji robot-człowiek z udziałem robota NAO.	K2_AIR_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład jest poświęcony prezentacji i omówieniu fundamentalnych komponentów robota społecznego oraz wybranych zagadnień z zakresu interakcji społecznych człowiek-robot.

Laboratorium jest poświęcone poznaniu humanoidalnego robota NAO i wdrożeniom scenariuszy społecznych interakcji człowiek-robot.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przygotowanie do zajęć	7
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Cyberbezpieczeństwo w automatyce Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność elektroniczne systemy automatyki Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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	Charakteryzuje i objaśnia dobre praktyki w zakresie cyberbezpieczeństwa w automatyce, zarówno pod kątem oprogramowania jak i sprzętu.	K2_AIR_W11
PEU_W02	Przedstawia dobre praktyki w zakresie bezpieczeństwa funkcjonalnego w wyrobach elektronicznych.	K2_AIR_W11
PEU_W03	Posługuje się kluczowymi normami regulującymi kwestie cyberbezpieczeństwa i bezpieczeństwa funkcjonalnego.	K2_AIR_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Używa narzędzi pozwalających na tworzenie bezpiecznego oprogramowania systemów wbudowanych.	K2_AIR_U11
PEU_U02	Ocenia bezpieczeństwo wyrobów elektronicznych.	K2_AIR_U11

PEU_U03	Dobiera właściwe normy zabezpieczeń do wymogów projektowych.	K2_AIR_U11
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje teoretyczne i praktyczne zagadnień bezpieczeństwa stawa systemów automatyki, w szczególności w zakresie:

- metody szyfrowania danych,
- podpisy cyfrowe i certyfikaty,
- cyberbezpieczeństwo systemów wbudowanych z rdzeniami ARM,
- metody ataków na systemy wbudowane oraz środki zaradcze,
- cyberbezpieczeństwo w systemach wbudowanych z rdzeniami ARM,
- normy i standardy cyberbezpieczeństwa w systemach wbudowanych,
- bezpieczeństwo funkcjonalne wyrobów - zastosowanie norm w praktyce.

Nakład pracy studenta

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



Uczenie maszynowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i robotyka Specjalność robotyka Jednostka organizacyjna Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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	Wymienia i charakteryzuje metody uczenia maszyn nadzorowane.	K2_AIR_W13
PEU_W02	Wymienia i wyjaśnia metody uczenia maszyn nienadzorowane.	K2_AIR_W13
PEU_W03	Klasyfikuje i charakteryzuje metody redukcji wymiarowości i ekstrakcji cech.	K2_AIR_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje algorytmy automatycznej klasyfikacji i klasteryzacji danych.	K2_AIR_U13
PEU_U02	Stosuje metody redukcji wymiarowości danych i ekstrakcji cech.	K2_AIR_U13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program przedmiotu obejmuje zarówno teorię, jak i praktykę dotyczącą metod uczenia maszynowego. Studenci poznają metody uczenia nadzorowanego i nienadzorowanego, a także techniki klasyfikacji i regresji. Dodatkowo zapoznają się z drzewami decyzyjnymi, miarami błędów, oraz metodami redukcji wymiarowości i ekstrakcji cech.

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