



Program studiów

Wydział:	Wydział Informatyki i Telekomunikacji
Kierunek studiów:	informatyczne systemy automatyki
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	5
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	8
Organizacja studiów	9
Plan studiów	11
Sylabusy	19

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Informatyki i Telekomunikacji
Kierunek studiów:	informatyczne systemy automatyki
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: 465 zastosowania inżynierii komputerowej: 615 inteligentne systemy przemysłu 4.0: 615 zastosowania technologii informacyjnych: 615 komputerowe systemy sterowania: 630
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
informatyka techniczna i telekomunikacja	100%

Dyscyplina wiodąca: informatyka techniczna i telekomunikacja

Opis kierunku, sylwetka absolwenta i możliwości kontynuacji studiów

Absolwent kierunku posiada zaawansowaną wiedzę oraz umiejętności potrzebne do projektowania, tworzenia i kompletowania oprogramowania oraz wdrażania nowoczesnych aplikacji i technologii informacyjnych w różnych obszarach zastosowań, w tym w inteligentnych systemach podejmowania decyzji i sterowania. W toku studiów osoba studiująca zgłębia zaawansowane zagadnienia dotyczące metod wspomagania decyzji, diagnostyki systemów technicznych, przetwarzania i rozpoznawania obrazów metodami klasycznymi i za pomocą metod głębokich sieci neuronowych oraz eksploracji danych. Program kształcenia obejmuje również praktyczne umiejętności korzystania z rozproszonych baz danych i obliczeń równoległych, w tym super komputerowych. Absolwenci są przygotowani do podjęcia pracy jako analitycy problemów podejmowania decyzji i sterowania, projektanci zaawansowanych systemów informatycznych, bazujących na metodach sztucznej inteligencji, a także do pracy naukowobadawczej. Program kształcenia obejmuje metody i środki informatyki konieczne do projektowania cyfrowych systemów sterowania, rozwiązywania zadań optymalizacji i wykorzystania technik sztucznej inteligencji w sterowaniu procesami. Absolwenci nabywają umiejętności projektowania i realizacji cyfrowych urządzeń automatyki, telemetrii i zdalnego serwisu z uwzględnieniem aspektów innowacyjności i uwarunkowań biznesowych oraz doskonałą umiejętność wykorzystania nowoczesnych technologii automatyzacji opartych na wymianie informacji za pośrednictwem sieci komputerowych, w tym cyfrowych rozproszonych systemów sterowania, oraz zapewnienia i zwiększania wieloaspektowego bezpieczeństwa oraz niezawodności komputerowych systemów sterowania. Wiedza zdobyta w trakcie studiów II

stopnia na kierunku informatyczne systemy automatyki uprawnia do ubiegania się o przyjęcie do szkoły doktorskiej, starania się o etat badawczo-dydaktyczny i pracy nad doktoratem, zatrudnienia się w firmach o charakterze badawczym i podjęcia się realizacji doktoratu przemysłowego.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Koncepcja i cele kształcenia na kierunku informatyczne systemy automatyki wynikają z faktu, że współczesne systemy automatyki i wielowarstwowe systemy sterowania są coraz bardziej z informatyzowane. Jednocześnie, systemy informatyczne: internet rzeczy, inteligentne budynki oraz systemy przemysłu 4.0/5.0 i same komputery kwantowe wymagają wiedzy o systemach automatyki. Zatem koncepcja kształcenia musi obejmować zaawansowaną wiedzę i umiejętności z informatyki i automatyki. Kierunek afiliowany jest przy dyscyplinie naukowej Informatyka Techniczna i Telekomunikacja, ale koncepcja kształcenia ma elementy interdyscyplinarności i otwartości na rozwijające się kierunki: systemy uczące się oraz obliczenia kwantowe.

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

Rynek pracy dla absolwentów studiów magisterskich na kierunku informatyczne systemy automatyki obejmuje obszar całego kraju, regionu dolnośląskiego i Wrocławia. Program studiowania na tym kierunku zawiera wszystkie najważniejsze potrzeby i wymagania rynku pracy dla informatyków specjalizujących się w zagadnieniach optymalizacji, modelowania, sterowania i automatyzacji systemów produkcyjnych, w tym za pomocą metod sztucznej inteligencji. Profil firm, które będą korzystały z kompetencji absolwentów tego kierunku, to przede wszystkim firmy informatyczne i start-up-y, wdrażające nowoczesne systemy optymalizacji, sterowania i diagnostyki produkcji. W tym zakresie szybko rośnie znaczące zapotrzebowanie na specjalistów z tytułem magistra, posiadających umiejętności integracji systemów informatycznych i automatyki, tworzenia oprogramowania dla sterowników PLC, PAC, systemów SCADA. Znacząco zwiększa się też liczba firm, które projektują i wdrażają systemy w inteligentnych budynkach i grupowania ich w inteligentne dzielnice. W regionie Dolnego Śląska prowadzi działalność znacząca liczba małych i średnich przedsiębiorstw oraz zakładów produkcyjnych, które aspirują do wdrażania rozwiązań Przemysłu 4.0. O zapotrzebowaniu rynku pracy na absolwentów świadczy też umieszczenie specjalności związanych z Przemysłem 4.0 na liście dofinansowania z programu POWER UE.

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

O aktualność programu studiów członkowie Komisji Programowej dbają za pomocą:

- informacyjnego sprzężenia zwrotnego z otoczeniem społeczno-gospodarczym,
- udziału kadry w badaniach naukowych i współpracy międzynarodowej w tym zakresie,
- realizacji prac badawczych zleczanych przez firmy, ostatnio – na przykład – Toyota – Oddział w Jelczu, PKP PLK grant NCBiR BRICK, „Cemar” Bielawa etc.,
- zasięgnięcia opinii Rady Społecznej Wydziału,
- dyskusji z osobami studiującymi,
- udziału naszych wykładowców w gremiach konsultacyjnych i opiniotwórczych,
- współpracy z producentami oprogramowania i sprzętu, co prowadzi do modernizacji sprzętu w laboratoriach dydaktycznych.

Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

Program studiów jest w pełni skorelowany z misją uczelni i strategią jej rozwoju przyjętą przez Senat. Związki te są uwidocznione przykładowo w punkcie 3 Planu Rozwoju "Misja i Wizja Wydziału" oraz w punkcie 4 Planu Rozwoju "Modele Sektorowe", gdzie sprecyzowano Model Kształcenia i Model Studiowania jak również Model Współpracy z Otoczeniem uwzględniający potrzeby rynku pracy oraz budowania sieci wpływów. Kierunek informatyczne systemy automatyki stanowi fragment realizacji strategii PWR. na lata 2023-2030 jako priorytetowy obszar badawczy: 1. "Technologie informacyjne, nauka o danych i sztuczna inteligencja" i jednocześnie jest elementem strategii Wydziału Informatyki Technicznej i Telekomunikacji. Wkład ten polega, między innymi, na praktycznej realizacji interdyscyplinarności, otwartości na nowe trendy i współpracy międzynarodowej (np. w zakresie zastosowań AI w medycynie). Poszerzenie planu studiów o nowe zagadnienia uczenia maszynowego i obliczeń kwantowych.

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_ISA_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_ISA_W02	Zna zaawansowane metody i techniki modelowania, analizy i ewaluacji systemów informatycznych.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ISA_W03	Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie zastosowań systemów informatycznych w różnych obszarach informatyki i automatyki, zna metody i algorytmy umożliwiające projektowanie aplikacji w tych obszarach, zna aktualne technologie informatyczne wykorzystywane w gospodarce i sektorze usług.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ISA_W04	Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie architektur równoległych i rozproszonych środowisk obliczeniowych HPC oraz zna języki i biblioteki programowania równoległego.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ISA_W05	Zna kluczowe metody reprezentacji danych wielowymiarowych oraz wybrane techniki redukcji wymiaru. Ma pogłębioną wiedzę w zakresie konstruowania modeli zagregowanych oraz metod eksploracji i eksploatacji danych w sekwencyjnych problemach decyzyjnych.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ISA_W06	Zna kluczowe zadania i zaawansowane metody uczenia klasyfikacji i rozpoznawania wzorców i obrazów.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ISA_W07	Zna zaawansowane metody i algorytmy sztucznej inteligencji stosowane w automatyce, w tym algorytmy wspomaganie decyzji, sieci neuronowe, w tym głębokie sieci neuronowe oraz systemy rozmyte i nowoczesne heurystyki.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ISA_W08	Zna modele formalne i zaawansowane algorytmy analizy i przetwarzania danych ze sceny 3D (ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w nowoczesnych pojazdach autonomicznych).	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ISA_W09	Zna zaawansowane metody optymalizacji ciągłej i dyskretnej, w tym techniki: programowania liniowego, metodę podziału i ograniczeń, optymalizację globalną i lokalną.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ISA_W10	Zna fundamentalne parametryczne i nieparametryczne techniki wykorzystywane w modelowaniu i identyfikacji liniowych i nieliniowych obiektów dynamicznych.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ISA_W11	Ma pogłębioną wiedzę na temat zadań i metod optymalizacji i dekompozycji wieloetapowych procesów, w tym procesów sterowania.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ISA_W12	Posiada uporządkowaną, rozszerzoną i pogłębioną wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w obszarze zastosowań informatyki w dziedzinie automatyki.	P7U_W, P7S_WG, P7S_WK	P7S_WG_INŻ, P7S_WK_INŻ
K2_ISA_W13	Dysponuje wiedzą w zakresie tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w obszarze właściwym dla studiowanego kierunku studiów, ma wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	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_ISA_W14	Posiada wiedzę w zakresie reprezentacji informacji kwantowej, architektury komputerów kwantowych, zastosowania obliczeń kwantowych w automatyce w obszarze optymalizacji kwantowej dla problemów kombinatorycznych, harmonogramowania, przydziału, pakowania oraz sterowania.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
Umiejętności			
K2_ISA_U01	Umie wykorzystać stosowne metody oraz narzędzia programistyczne do modelowania, analizy i ewaluacji systemów informatycznych.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UU	P7S_UW_INŻ
K2_ISA_U02	Potrafi zaprojektować i zaimplementować system informatyczny dla różnych zastosowań informatyki w obszarach informatyki i automatyki, posiada umiejętność wykorzystania zaawansowanych metod przetwarzania informacji oraz metod sztucznej inteligencji.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UU	P7S_UW_INŻ
K2_ISA_U03	Potrafi zaprojektować i zaimplementować algorytmy równoległe rozwiązujące złożone problemy obliczeniowe oraz uruchomić obliczenia w równoległych i rozproszonych środowiskach obliczeniowych.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UU	P7S_UW_INŻ
K2_ISA_U04	Potrafi zastosować wybrane techniki redukcji wymiaru w problemach wielowymiarowych. Potrafi zastosować algorytmy eksploracji i eksploatacji oraz dokonać oceny ich efektywności w sekwencyjnych problemach decyzyjnych.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UU	P7S_UW_INŻ
K2_ISA_U05	Umie dobrać i zastosować algorytm uczenia rozpoznawania do danego zagadnienia.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UU	P7S_UW_INŻ
K2_ISA_U06	Potrafi zaprojektować i zaimplementować metody i algorytmy wykorzystujące elementy sztucznej inteligencji w zastosowaniu do zagadnień automatyki, w tym: algorytmy wspomagania decyzji, sieci neuronowe, w tym głębokie sieci neuronowe, oraz systemy rozmyte i nowoczesne heurystyki.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UU	P7S_UW_INŻ
K2_ISA_U07	Potrafi zaimplementować algorytmy optymalizacji dla zadań ciągłych bez ograniczeń i z ograniczeniami oraz zadań optymalizacji dyskretnej.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UU	P7S_UW_INŻ
K2_ISA_U08	Potrafi zastosować metody parametryczne i nieparametryczne w zadaniach modelowania i identyfikacji liniowych i nieliniowych systemów dynamicznych. Potrafi dokonać oceny uzyskanych modeli.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UU	P7S_UW_INŻ
K2_ISA_U09	Potrafi zaprojektować, zintegrować i przetestować wybrane modele i algorytmy widzenia maszynowego dla scen 2D i 3D.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UU	P7S_UW_INŻ
K2_ISA_U10	Umie dobrać i zastosować algorytmy optymalizacji i dekompozycji wieloetapowych procesów, w tym procesów sterowania.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UU	P7S_UW_INŻ
K2_ISA_U11	Potrafi wykonać zadanie projektowe na potrzeby problemowo zorientowanego systemu informatycznego, integrując wiedzę z różnych dziedzin oraz stosując podejście systemowe i istniejące lub koncepcyjnie nowe podejścia i narzędzia informatyczne.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU	P7S_UW_INŻ
K2_ISA_U12	Potrafi prezentować zagadnienia, referować poszczególne fazy realizowanego projektu (np. pracy dyplomowej magisterskiej), uzasadniać wnioski i konkluzje; zna reguły kreatywnej dyskusji.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU	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_ISA_U13	Potrafi samodzielnie zrealizować pracę dyplomowa magisterską zawierającą aspekty badawcze, w tym: potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny; potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; potrafi wykorzysta do formułowania i rozwiązywania problemów metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne; potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami badawczymi; potrafi integrować wiedze z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne; potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie; potrafi zaproponować ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych; potrafi interpretować uzyskane wyniki badań, wyciągać stosowne wnioski i formułować rekomendacje; potrafi zredagować pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_ISA_U14	Potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko.	P7U_U, P7S_UK	
K2_ISA_U15	Potrafi przeanalizować problem pod względem technicznym i zaproponować rozwiązanie. Potrafi przygotować odpowiedni układ elektroniczny i/lub oprogramowanie rozwiązujące postawiony problem. Potrafi wykonać testy w warunkach laboratoryjnych oraz przygotować dokumentację projektową.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
Kompetencje społeczne			
K2_ISA_K01	Ma świadomość społecznych skutków działalności inżynierskiej 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. Jest gotów do tworzenia wzorów właściwego postępowania w środowisku społecznym i zawodowym.	P7U_K, P7S_KO, P7S_KR	
K2_ISA_K02	Potrafi myśleć i działać w sposób krytyczny, kreatywny i przedsiębiorczy, odpowiednio określić priorytety służące realizacji złożonego zadania.	P7U_K, P7S_KK, P7S_KO	
K2_ISA_K03	Ma świadomość ważności oraz zrozumienie społecznych i pozatechnicznych aspektów informatyzacji.	P7U_K, P7S_KK, P7S_KO, P7S_KR	
K2_ISA_K04	Potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego, pełnić powierzoną rolę w zespole; potrafi określić priorytety zadań.	P7U_K, P7S_KR	
Efekty językowe			
SJO_S2_U01	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ ESOKJ oraz specjalistyczną terminologią	P7S_UK	

Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS

informatyczne systemy automatyki

Nazwa	zastosowania inżynierii komputerowej	inteligentne systemy przemysłu 4.0	komputerowe systemy sterowania	zastosowania technologii informacyjnych
Całkowita liczba punktów ECTS	90	90	90	90
Całkowita liczba godzin zajęć	1080	1080	1095	1080
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	49/90 (54.44%)	50/90 (55.56%)	49/90 (54.44%)	51/90 (56.67%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	53.4	48.6	48.8	51.2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	45	45.1	46	45.4
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	63/90 (70%)	63/90 (70%)	63/90 (70%)	63/90 (70%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	5	5	5	5
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	2	2	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

Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

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

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Proces prowadzący do uzyskania efektów uczenia się opiera się na wspólnej aktywności kadry dydaktycznej i osób kształcących się, w tym:

- Na etapie rekrutacji dąży się do przyjmowania osób dobrze przygotowanych na studiach I stopnia do podjęcia studiów na II stopniu.
- Pierwszy semestr daje fundamenty do studiowania na wszystkich specjalnościach, w tym w zakresie: zagadnień optymalizacji, uczenia maszynowego, platform programistycznych.
- Przedmioty podstawowe i pomocnicze są łączone w grupy kursów, co wzmaga aktywność współpracy uczestników zajęć i prowadzących.
- Elektroniczny dostęp do bibliotek oraz udostępnianie materiałów dydaktycznych umożliwia samodzielne poszukiwanie nowej wiedzy i rozwiązań problemów.
- Nowoczesne laboratoria w budynku „Technopolis” ułatwiają zdobywanie wiedzy i umiejętności praktycznych.
- Proces osiągania efektów uczenia się - wiedzy i umiejętności - podlega ciągłej weryfikacji na zajęciach pomocniczych, seminariach, kolokwiach, egzaminach (w tym na egzaminie dyplomowym).

Praktyki

Nie dotyczy

Egzamin dyplomowy

Egzamin dyplomowy odbywa się na zasadach określonych w Regulaminie studiów Politechniki Wrocławskiej. Zakres egzaminu dyplomowego jest corocznie aktualizowany i udostępniany najpóźniej do końca 2 semestru studiów na stronie Wydziału Informatyki i Telekomunikacji.

Plan studiów

informatyczne systemy automatyki

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Matematyka	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Wstęp do fizyki i algorytmów kwantowych	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Specjalistyczne platformy programistyczne	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Algorytmy uczenia maszynowego	Wykład: 30 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Algorytmy optymalizacji	Wykład: 30 Projekt: 15	Egzamin	3	Obowiązkowy
Identyfikacja i modelowanie statystyczne	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Wieloetapowe procesy decyzyjne	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 15	Egzamin	4	Obowiązkowy
Lektorat 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Obliczenia kwantowe w automatyce	Wykład: 30 Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Przedsiębiorczość	Wykład: 15 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Komunikacja społeczna	Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Suma	435		30	

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Lektorat 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	30		2	

komputerowe systemy sterowania

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium specjalnościowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Projekt specjalnościowy	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Zastosowania informatyki w planowaniu produkcji	Wykład: 15 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Zaawansowane algorytmy sterowania	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Rozproszone systemy sterowania	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Egzamin	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Eksploracja danych w systemach automatyki	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Programowanie współbieżne i równoległe	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Egzamin	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Internet Rzeczy	Wykład: 30 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody matematyczne automatyki	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	405		28	

zastosowania technologii informacyjnych

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium specjalnościowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Projekt przejściowy	Projekt: 45	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Rozproszone i obiektowe bazy danych	Wykład: 15 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Inteligentne systemy diagnostyki	Wykład: 30 Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Obliczenia superkomputerowe	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody analizy i eksploracji danych	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Algorytmy przetwarzania obrazów	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Głębokie sieci neuronowe	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	405		28	

inteligentne systemy przemysłu 4.0

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium specjalnościowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Projekt przejściowy	Projekt: 45	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Obliczenia wysokiej wydajności	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Big data w Przemysle 4.0	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Algorytmy sztucznej inteligencji w Przemysle 4.0	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Sieci neuronowe i systemy rozmyte	Wykład: 30 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Badania operacyjne i optymalizacja dyskretna	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Zaawansowane techniki optymalizacji kwantowej	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	420		28	

zastosowania inżynierii komputerowej

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium specjalnościowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Projekt przejściowy	Projekt: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Aplikacje wielowątkowe	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Diagnostyka systemów	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Widzenie maszynowe	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody dekompozycji i koordynacji	Wykład: 30 Projekt: 45	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Techniki eksploracji i eksploatacji	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	405		28	

Semestr 3

komputerowe systemy sterowania

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 15	Zaliczenie na ocenę	16	Obowiązkowy specjalnościowy
Ekonomia dla inżynierów	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Obliczenia neuronowe	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Inteligencja rozproszona w Przemysle 4.0	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Przemysłowe systemy wizyjne i identyfikacyjne	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Bezpieczeństwo funkcjonalne systemów sterowania	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Algorytmy ewolucyjne i nowoczesne heurystyki	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Laboratorium problemowe	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	225		30	

zastosowania technologii informacyjnych

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 15	Zaliczenie na ocenę	16	Obowiązkowy specjalnościowy
Algorytmy wspomagania decyzji	Wykład: 30 Projekt: 30 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Zastosowania informatyki w zarządzaniu zasobami	Wykład: 30 Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Zastosowania sztucznej inteligencji	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	210		30	

inteligentne systemy przemysłu 4.0

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 15	Zaliczenie na ocenę	16	Obowiązkowy specjalnościowy
Przemysłowy Internet Rzeczy	Wykład: 30 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Obliczenia ewolucyjne	Wykład: 15 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Widzenie maszynowe	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	195		30	

zastosowania inżynierii komputerowej

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 15	Zaliczenie na ocenę	16	Obowiązkowy specjalnościowy
Algorytmy ewolucyjne - teoria i praktyka	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Symulacja procesów dynamicznych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Zaawansowane technologie programowania	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	210		30	

Sylabusy



Matematyka Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

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	Zna kluczowe pojęcia i właściwości przestrzeni liniowych oraz przekształceń liniowych.	K2_ISA_W01
PEU_W02	Zna pojęcie funkcji zespolonej.	K2_ISA_W01
PEU_W03	Zna kluczowe pojęcia i właściwości iloczynu skalarnego, przestrzeni Banacha oraz przestrzeni Hilberta.	K2_ISA_W01
PEU_W04	Zna pojęcie transformacji Fouriera i Laplace'a oraz ich zastosowań.	K2_ISA_W01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Znajomość kluczowych pojęć, twierdzeń, metod oraz zastosowań przestrzeni liniowych i przekształceń liniowych w przestrzeniach wektorowych. Zrozumienie funkcji zespolonej, jej pochodnej i całki. Wiedza na temat fundamentalnych pojęć, twierdzeń i metod związanych z przestrzeniami Banacha oraz Hilberta. Transformacje Fouriera i Laplace'a - ich główne właściwości oraz obszary zastosowań.

Nakład pracy studenta

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



Wstęp do fizyki i algorytmów kwantowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

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	Zna i rozumie kluczowe koncepcje fizyki i mechaniki kwantowej na poziomie ogólnym.	K2_ISA_W01
PEU_W02	Zna i rozumie kluczowe koncepcje związane z opisem stanów kwantowych.	K2_ISA_W01
PEU_W03	Zna i rozumie superpozycje, splątanie, bramy kwantowe i najważniejsze algorytmy kwantowe.	K2_ISA_W01
PEU_W04	Zna i rozumie kwantowy algorytm faktoryzacji Shora.	K2_ISA_W01
PEU_W05	Zna i rozumie wybrane zastosowania algorytmów kwantowych.	K2_ISA_W01
PEU_W06	Zna i rozumie kryptografię kwantową.	K2_ISA_W01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Kluczowe zagadnienia fizyki i mechaniki kwantowej. Opisy stanów kwantowych. Superpozycje, splątanie, bramy kwantowe i najważniejsze algorytmy kwantowe. Kwantowy algorytm faktoryzacji Shora. Wybrane zastosowania algorytmów kwantowych. Kryptografia kwantowa.

Nakład pracy studenta

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



Specjalistyczne platformy programistyczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 15	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje modele obliczeniowe chmury, w tym VM, serverless computing oraz konteneryzację.	K2_ISA_W02
PEU_W02	Definiuje kluczowe pojęcia związane z bazami danych SQL, NoSQL, blob storage i memory storage.	K2_ISA_W02
PEU_W03	Określa zasady konfiguracji reguł bezpieczeństwa, w tym least privilege i zarządzanie dostępem (IAM).	K2_ISA_W02
PEU_W04	Opisuje metody monitorowania infrastruktury i reagowania na incydenty bezpieczeństwa.	K2_ISA_W02
PEU_W05	Zna dobre praktyki Platform Engineeringu i Site Reliability Engineering (SRE).	K2_ISA_W02

PEU_W06	Kategoryzuje narzędzia i technologie stosowane w zarządzaniu infrastrukturą jako kodem (IaC).	K2_ISA_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje wymagania infrastrukturalne i dobiera odpowiednie zasoby chmurowe.	K2_ISA_U01
PEU_U02	Dostosowuje polityki bezpieczeństwa zgodnie z zasadą najmniejszych uprawnień (least privilege).	K2_ISA_U01
PEU_U03	Stosuje narzędzia do automatyzacji zarządzania infrastrukturą jako kodem (IaC).	K2_ISA_U01
PEU_U04	Potrafi przeprowadzić analizę incydentu.	K2_ISA_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Możliwości obliczeniowe chmur – przegląd modeli obliczeniowych w chmurze, w tym maszyn wirtualnych (VM), konteneryzacji, usługi serverless computing oraz ich zastosowań w skalowalnych i elastycznych architekturach.
- Bazy danych w chmurze: Relacyjne (SQL) – zasady działania, skalowanie i optymalizacja zapytań.
 - NoSQL – przegląd baz dokumentowych, klucz-wartość, grafowych i ich zastosowań.
 - Blob Storage – przechowywanie obiektowe dla plików, multimediów i archiwizacji.
 - Memory Storage – bazy danych oparte na pamięci RAM (np. Redis, Memcached) do obsługi szybkich operacji.
- Zasady konfiguracji reguł bezpieczeństwa – implementacja polityk dostępu zgodnie z zasadą najmniejszych uprawnień (least privilege), zarządzanie tożsamością i dostępem (IAM), ochrona danych i zgodność z regulacjami (np. GDPR, SOC 2).
- Monitorowanie i reagowanie na incydenty – narzędzia i metody wykrywania anomalii w infrastrukturze, reagowanie na incydenty bezpieczeństwa i awarie systemowe, automatyzacja reakcji oraz wykorzystanie logów i metryk.
- Dobre praktyki Platform Engineeringu i SRE – zarządzanie infrastrukturą jako kodem (IaC), automatyzacja procesów, zapewnienie wysokiej dostępności i niezawodności usług, wdrażanie procesów CI/CD oraz implementacja strategii monitorowania i obserwowalności.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Algorytmy uczenia maszynowego Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 15	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada wiedzę na temat kluczowych metod projektowania systemów uczących się na podstawie danych.	K2_ISA_W06
PEU_W02	Posiada wiedzę na temat zakresu zastosowań fundamentalnych algorytmów uczenia maszynowego.	K2_ISA_W06
PEU_W03	Zna zasady projektowania systemów uczenia maszynowego.	K2_ISA_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zaprojektować oparty na danych system rozwiązujący fundamentalne problemy klasyfikacji.	K2_ISA_U05

PEU_U02	Potrafi dobrać typ i strukturę modelu uczącego i ocenić jego efektywność.	K2_ISA_U05
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wiedza i praktyczne umiejętności z zakresu fundamentalnych metod projektowania systemów uczących się na podstawie danych.

Nabywanie wiedzy z zakresu zastosowań metod do rzeczywistych problemów decyzyjnych opartych na danych.

Nakład pracy studenta

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



Algorytmy optymalizacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 15	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Potrafi sformułować i opisać problemy optymalizacji występujące w rzeczywistych dyskretnych systemach wytwarzania, obsługi i transportu	K2_ISA_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wyszukać, dobrać, zaprojektować, opracować, zaimplementować i ocenić algorytm optymalizacji.	K2_ISA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Opis, modelowanie matematyczne i zasady projektowania algorytmów optymalizacyjnych dla praktycznych problemów dyskretnych. Projektowanie, implementacja, programowanie i ocena jakości algorytmów dla praktycznych problemów dyskretnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie projektu	11
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Identyfikacja i modelowanie statystyczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna metody generacji zmiennych losowych o zadanych rozkładach.	K2_ISA_W10
PEU_W02	Zna wybrane techniki estymacji dystrybuanty i funkcji gęstości prawdopodobieństwa.	K2_ISA_W10
PEU_W03	Zna konstrukcję i własności metody najmniejszych kwadratów w ujęciu fundamentalnym oraz wybrane techniki pokrewne	K2_ISA_W10
PEU_W04	Zna wybrane narzędzia statystyczne wykorzystywane w identyfikacji dynamicznych systemów nieliniowych.	K2_ISA_W10
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi skonstruować/skonfigurować środowisko obliczeniowe do prowadzenia eksperymentów w oparciu o symulowane wielkości losowe o zadanych rozkładach prawdopodobieństwa.	K2_ISA_U08
PEU_U02	Potrafi zaimplementować i zastosować wybrane estymatory wielkości wykorzystywanych w identyfikacji i modelowaniu.	K2_ISA_U08
PEU_U03	Potrafi przeprowadzić identyfikację prostych nieliniowych obiektów dynamicznych. Umie dokonać interpretacji uzyskanych wyników.	K2_ISA_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Metody generacji liczb pseudolosowych oraz wybrane zagadnienia teorii estymacji na potrzeby identyfikacji systemów. Parametryczne i nieparametryczne metody estymacji funkcji gęstości prawdopodobieństwa i funkcji regresji. Metody nieparametryczne wykorzystywane w identyfikacji i analizie liniowych oraz nieliniowych obiektów dynamicznych. Metoda najmniejszych kwadratów oraz jej zastosowanie w zadaniach modelowania i identyfikacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie projektu	25
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Wieloetapowe procesy decyzyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 15	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna opisy dyskretnych procesów decyzyjnych i ich własności	K2_ISA_W11
PEU_W02	Zna metody badania zbieżności procesów decyzyjnych	K2_ISA_W11
PEU_W03	Zna metodykę programowania dynamicznego i obszary zastosowań	K2_ISA_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zasymulować dyskretne procesy decyzyjne	K2_ISA_U10
PEU_U02	Potrafi zbadać numerycznie warunki zbieżności procesów decyzyjnych	K2_ISA_U10

PEU_U03	Potrafi opracować algorytmy programowania dynamicznego dla typowych zagadnień	K2_ISA_U10
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Dyskretne procesy decyzyjne i ich własności. Metody badania zbieżności procesów decyzyjnych, metodyki programowania dynamicznego i jej zastosowań w procesach uczenia podejmowania decyzji

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Język obcy 2.2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu SJO000-25SM04095C
Jednostka organizacyjna Politechnika Wroclawska	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia	Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

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



Obliczenia kwantowe w automatyce Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Seminarium: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna istotne pojęcia związane z mechaniką kwantową, kodowaniem informacji kwantowej oraz budową komputerów kwantowych.	K2_ISA_W14
PEU_W02	Rozumie zasady optymalizacji kwantowej oraz jej zastosowania w problemach harmonogramowania, trasowania i przydziału zasobów.	K2_ISA_W14
PEU_W03	Zna istotne koncepcje związane z kwantową teorią sterowania, w tym techniki regulacji PID i sterowania ze sprzężeniem zwrotnym.	K2_ISA_W14
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi zastosować wybrane techniki i narzędzia obliczeń kwantowych na potrzeby rozwiązywania prostych problemów optymalizacji i sterowania.	K2_ISA_U02
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia z zakresu mechaniki kwantowej, architektury komputerów kwantowych oraz algorytmów optymalizacyjnych. Omawiane zastosowania dotyczą problemów harmonogramowania, trasowania oraz sterowania kwantowego. SeminaRIA koncentrują się na analizie eksperymentalnej oraz porównaniu efektywności metod kwantowych z klasycznymi.

Nakład pracy studenta

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



Przedsiębiorczość Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Seminarium: 15	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje, identyfikuje i kategoryzuje wiedzę w zakresie tworzenia i rozwoju indywidualnej i organizacyjnej przedsiębiorczości, w szczególności wiedzę dotyczącą firm innowacyjnych branży IT oraz sposobów kreowania i ochrony zasobów intelektualnych	K2_ISA_W13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do rozwoju i zachowań krytycznych, twórczych, innowacyjnych i przedsiębiorczych jako czynników rozwoju przedsiębiorstw innowacyjnych	K2_ISA_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

Nakład pracy studenta

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



Komunikacja społeczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi analizować i prowadzić dyskusję na temat rozumienia społecznych, ekonomicznych, politycznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K2_ISA_U14
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_ISA_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie z problematyką 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
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Język obcy 2.1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu SJO000-25SM04094C
Jednostka organizacyjna Politechnika Wroclawska	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia	Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

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



Seminarium specjalnościowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki</p> <p>Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji</p> <p>Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów profil ogólnoakademicki</p>	<p>Cykl kształcenia 2025/2026</p> <p>Kod przedmiotu</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p>
--	---

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna zasady przygotowywania prezentacji naukowych, w tym strukturę logiczną, sposoby wizualizacji danych oraz techniki skutecznej argumentacji.	K2_ISA_W12
PEU_W02	Posiada wiedzę na temat metod analizy i krytycznej oceny rozwiązań naukowo-technicznych w wybranej specjalności.	K2_ISA_W12
PEU_W03	Rozumie proces wyszukiwania i selekcji literatury naukowej oraz jej wykorzystania w formułowaniu problemów badawczych i ich rozwiązań.	K2_ISA_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi opracować krytycznie konkretne zagadnienie specjalistyczne korzystając z tradycyjnych i elektronicznych źródeł informacji (w języku polskim i angielskim), zaprezentować wyniki w zwartej i uporządkowanej formie.	K2_ISA_U12

PEU_U02	Potrafi w sposób zgodny z zasadami przygotować prezentację multimedialną.	K2_ISA_U12
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wyszukiwanie i ocena wiarygodności informacji z dziedziny inżynierii komputerowej. Przygotowania prezentacji (wideo/animacji) pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom zagadnienia i problemy specjalnościowe. Merytoryczna dyskusja pozwalająca uzasadniać i bronić przyjętych założeń i tez. Zredagowanie w postaci spójnego dzieła osiągnięć własnych na tle wyników naukowych i technicznych prezentowanych w literaturze światowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	25
Przeprowadzenie badań literaturowych	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Seminarium specjalnościowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji 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 • Seminarium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna trendy i nowe rozwiązania w dziedzinie technologii komputerowych stosowanych w automatyce	K2_ISA_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi opracować krytycznie konkretne zagadnienie specjalistyczne korzystając z tradycyjnych i elektronicznych źródeł informacji (w języku polskim i angielskim), zaprezentować wyniki w zwartej i uporządkowanej formie.	K2_ISA_U12
PEU_U02	Potrafi w sposób zgodny z zasadami przygotować prezentację multimedialną.	K2_ISA_U12

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do opracowania i wygłoszenia referatów poświęconych wybranemu

specjalistycznemu zagadnieniu naukowo-technicznemu z zakresu studiowanej dyscypliny. Przygotowania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom pomysły, koncepcje i rozwiązania. Prowadzenie oraz aktywny udział w kreatywnej dyskusji dotyczącej prezentowanych zagadnień. Samodzielne studiowanie literatury obcojęzycznej. Wybór odpowiednich i rzetelnych informacji z sieci.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	25
Przygotowanie do zajęć	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Seminarium specjalnościowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki</p> <p>Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji</p> <p>Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów profil ogólnoakademicki</p>	<p>Cykl kształcenia 2025/2026</p> <p>Kod przedmiotu</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p>
--	---

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna zasady przygotowywania prezentacji naukowych, w tym strukturę logiczną, sposoby wizualizacji danych oraz techniki skutecznej argumentacji.	K2_ISA_W12
PEU_W02	Posiada wiedzę na temat metod analizy i krytycznej oceny rozwiązań naukowo-technicznych w wybranej specjalności.	K2_ISA_W12
PEU_W03	Rozumie proces wyszukiwania i selekcji literatury naukowej oraz jej wykorzystania w formułowaniu problemów badawczych i ich rozwiązań.	K2_ISA_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi opracować krytycznie konkretne zagadnienie specjalistyczne korzystając z tradycyjnych i elektronicznych źródeł informacji (w języku polskim i angielskim), zaprezentować wyniki w zwartej i uporządkowanej formie.	K2_ISA_U12

PEU_U02	Potrafi w sposób zgodny z zasadami przygotować prezentację multimedialną.	K2_ISA_U12
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot umożliwia rozwój umiejętności wyszukiwania i analizy literatury oraz skutecznej prezentacji wyników badań. Obejmuje naukę przedstawiania problemów teoretycznych i technicznych związanych ze specjalnością, a także doskonałą umiejętność rzeczowej argumentacji i krytycznej oceny rozwiązań. Ważnym elementem jest udział w dyskusjach seminaryjnych, które pozwalają na rozwijanie kompetencji analitycznych i komunikacyjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	20
Przygotowanie do zajęć	25
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Seminarium specjalnościowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki</p> <p>Specjalność zastosowania technologii informacyjnych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji</p> <p>Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów profil ogólnoakademicki</p>	<p>Cykl kształcenia 2025/2026</p> <p>Kod przedmiotu</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p>
---	---

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna trendy i nowe rozwiązania w dziedzinie technologii informacyjnych stosowanych w automatyce	K2_ISA_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi opracować krytycznie konkretne zagadnienie specjalistyczne korzystając z tradycyjnych i elektronicznych źródeł informacji (w języku polskim i angielskim), zaprezentować wyniki w zwartej i uporządkowanej formie.	K2_ISA_U12
PEU_U02	Potrafi w sposób zgodny z zasadami przygotować prezentację multimedialną	K2_ISA_U12

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Wygłoszenie seminarium i kierowanie dyskusją na jego temat.

2. Czynny udział w seminarium w roli słuchacza i dyskutanta.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	25
Przygotowanie do zajęć	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Projekt przejściowy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki</p> <p>Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji</p> <p>Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów profil ogólnoakademicki</p>	<p>Cykl kształcenia 2025/2026</p> <p>Kod przedmiotu</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p>
--	---

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 60 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Sformułowanie zadania/problemu badawczego/naukowego.	K2_ISA_U11, K2_ISA_U15
PEU_U02	Analiza krytyczna istniejących rozwiązań w literaturze naukowej oraz opracowanie oryginalnej koncepcji rozwiązania zadania/problemu.	K2_ISA_U11
PEU_U03	Wyznaczenie etapów realizacji prac, powiązań pomiędzy nimi oraz raportowanie postępów. Uwzględnienie możliwości weryfikacji i modyfikacji celów w trakcie realizacji projektu.	K2_ISA_U11
PEU_U04	Podsumowanie i wyciągnięcie wniosków końcowych.	K2_ISA_U11, K2_ISA_U15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Współorganizowanie zespołu projektowego, podział zadań, ustalenie zakresów odpowiedzialności oraz raportowania efektów.	K2_ISA_K04

PEU_K02	Ustalenie sposobu (w tym kolejności) rozwiązywania problemów technicznych oraz konfliktów w grupie.	K2_ISA_K04
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Sformułowanie problemu badawczego/naukowego. Przegląd istniejących rozwiązań w literaturze naukowej i specjalistycznej. Porównanie i ocena przydatności narzędzi teoretycznych, bibliotek, paradygmatów i platform programistycznych/uruchomieniowych. Wyznaczenie i raportowanie etapów realizacji prac. Sformułowanie podsumowania i wniosków końcowych dla rozwiązywanego problemu badawczego/naukowego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	60
Przygotowanie projektu	5
Przeprowadzenie badań empirycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Projekt specjalnościowy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki</p> <p>Specjalność komputerowe systemy sterowania</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji</p> <p>Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów profil ogólnoakademicki</p>	<p>Cykl kształcenia 2025/2026</p> <p>Kod przedmiotu</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p>
--	---

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	Potrafi wykonać projekt specjalistycznych systemów lub układów.	K2_ISA_U11, K2_ISA_U15
PEU_U02	Potrafi posługiwać się , narzędziami do wykonania specjalistycznych systemów lub układów.	K2_ISA_U11, K2_ISA_U15
PEU_U03	Potrafi wyszukiwać i korzystać z dokumentacji i katalogów firmowych oferujących narzędzia i sprzęt wykorzystany w projekcie.	K2_ISA_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość odpowiedzialności związanej z wykonywaną profesją.	K2_ISA_K04
PEU_K02	Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego samokształcenia.	K2_ISA_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Projektowanie specjalistycznych systemów lub układów. Posługiwanie się narzędziami do wykonania specjalistycznych systemów lub układów. Wyszukiwanie i korzystanie z dokumentacji i katalogów firmowych oferujących narzędzia i sprzęt wykorzystany w projekcie

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	3
Przeprowadzenie badań literaturowych	2
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	5
Przygotowanie projektu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Projekt przejściowy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji 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 • Projekt: 45 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi samodzielnie zrealizować projekt naukowo-techniczny na wybrany temat.	K2_ISA_U11, K2_ISA_U15
PEU_U02	Umie sporządzić profesjonalny raport z użyciem edytora LaTeX.	K2_ISA_U11, K2_ISA_U15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz ich krytycznej analizy.	K2_ISA_K04
PEU_K02	Rozumie konieczność samokształcenia i rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.	K2_ISA_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot umożliwia realizację projektu naukowo-technicznego. Kolejno poprzez analizę literatury, sformułowanie problemu

badawczego oraz wybór odpowiednich metod jego rozwiązania. Zapewnia zdobycie umiejętności implementacji algorytmów, przeprowadzania eksperymentów komputerowych i analizy wyników. Istotnym elementem jest redakcja profesjonalnych raportów w LaTeX, obejmująca formatowanie tekstu, indeksowanie wzorów i rysunków oraz opracowanie przejrzystych wykresów i tabel. Zajęcia kończą się podsumowaniem wyników oraz ich prezentacją.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	45
Przeprowadzenie badań empirycznych	3
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Projekt przejściowy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki</p> <p>Specjalność zastosowania technologii informacyjnych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji</p> <p>Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów profil ogólnoakademicki</p>	<p>Cykl kształcenia 2025/2026</p> <p>Kod przedmiotu</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p>
---	---

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie przeszukiwać biblioteki cyfrowe i czasopisma elektroniczne z danej dziedziny	K2_ISA_U11
PEU_U02	Potrafi zidentyfikować problem praktyczny i opisać go w sposób formalny	K2_ISA_U11, K2_ISA_U15
PEU_U03	Umie sformułować cel badawczy problemu	K2_ISA_U11
PEU_U04	Umie sprawnie tworzyć oprogramowanie w wybranym języku obiektowym, z przyjaznym interfejsem użytkownika	K2_ISA_U11
PEU_U05	Potrafi zaimplementować wybrany algorytm rozwiązujący zdefiniowany problem praktyczny.	K2_ISA_U11
PEU_U06	Umie tworzyć aplikacje wspomagające badania symulacyjne (aplikacje typu WWW lub lokalne) z wykorzystaniem baz danych przy użyciu języka SQL lub innego mechanizmu zarządzania danymi.	K2_ISA_U11

PEU_U07	Umie zdefiniować eksperyment sprawdzający własności zaimplementowanego algorytmu.	K2_ISA_U11, K2_ISA_U15
PEU_U08	Umie tworzyć złożone zestawienia i wykresy, np. przy pomocy MS Excel, oraz konwertować pliki graficzne.	K2_ISA_U11
PEU_U09	Potrafi sporządzić profesjonalny raport z użyciem edytora LaTeX lub Microsoft Word.	K2_ISA_U11, K2_ISA_U15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy.	K2_ISA_K04
PEU_K02	Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.	K2_ISA_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Organizacja pracy zespołowej w ramach projektu badawczego, w tym definiowaniem problemów praktycznych i badawczych na podstawie analizy literatury. Metod analizy i projektowania algorytmów rozwiązujących zadane problemy oraz ich implementacji w formie oprogramowania wspierającego badania. Przeprowadzanie eksperymentów komputerowych, analizy wyników oraz ich prezentacji w formie profesjonalnych raportów z wykorzystaniem narzędzi edytorskich (LaTeX, Word), a także wizualizacji danych i przygotowania materiałów do publikacji. Syntetyczne podsumowanie rezultatów oraz ich interpretacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	45
Przygotowanie projektu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Aplikacje wielowatkowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
---	---

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wymienia i charakteryzuje fundamentalne zasoby w systemach komputerowych i zna kluczowe algorytmy zarządzania dostępem do zasobów.	K2_ISA_W04
PEU_W02	Przytacza metody konstruowania aplikacji wielowatkowych w różnych językach programowania.	K2_ISA_W04
PEU_W03	Objaśnia istotne narzędzia analizy eksperymentalnej oraz teoretycznej algorytmów równoległych.	K2_ISA_W04
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Analizuje i ocenia złożoność obliczeniową algorytmów równoległych, stosując narzędzia teoretyczne oraz eksperymenty empiryczne.	K2_ISA_U03
PEU_U02	Projektuje i implementuje równoległe algorytmy wielowątkowe, rozwiązujące złożone problemy obliczeniowe.	K2_ISA_U03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Problemy związane z zarządzaniem zasobami w systemach komputerowych.
- Metody rozwiązywania konfliktów o zasoby.
- Projektowanie i implementacja wielowątkowych aplikacji komputerowych.

Nakład pracy studenta

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



Zastosowania informatyki w planowaniu produkcji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Projekt: 15	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna sposoby matematycznego modelowania wybranych problemów planowania w systemach produkcyjnych	K2_ISA_W09
PEU_W02	Zna metody konstruowania efektywnych algorytmów opartych na metodach przeszukiwania przestrzeni rozwiązań	K2_ISA_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zaprojektować i zaimplementować prototyp systemu informatycznego wspomagającego planowanie w systemach produkcyjnych	K2_ISA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują:

1. W ramach wykładu: sposoby modelowania i formułowania problemów optymalizacji w kontekście planowania produkcji (problemy szeregowania zadań, pakowania 2D i 3D, transportu, inwentaryzacji), omówienie różnych algorytmów optymalizacji (dokładne, przybliżone, heurystyki, metaheurystyki) dla omawianych problemów. Planowanie operacyjne.
2. W ramach projektu: projekt i implementacja algorytmów rozwiązania różnego typu dla zadanego problemu optymalizacji dyskretnej z użyciem wydajnego języka programowania. Projekt i implementacja aplikacji dla użytkownika końcowego z graficznym interfejsem użytkownika. Integracja aplikacji z algorytmami rozwiązania.

Nakład pracy studenta

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



Obliczenia wysokiej wydajności Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obowiązkowość Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma pogłębioną wiedzę w obszarze systemów superkomputerowych oraz środowisk obliczeń wysokowydajnych (HPC).	K2_ISA_W04
PEU_W02	Rozumie i wyjaśnia jak charakterystyka systemów HPC wpływa na projektowanie wykonywanych w nich algorytmów.	K2_ISA_W04
PEU_W03	Zna nowoczesne narzędzia analizy eksperymentalnej oraz teoretycznej algorytmów, w tym równoległych i rozproszonych.	K2_ISA_W04
PEU_W04	Zna zaawansowane narzędzia programowania wysokiej wydajności, równoległego oraz rozproszonego, w tym kluczowe języki programowania i biblioteki.	K2_ISA_W04
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Analizuje i ocenia złożoność obliczeniową algorytmów, w tym równoległych i rozproszonych, stosując narzędzia teoretyczne oraz eksperymenty empiryczne.	K2_ISA_U03
PEU_U02	Projektuje i implementuje efektywne algorytmy, w tym równoległe i rozproszone dla środowisk HPC, rozwiązujące złożone problemy obliczeniowe.	K2_ISA_U03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Metody analizy teoretycznej i empirycznej algorytmów równoległych i rozproszonych.
- Projektowanie algorytmów równoległych i rozproszonych.
- Praktyczne i teoretyczne aspekty tworzenia efektywnych algorytmów dla obliczeń wysokiej wydajności.
- Kluczowe zagadnienia obliczeń superkomputerowych.

Nakład pracy studenta

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



Rozproszone i obiektowe bazy danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania technologii informacyjnych Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Projekt: 15	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna zasady budowy systemów rozproszonych oraz problemy w nich się pojawiające	K2_ISA_W03
PEU_W02	Zna kluczowe aspekty dotyczące możliwości i ograniczeń rozproszonych systemów baz danych	K2_ISA_W03
PEU_W03	Rozumie metodologie tworzenia aplikacji korzystających z rozproszonych baz danych	K2_ISA_W03
PEU_W04	Zna kluczowe koncepcje dotyczące możliwości i ograniczeń obiektowych systemów baz danych	K2_ISA_W03
PEU_W05	Rozumie metodologie tworzenia aplikacji korzystających z obiektowych baz danych	K2_ISA_W03

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie zaprojektować rozproszony system baz danych	K2_ISA_U11
PEU_U02	Umie zaimplementować aplikację korzystającą z rozproszonego systemu baz danych	K2_ISA_U11
PEU_U03	Umie zaprojektować obiektowy system baz danych	K2_ISA_U11
PEU_U04	Umie zaimplementować aplikację korzystającą z obiektowego systemu baz danych	K2_ISA_U11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Tworzenie rozproszonych systemów baz danych oraz poznanie ich możliwości i ograniczeń. Tworzenie obiektowych systemów baz danych oraz poznanie ich możliwości i ograniczeń. Wyszukiwania informacji w literaturze naukowej oraz korzystania z dokumentacji.

Nakład pracy studenta

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



Diagnostyka systemów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada wiedzę z zakresu diagnostyki z użyciem modeli, metod uczenia sieci neuronowych i klasyfikatorów wykorzystywanych w diagnozowaniu systemów oraz istotnych metod wykrywania zmian jakości produkcji	K2_ISA_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi dobrać metody diagnostyki z użyciem modeli i zastosować i nauczyć się sieci neuronową lub klasyfikator do zadań diagnostyki.	K2_ISA_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie społeczną rolę monitorowania jakości produkcji	K2_ISA_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Diagnostyka systemów z użyciem modeli. Metody uczenia sieci neuronowych i klasyfikatorów do diagnozowania systemów

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie projektu	30
Przygotowanie do zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Zaawansowane algorytmy sterowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna zaawansowane metody identyfikacji. Ma wiedzę o typowych problemach w obszarze sterowania. Ma wiedzę na temat strategii projektowania trudnych zadań	K2_ISA_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zastosować wybrane metody identyfikacji. Umie zaprojektować wybrane układy wieloobwodowe i układy z modelem. Potrafi przeprowadzić badania symulacyjne dla trudnych zadań regulacji.	K2_ISA_U02, K2_ISA_U10

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zaprojektowanie i badanie różnych wariantów układu regulacji w warunkach teoretycznych (na transmitancjach) i w warunkach odzwierciedlających własności fizyczne obiektu (na modelach)

Nakład pracy studenta

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



Big data w Przemysle 4.0

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obowiązkowość Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna metody przekształcania, przetwarzania i analizy dużych zbiorów danych	K2_ISA_W05
PEU_W02	Zna narzędzia przetwarzania i analizy danych dostępne w najczęściej wykorzystywanych środowiskach programowania.	K2_ISA_W05
PEU_W03	Posiada wiedzę dotyczącą wyzwań i zastosowań Big Data	K2_ISA_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi przekształcać i analizować duże zbiory danych przy użyciu odpowiednich narzędzi programistycznych	K2_ISA_U04

PEU_U02	Umie interpretować wyniki analizy danych oraz przedstawiać je w formie wizualizacji.	K2_ISA_U04
PEU_U03	Posiada wiedzę dotyczącą wyzwań i zastosowań Big Data	K2_ISA_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Najnowsze trendy dotyczące Big Data, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w przemyśle. Analiza najnowszych narzędzi i platform do przetwarzania dużych zbiorów danych oraz ocena ich efektywności w kontekście przemysłowym. Metody przekształcania, analizy i wizualizacji wyników analizy dużych zbiorów danych. Techniki przekształcania danych. Zaawansowane metody analizy danych, w tym ML i AI. Nowoczesne narzędzia do wizualizacji danych, umożliwiające efektywne przedstawianie wyników analizy. Projektowanie architektury aplikacji dedykowanych do przetwarzania Big Data. Praktyczne zastosowanie języków programowania oraz frameworków używanych w analizie dużych zbiorów danych. Implementacja skalowalnych i wydajnych aplikacji zdolnych do przetwarzania danych w czasie rzeczywistym oraz integracji z systemami przemysłowymi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Inteligentne systemy diagnostyki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność zastosowania technologii informacyjnych	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Seminarium: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada wiedzę z zakresu wysokopoziomowego przetwarzania obrazów w diagnostyce	K2_ISA_W03
PEU_W02	Zna metody znajdowania i klasyfikacji defektów	K2_ISA_W03
PEU_W03	Zna kluczowe metody monitorowania jakości produkcji	K2_ISA_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi dobrać metody wysokopoziomowego przetwarzania obrazów w diagnostyce	K2_ISA_U02
PEU_U02	Potrafi dobrać i zastosować sekwencje algorytmów prowadzących do znalezienia i klasyfikacji defektów	K2_ISA_U02

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie społeczną rolę monitorowania jakości produkcji	K2_ISA_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wysokopoziomowe przetwarzanie obrazów w diagnostyce. Metody i narzędzia znajdowania defektów. Wykrywanie sytuacji nietypowych. Przykłady zastosowań przetwarzania obrazów w diagnostyce. Analiza sygnałów akustycznych pod kątem diagnostyki. Zastosowanie kamer i sensorów w procesie diagnostycznym. Wykorzystanie systemów ekspertowych w diagnostyce urządzeń. Diagnostyka systemu z perspektywy cyber-bezpieczeństwa.

Nakład pracy studenta

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



Widzenie maszynowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna kluczowe założenia teoretyczne wybranych algorytmów klasyfikacji i estymacji regresji (k-NN, SVM, algorytmy splotowe i ortogonalne)	K2_ISA_W08, K2_ISA_W09
PEU_W02	Zna modele generowania światła i zaawansowane algorytmy niskopoziomowego przetwarzania obrazów i sekwencji wideo i ich teoretyczne fundamenty	K2_ISA_W08
PEU_W03	Zna algorytmy i struktury danych opisu sceny 3D	K2_ISA_W08
PEU_W04	Zna wybrane algorytmy pomiaru odległości i rekonstrukcji sceny 3D	K2_ISA_W08

PEU_W05	Zna zasady działania wybranych pasywnych i aktywnych sensorów odległości	K2_ISA_W08
PEU_W06	Zna ograniczenia statystycznych podejść klasycznych i opartych o heurystyczne technik uczenia głębokiego i metod sztucznej inteligencji	K2_ISA_W08, K2_ISA_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zaprojektować, zintegrować i przetestować algorytmy klasyfikacji w zadaniach rozpoznawania obiektów na scenie 3D.	K2_ISA_U09
PEU_U02	Potrafi zaprojektować, zintegrować i przetestować algorytmy optymalizacji wypukłej w wybranych zastosowaniach.	K2_ISA_U09
PEU_U03	Potrafi zaprojektować, zintegrować i przetestować algorytmy rekonstrukcji sceny 3D.	K2_ISA_U09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Zapoznanie się z modelami formalnymi i zaawansowanymi algorytmami analizy i przetwarzania danych ze sceny 3D
2. Zrozumienie ograniczeń teoretycznych i implementacyjnych modeli i algorytmów widzenia maszynowego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie projektu	25
Przygotowanie do zajęć	20
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	18
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Rozproszone systemy sterowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia zakres architektury i funkcjonalności systemów DCS.	K2_ISA_W03
PEU_W02	Definiuje koncepcję wykorzystania redundancji w systemach automatyki wysokiej dostępności.	K2_ISA_W03
PEU_W03	Charakteryzuje teorię i sposoby wykorzystania przemysłowych sieci komunikacyjnych.	K2_ISA_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Konfiguruje i uruchamia wybrany system automatyki rozproszonej.	K2_ISA_U02
PEU_U02	Wykorzystuje możliwości redundancji w systemach automatyki.	K2_ISA_U02

PEU_U03	Stosuje idee sieci przemysłowych przy projektowaniu i eksploatacji systemów automatyki rozproszonej.	K2_ISA_U02
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy z zakresu struktury, budowy, bazy sprzętowej i konfiguracji rozproszonych systemów sterowania. Ponadto poruszane są również aspekty związane z sieciami przemysłowymi oraz z zakresu zaawansowanych metod sterowania procesem i utrzymywania wysokiej dostępności systemów automatyki.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Algorytmy sztucznej inteligencji w Przemysle 4.0

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemyslu 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obowiązyjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna metody konstruowania algorytmów opartych na metodach sztucznej inteligencji	K2_ISA_W03
PEU_W02	Zna metody budowania modeli obliczeniowych dla wybranych problemów planowania	K2_ISA_W03
PEU_W03	Potrafi zastosować algorytmy AI do rozwiązywania problemów logistycznych i produkcyjnych	K2_ISA_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zaprojektować i zaimplementować system informatyczny wykorzystujący metody sztucznej inteligencji do wspomaganie procesów planowania w przemyśle i logistyce.	K2_ISA_U02

PEU_U02	Potrafi zastosować algorytmy uczenia przez wzmocnienie oraz metody optymalizacji wielokryterialnej do projektowania i implementacji systemów wspomagających decyzje w obszarze automatyki i zarządzania produkcją.	K2_ISA_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość wpływu systemów opartych na sztucznej inteligencji na procesy decyzyjne w przemyśle i usługach oraz rozumie konsekwencje ich stosowania pod względem efektywności, etyki i bezpieczeństwa.	K2_ISA_K03
PEU_K02	Rozumie znaczenie interdyscyplinarnej współpracy w zespołach projektowych rozwijających systemy AI oraz potrafi efektywnie komunikować wyniki analiz i wdrożeń zarówno w środowisku akademickim, jak i przemysłowym.	K2_ISA_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot omawia metody sztucznej inteligencji stosowane w przemyśle 4.0, ze szczególnym uwzględnieniem uczenia maszynowego, uczenia przez wzmocnienie oraz optymalizacji w planowaniu produkcji i logistyce. Zajęcia pozwalają na poznanie aspektów teoretycznych oraz praktyczne implementacje algorytmów m. in w środowisku Python.

Nakład pracy studenta

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



Obliczenia superkomputerowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność zastosowania technologii informacyjnych	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje i charakteryzuje kluczowe elementy systemów superkomputerowych i HPC.	K2_ISA_W04
PEU_W02	Wyjaśnia jak charakterystyka systemów superkomputerowych wpływa na projektowanie wykonywanych w nich algorytmów.	K2_ISA_W04
PEU_W03	Objaśnia kluczowe narzędzia analizy eksperymentalnej oraz teoretycznej algorytmów równoległych i rozproszonych.	K2_ISA_W04
PEU_W04	Przedstawia i porównuje narzędzia programowania równoległego oraz rozproszonego, w tym języki programowania i biblioteki.	K2_ISA_W04
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Analizuje i ocenia złożoność obliczeniową algorytmów równoległych, stosując narzędzia teoretyczne oraz eksperymenty empiryczne.	K2_ISA_U03
PEU_U02	Projektuje i implementuje algorytmy równoległe i rozproszone dla środowisk superkomputerowych, rozwiązujące złożone problemy obliczeniowe.	K2_ISA_U03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Metody analizy teoretycznej i empirycznej algorytmów równoległych i rozproszonych.
- Projektowanie algorytmów równoległych i rozproszonych.
- Kluczowe zagadnienia obliczeń wysokiej wydajności.
- Teoretyczne i praktyczne aspekty obliczeń rozproszonych oraz superkomputerowych.

Nakład pracy studenta

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



Metody dekompozycji i koordynacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 45	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna typowe struktury blokowo-zorientowanych nieliniowych systemów dynamicznych, metody ich formalnego opisu oraz identyfikacji parametrów w obecności zakłóceń przypadkowych.	K2_ISA_W11
PEU_W02	Zna metody dekompozycji problemów optymalizacji sterowania w systemach o złożonej strukturze i ich rozwiązywania z zastosowaniem struktur hierarchicznych z warstwą koordynacji.	K2_ISA_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie zaproponować i zaimplementować procedurę identyfikacji parametrów elementów systemu o złożonej strukturze, bez jego rozłączania.	K2_ISA_U10

PEU_U02	Umie dokonać dekompozycji zadania optymalizacji sterowania systemem złożonym na pod-problemy, oraz zaimplementować algorytm ich rozwiązywania z zastosowaniem struktury hierarchicznej z warstwą koordynacji na poziomie górnym i zrównoleżeniem obliczeń na poziomie dolnym.	K2_ISA_U10
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Opis formalny nieliniowych systemów dynamicznych o złożonej strukturze połączeń, ich modelowanie i optymalizacja w obecności zakłóceń przypadkowych. Dekompozycja zadania optymalizacji systemu złożonego na zadania mniejsze oraz rozwiązywanie ich w sposób rozproszony i równoległy. Projektowanie wielopoziomowych struktur sterowania z warstwą koordynacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	45
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Eksploracja danych w systemach automatyki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność komputerowe systemy sterowania	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada wiedzę z zakresu eksploracji danych pomiarowych: wstępnego przetwarzania danych, odkrywania asocjacji, odkrywania wzorców sekwencji, klasyfikacji, przetwarzania szeregów czasowych.	K2_ISA_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wykorzystywać poznane algorytmy eksploracji danych w praktycznych zastosowaniach.	K2_ISA_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje fundamentalne pojęcia eksploracji danych oraz metody wstępnego przetwarzania informacji pochodzących z systemów automatyki. Omawiane są techniki odkrywania asocjacji, wzorców sekwencji, klasyfikacji, grupowania oraz analizy szeregów czasowych. Uczestnicy poznają także metody optymalizacji i wizualizacji danych wspierające proces analizy. Zajęcia laboratoryjne umożliwiają praktyczne zastosowanie omawianych algorytmów na rzeczywistych danych pomiarowych.

Nakład pracy studenta

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



Sieci neuronowe i systemy rozmyte Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada wiedzę na temat sieci neuronowych i metod ich uczenia.	K2_ISA_W07
PEU_W02	Posiada wiedzę na temat modelowania obiektów dynamicznych z użyciem sieci neuronowych jednokierunkowych i rekurencyjnych.	K2_ISA_W07
PEU_W03	Zna zasady projektowania oraz ogólne mechanizmy działania najczęściej stosowanych typów sieci.	K2_ISA_W07
PEU_W04	Posiada wiedzę na temat systemów rozmytych i wnioskowania rozmytego.	K2_ISA_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi zaprojektować sieć neuronową do rozwiązywania zadań klasyfikacji i regresji.	K2_ISA_U06
PEU_U02	Potrafi zbudować model neuronowy obiektu dynamicznego.	K2_ISA_U06
PEU_U03	Potrafi zaprojektować rozmyty system wnioskujący.	K2_ISA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Struktury sieci neuronowych. Algorytmy uczenia. Dobór sieci do zastosowań. Sieci radialne, rekurencyjne, samoorganizujące. Głębokie sieci neuronowe. Wnioskowanie rozmyte. Sieci neuronowo-rozmyte

Nakład pracy studenta

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



Metody analizy i eksploracji danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania technologii informacyjnych Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obowiązkowość Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna najważniejsze typy danych i metody ich wizualizacji oraz opisu	K2_ISA_W05
PEU_W02	Zna kluczowe algorytmy redukcji wymiarowości i analizy jakości danych.	K2_ISA_W05
PEU_W03	Zna kluczowe metody eksploracji różnych typów danych (numerycznych, tekstowych, geolokacyjnych, szeregów czasowych, strumieniowych).	K2_ISA_W05
PEU_W04	Rozumie istotne techniki predykcyjne, w tym klasyfikację i regresję, oraz zna najczęściej stosowane algorytmy.	K2_ISA_W05

PEU_W05	Zna zasady działania i zastosowania zaawansowanych metod eksploracji i analizy danych, w tym technik wykorzystywanych w systemach rekomendacyjnych, prognozowaniu trendów oraz analizie dynamicznych zbiorów danych.	K2_ISA_W05
PEU_W06	Rozumie specyfikę i wyzwania związane z analizą różnych typów danych, w tym szeregów czasowych, danych strumieniowych oraz modeli adaptacyjnych.	K2_ISA_W05
PEU_W07	Zna podejścia do przetwarzania dużych i złożonych zbiorów danych oraz ich ewolucję w czasie, w tym problem dryfu konceptu i zmieniających się wzorców.	K2_ISA_W05
PEU_W08	Rozumie wpływ nowoczesnych technik uczenia maszynowego i modeli generatywnych na eksplorację danych oraz potrafi wskazać ich praktyczne zastosowania.	K2_ISA_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wizualizować i przetwarzać najczęściej spotykane typy danych.	K2_ISA_U04
PEU_U02	Potrafi używać wybranych narzędzi programistycznych stosowanych w analizie danych.	K2_ISA_U04
PEU_U03	Potrafi przygotować dane do analizy, w tym obsługiwać brakujące wartości, redukować wymiarowość i poprawiać jakość danych.	K2_ISA_U04
PEU_U04	Potrafi stosować zaawansowane metody eksploracji i analizy danych, w tym techniki grupowania, klasyfikacji, regresji, wykrywania anomalii, analizy szeregów czasowych oraz modeli rekomendacyjnych i generatywnych, dostosowując je do specyfiki różnych typów danych (numerycznych, tekstowych, geolokacyjnych, strumieniowych).	K2_ISA_U04
PEU_U05	Potrafi sformułować problem analizy danych w kontekście rzeczywistych zagadnień biznesowych lub naukowych oraz zaprojektować, przeprowadzić i udokumentować proces eksploracji danych w celu znalezienia rozwiązania.	K2_ISA_U04
PEU_U06	Potrafi ocenić jakość modelu, interpretować wyniki i formułować wnioski na ich podstawie.	K2_ISA_U04
PEU_U07	Potrafi przygotować raport oraz graficzne podsumowanie wyników analizy danych, dostosowując sposób prezentacji do różnych grup odbiorców, zarówno specjalistycznych, jak i niespecialistycznych.	K2_ISA_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Analiza i eksploracja danych - kluczowe koncepcje, etapy oraz narzędzia wykorzystywane w procesie pozyskiwania wiedzy z danych. Metody przygotowania i wstępnego przetwarzania danych, techniki ich wizualizacji oraz sposoby wykrywania i interpretacji zależności, wzorców i odchyłeń. Klasyczne metody analizy statystycznej i grupowania danych. Podejścia predykcyjne, wykorzystywane m.in. w systemach decyzyjnych i rekomendacyjnych. Przykłady zastosowań eksploracji danych w różnych obszarach inżynierii i nowoczesnych systemach informatycznych, z uwzględnieniem współczesnych trendów, takich jak analiza danych tekstowych, szeregów czasowych czy przetwarzanie dużych strumieni danych. Dobór właściwych metod analitycznych oraz interpretację uzyskanych wyników w kontekście problemów praktycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30

Projekt	30
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Techniki eksploracji i eksploatacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obowiązkowość Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna kluczowe pojęcia związane z konstrukcją algorytmów redukcji wymiaru danych wielowymiarowych.	K2_ISA_W05
PEU_W02	Zna wybrane metody konstruowania zagregowanych modeli zależności w danych pomiarowych oraz zagadnienia i techniki konstruowania predyktorów ze wsparciem ekspertów.	K2_ISA_W05
PEU_W03	Zna ogólne sformułowanie problemów decyzyjnych typu „wieloreki bandyta”.	K2_ISA_W05
PEU_W04	Zna kluczowe algorytmy eksploracji i eksploatacji wykorzystywane w problemach typu ‘wieloreki bandyta’.	K2_ISA_W05
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi zastosować wybrane algorytmy redukcji wymiaru danych pomiarowych i dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów.	K2_ISA_U04
PEU_U02	Potrafi zaimplementować wybrane techniki agregacji, na potrzeby modelowania zależności występujących w danych pomiarowych.	K2_ISA_U04
PEU_U03	Potrafi dokonać właściwej klasyfikacji problemu predykcyjnego, zastosować techniki konstruowania modeli ze wsparciem ekspertów oraz algorytmy eksploracji i eksploatacji dedykowane zadaniom typu „wieloręki bandyta”.	K2_ISA_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Algorytmy eksploracji i eksploatacji dla problemów decyzyjnych i predykcyjnych. Budowa modeli konstruowanych ze wsparciem ekspertów. Implementacja, testowanie i wykorzystywanie algorytmów eksploracji i eksploatacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Programowanie współbieżne i równoległe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie komputerowych systemów sterowania oraz systemów czasu rzeczywistego, zna mechanizmy synchronizacji i komunikacji między wątkami i procesami, posiada wstępną wiedzę w zakresie przetwarzania liniowego i równoległego.	K2_ISA_W04
PEU_W02	Potrafi projektować oraz implementować oprogramowanie współbieżne.	K2_ISA_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zaprojektować i zaimplementować algorytmy współbieżne i równoległe.	K2_ISA_U03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zagadnienia związane z programowaniem współbieżnym i równoległym w kontekście systemów sterowania, systemów wbudowanych oraz systemów czasu rzeczywistego. Procesy, wątki, mechanizmy synchronizacji i komunikacji, takie jak semaforey, sygnały, kolejki komunikatów czy przerwania. Zarządzanie czasem, zdarzeniami i transmisją szeregową. Analiza liniowej i równoległej architektury komputerów. Programowanie równoległe.

Nakład pracy studenta

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



Badania operacyjne i optymalizacja dyskretna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada wiedzę dotyczącą problemów badań operacyjnych.	K2_ISA_W09
PEU_W02	Posiada wiedzę dotyczącą metod modelowania grafowego zagadnień badań operacyjnych.	K2_ISA_W09
PEU_W03	Posiada wiedzę dotyczącą dokładnych i przybliżonych metod rozwiązywania problemów optymalizacji dyskretnej.	K2_ISA_W09
PEU_W04	Posiada wiedzę dotyczącą metod pomiaru jakości algorytmów rozwiązywania NP-trudnych zagadnień optymalizacyjnych (błąd względny, bezwzględny, zbieżność).	K2_ISA_W09
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Umie skonstruować model matematyczny zagadnienia optymalizacyjnego.	K2_ISA_U07
PEU_U02	Umie zaimplementować algorytmy wyznaczania najkrótszych ścieżek w grafach z jednym źródłem.	K2_ISA_U07
PEU_U03	Umie zaimplementować algorytmy wyznaczania najkrótszych ścieżek w grafach pomiędzy wszystkimi parami wierzchołków.	K2_ISA_U07
PEU_U04	Umie zaimplementować algorytm wyznaczania maksymalnego przepływu w sieci przepływowej.	K2_ISA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program obejmuje zagadnienia związane z badaniami operacyjnymi w kontekście optymalizacji dyskretnej i algorytmiki grafowej. Uczestnicy zajęć zdobywają wiedzę na temat metod modelowania i analizy problemów optymalizacyjnych, a także poznają techniki implementacji algorytmów rozwiązujących zagadnienia transportowe, przepływowe i szeregowania zadań. W ramach laboratorium uczą się praktycznej realizacji algorytmów oraz przeprowadzania eksperymentów obliczeniowych.

Nakład pracy studenta

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



Algorytmy przetwarzania obrazów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność zastosowania technologii informacyjnych	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna fundamentalne zagadnienia akwizycji obrazów i ich opisu.	K2_ISA_W08, K2_ISA_W09
PEU_W02	Zna metody poprawy jakości obrazów.	K2_ISA_W08, K2_ISA_W09
PEU_W03	Zna algorytmy wyszukiwania obiektów i ich opisu.	K2_ISA_W08, K2_ISA_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi dobrać metody poprawy jakości obrazów.	K2_ISA_U09

PEU_U02	Potrafi dobrać i zastosować sekwencje algorytmów prowadzących do znalezienia i opisanie obiektów.	K2_ISA_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie konieczność samokształcenia się oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.	K2_ISA_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wprowadzenie do przetwarzania obrazów oraz przegląd ich zastosowań. Omawiane są rodzaje kamer, sposoby doboru parametrów akwizycji oraz istotne reprezentacje obrazów. Uczestnicy uczą się prostych operacji na obrazach, metod poprawy ich jakości, filtracji, segmentacji oraz analizy i opisu skupień. Przedstawiane są algorytmy wykrywania i opisu konturów, fundamenty operacji morfologicznych oraz przykłady praktycznych zastosowań. Przedmiot kończy się podsumowaniem oraz omówieniem aktualnych trendów w przetwarzaniu obrazów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie projektu	14
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	14
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Internet Rzeczy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna fundamentalne zagadnienia związane z modelami i architekturą systemów IoT	K2_ISA_W03
PEU_W02	Posiada wiedzę na temat różnych rozwiązań istniejących na rynku w obszarze systemów IoT.	K2_ISA_W03
PEU_W03	Zna fundamentalne zagadnienia związane ze standardami komunikacji w systemach IoT i potrafi je zilustrować przykładami.	K2_ISA_W03
PEU_W04	Zna wybrane platformy IoT, potrafi podać ich przykłady oraz opisać najważniejsze cechy.	K2_ISA_W03
PEU_W05	Potrafi podać przykłady systemów IoT wraz z opisem istotnych parametrów oraz cech.	K2_ISA_W03

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi projektować oraz realizować proste systemy IoT pełniące funkcję akwizycji i sterowania.	K2_ISA_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi pracować w grupie w celu realizacji zadań związanych z projektowaniem i realizacją systemów IoT.	K2_ISA_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot wprowadza w zagadnienia Internetu Rzeczy oraz przemysłowego IoT, prezentując architekturę referencyjną, przykłady zastosowań i analizę rynku. Omawiane są architektury systemów IoT, warstwy sprzętowe i komunikacyjne, a także wybrane protokoły transmisji danych w sieciach PAN, LAN i WAN. Poruszane są zagadnienia przetwarzania brzegowego, integracji z platformami chmurowymi oraz wykorzystania AI/ML w analizie danych IoT. W ramach projektu realizowany jest system akwizycji i prezentacji danych z wykorzystaniem wybranych technologii IoT.

Nakład pracy studenta

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



Zaawansowane techniki optymalizacji kwantowej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
---	---

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna zaawansowane metody optymalizacji kwantowej oraz ich zastosowania w problemach kombinatorycznych i przemysłowych.	K2_ISA_W03
PEU_W02	Zna koncepcje i metody kwantowego uczenia maszynowego, w tym kwantowych sieci neuronowych (QNN).	K2_ISA_W03
PEU_W03	Zna i rozumie koncepcje oraz algorytmy kwantowego uczenia przez wzmacnianie (QRL) oraz jego zastosowania w problemach decyzyjnych.	K2_ISA_W03
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi zaprojektować i zaimplementować rozwiązania optymalizacyjne wykorzystujące algorytmy kwantowe i hybrydowe w środowisku symulacyjnym (Qiskit, Cirq, D-Wave).	K2_ISA_U02
PEU_U02	Umie zastosować metody kwantowego uczenia maszynowego do analizy i przetwarzania danych, w tym budować i trenować kwantowe modele predykcyjne.	K2_ISA_U02
PEU_U03	Potrafi implementować i testować algorytmy kwantowego uczenia przez wzmacnianie oraz oceniać ich skuteczność w porównaniu z klasycznymi metodami RL.	K2_ISA_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość wpływu technologii kwantowych na rozwój zaawansowanych metod optymalizacji i sztucznej inteligencji oraz rozumie ich konsekwencje pod względem efektywności, bezpieczeństwa i etyki.	K2_ISA_K03
PEU_K02	Rozumie znaczenie interdyscyplinarnej współpracy w badaniach nad zastosowaniami kwantowej optymalizacji i AI oraz potrafi skutecznie komunikować wyniki analiz i eksperymentów w środowisku akademickim i przemysłowym.	K2_ISA_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zaawansowane metody optymalizacji kwantowej, ze szczególnym naciskiem na kwantowe uczenie maszynowe. Omawiane są rozszerzenia algorytmów QAOA i hybrydowe podejścia do optymalizacji, a następnie modele kwantowych sieci neuronowych (QNN), metody jądrowe i uczenie przez wzmacnianie (QRL).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przeprowadzenie badań empirycznych	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Głębokie sieci neuronowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność zastosowania technologii informacyjnych	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obowiązkowość Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna zasady projektowania i mechanizmy działania sieci głębokich	K2_ISA_W07
PEU_W02	Zna zasady działania i struktury sieci konwolucyjnych	K2_ISA_W07
PEU_W03	Zna możliwości i zasady działania sieci LSTM, GRU, GAN, architektur transformer i podobnych	K2_ISA_W07
PEU_W04	Zna możliwości stosowania różnych architektur sieci w wybranych zadaniach inżynierskich i naukowych.	K2_ISA_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wstępnie dobrać typ i rodzaj architektury sieci głębokiej w oparciu o charakterystykę rozwiązywanego problemu	K2_ISA_U06

PEU_U02	Potrafi zastosować kluczowe techniki doboru hiperparametrów dopasowane do struktury sieci i typu problemu	K2_ISA_U06
PEU_U03	Potrafi przeprowadzić transfer learning na nowych danych wykorzystując dostępne modele	K2_ISA_U06
PEU_U04	Potrafi przygotować dane i praktycznie wykorzystać własne lub dostępne modele w wybranych problemach inżynierskich	K2_ISA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Mechanizmy działania głębokich sieci neuronowych oraz zasady ich stosowania. Projektowanie i możliwości wykorzystania sieci głębokich w wybranych zadaniach. Aktualnie stosowane modele sieci głębokich i rekurencyjnych oraz możliwości ich dopasowania i wykorzystania do rozwiązania wybranych problemów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie projektu	25
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Metody matematyczne automatyki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozpoznaje i opisuje procesy automatyki za pomocą metod matematycznych.	K2_ISA_W11
PEU_W02	Posiada wiedzę oraz dobiera i przyporządkowuje odpowiednie narzędzie analityczne lub symulacyjne do postawionego problemu w obszarze automatyki.	K2_ISA_W11
PEU_W03	Klasyfikuje opisy matematycznych modeli automatyki.	K2_ISA_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi dokonać analizy wybranego procesu automatyki w oparciu o zaawansowane narzędzia matematyczne.	K2_ISA_U02

PEU_U02	W zależności od postawionego problemu dokonuje klasyfikacji, a następnie konstruuje model adekwatny do wybranego zagadnienia.	K2_ISA_U02
PEU_U03	Rozwiązuje, testuje i symuluje wybrany proces automatyki za pomocą narzędzi matematycznych, analitycznych i symulacyjnych.	K2_ISA_U02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu omawiana jest wiedza z zakresu modelowania wybranych obiektów automatyki. Celem przedmiotu jest poszerzenie wiedzy z wykorzystania metod analitycznych w zastosowaniach praktycznych. W zakresie umiejętności pozwoli na nabycie kwalifikacji syntezy i implementacji zaawansowanych narzędzi matematycznych do modelowania/sterowania wybranym procesem.

Nakład pracy studenta

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



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki</p> <p>Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji</p> <p>Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów profil ogólnoakademicki</p>	<p>Cykl kształcenia 2025/2026</p> <p>Kod przedmiotu</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p>
--	---

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie przygotować prezentację z zastosowaniem nowoczesnych narzędzi informatyki oraz przedstawiać wyniki badań i wnioski w sposób przystępny/wizualny	K2_ISA_U12
PEU_U02	Potrafi dokonać przeglądu literatury związanej z danym zagadnieniem i przygotować przegląd metod oraz ich analizę porównawczą i krytyczną	K2_ISA_U12
PEU_U03	Umie odpowiednio rozplanować poszczególne etapy prezentacji i prowadzić dyskusję według ogólnie obowiązujących reguł	K2_ISA_U12

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przygotowanie do egzaminu dyplomowego. Omówienie pytań egzaminacyjnych na specjalności IZI. Prezentacja postępów w realizacji prac magisterskich

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	25
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki</p> <p>Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji</p> <p>Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów profil ogólnoakademicki</p>	<p>Cykl kształcenia 2025/2026</p> <p>Kod przedmiotu</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p>
--	---

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki przeprowadzonych analiz i zaproponowanych rozwiązań.	K2_ISA_U12
PEU_U02	Umie rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania w trakcie dyskusji.	K2_ISA_U12
PEU_U03	Potrafi krytycznie ocenić naukowo-techniczne rozwiązania przedstawiane przez innych.	K2_ISA_U12

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przygotowuje do opracowania i prezentacji pracy dyplomowej. Obejmuje zasady edytorskie, analizę literatury, formułowanie koncepcji badawczej oraz prezentowanie wyników. Uczestnicy uczą się argumentowania własnych pomysłów i krytycznej oceny rozwiązań w dyskusjach seminaryjnych.

Nakład pracy studenta

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



Praca dyplomowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 15 godz., 16 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi sformułować zadanie badawcze w obszarze automatycznych systemów informatyki oraz przygotować scenariusze eksperymentów badawczych	K2_ISA_U13
PEU_U02	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji, baz danych oraz innych źródeł	K2_ISA_U13
PEU_U03	Potrafi wykonać pracę dyplomową w postaci prac badawczych w obszarze automatycznych systemów informatyki	K2_ISA_U13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Analiza stanu wiedzy i technologi w obszarze pracy, przegląd prac badawczych o podobnej tematyce.
Sformułowanie zadania badawczego, sformułowanie wymagań.
Projekt oraz implementacja środowiska badawczego.
Realizacja eksperymentów, analiza wyników badań.

Opracowanie wyników badań i wniosków.
Opracowanie dokumentacji, redakcja pracy dyplomowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	50
Przeprowadzenie badań empirycznych	200
Przygotowanie pracy dyplomowej	100
Praca z opiekunem nad częścią merytoryczną pracy	35
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 400



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność zastosowania technologii informacyjnych	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przygotowuje prezentację zawierającą wyniki własnych rozwiązań, oraz studiów bibliograficznych.	K2_ISA_U12
PEU_U02	Rzeczowo uzasadnia w dyskusji i demonstruje efektywność swoich oryginalnych pomysłów i rozwiązań.	K2_ISA_U12
PEU_U03	Potrafi krytycznie oceniać rozwiązania naukowo-techniczne autorstwa innych osób.	K2_ISA_U12

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Poszukiwanie selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań. Przygotowanie prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom swoje oryginalne pomysły, koncepcje i rozwiązania. Kreatywna dyskusja, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny można uzasadnić i obronić swoje stanowisko. Prezentacja własnych wyników na tle dokonań opisanych w literaturze.

Nakład pracy studenta

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



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność komputerowe systemy sterowania	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki rozwiązań.	K2_ISA_U12
PEU_U02	Potrafi w dyskusji rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania.	K2_ISA_U12
PEU_U03	Potrafi krytycznie ocenić rozwiązania naukowo-techniczne innych osób	K2_ISA_U12

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Poszukiwanie selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań. Przygotowanie prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom pomysły, koncepcje i rozwiązania. Kreatywna dyskusja, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny uzasadnia i broni się własne stanowisko. Pisanie dzieła prezentującego własne osiągnięcia.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie do zajęć	45
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Praca dyplomowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki</p> <p>Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji</p> <p>Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów profil ogólnoakademicki</p>	<p>Cykl kształcenia 2025/2026</p> <p>Kod przedmiotu</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p>
--	---

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 15 godz., 16 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi sformułować zadanie badawcze oraz opracować specyfikację wymagań dla projektu na poziomie magisterskim.	K2_ISA_U13
PEU_U02	Potrafi pozyskiwać i analizować informacje z literatury, dokumentacji technicznej, baz danych i innych źródeł, uwzględniając najnowsze osiągnięcia naukowe.	K2_ISA_U13
PEU_U03	Umie efektywnie realizować zadania w ramach złożonego projektu badawczo-inżynierskiego, wykazując się samodzielnością oraz odpowiedzialnością za powierzony zakres działań.	K2_ISA_U13
PEU_U04	Potrafi opracować kompleksową dokumentację techniczną i naukową, obejmującą założenia, realizację, analizę wyników oraz wnioski końcowe.	K2_ISA_U13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Definiowanie i realizacja projektu badawczo-inżynierskiego w obszarze informatycznych systemów automatyki. Samodzielna praca badawcza z zastosowaniem nowoczesnych rozwiązań technologicznych. Przygotowywanie profesjonalnej dokumentacji projektowej i naukowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	115
Przeprowadzenie badań empirycznych	140
Przygotowanie pracy dyplomowej	100
Praca z opiekunem nad częścią merytoryczną pracy	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 400



Algorytmy ewolucyjne - teoria i praktyka Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obowiązkowość Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna fundamentalne mechanizmy wykorzystywane przez metody ewolucyjne.	K2_ISA_W07
PEU_W02	Zna kluczowe typy, zasadę działania i budowę algorytmów ewolucyjnych, identyfikuje sposoby kodowania i operatory ewolucyjne oraz metody zarządzania populacją.	K2_ISA_W07
PEU_W03	Ma wiedzę o sposobach analizy teoretycznej metod ewolucyjnych.	K2_ISA_W07
PEU_W04	Zna nowoczesne heurystyki.	K2_ISA_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi dokonać wyboru metody, operatorów i parametrów odpowiednich do specyfiki postawionego zadania.	K2_ISA_U06
PEU_U02	Potrafi dokonać implementacji programowej wybranej metody ewolucyjnej oraz metaheurystyki i jej zastosowania do postawionego zadania.	K2_ISA_U06
PEU_U03	Umie przygotować i przeprowadzić badania efektywności oraz ocenę przydatności zaimplementowanej metody w wybranym problemie.	K2_ISA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest: nabycie wiedzy z zakresu kluczowych mechanizmów wykorzystywanych przez metody ewolucyjne; nabycie wiedzy z zakresu istotnych typów, zasady działania i budowy algorytmów ewolucyjnych; nabycie wiedzy i umiejętności wyboru metody, kodowania, operatorów i parametrów uwzględniających specyfikę zadania; nabycie wiedzy dotyczącej sposobów analizy teoretycznej metod ewolucyjnych; nabycie wiedzy z dziedziny praktycznych aplikacji algorytmów ewolucyjnych; nabycie wiedzy z zakresu działania i budowy wybranych nowoczesnych metaheurystyk; nabycie umiejętności implementacji algorytmów ewolucyjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie projektu	35
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Praca dyplomowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki</p> <p>Specjalność zastosowania technologii informacyjnych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji</p> <p>Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów profil ogólnoakademicki</p>	<p>Cykl kształcenia 2025/2026</p> <p>Kod przedmiotu</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p>
---	---

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 15 godz., 16 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi sformułować problem badawczy i dokonać przeglądu aktualnego stanu wiedzy powiązanego z realizowanym tematem.	K2_ISA_U13
PEU_U02	Potrafi samodzielnie sformułować zakres niezbędnych prac badawczych oraz zaplanować ich przeprowadzenie.	K2_ISA_U13
PEU_U03	Potrafi efektywnie realizować zaplanowane prace badawcze i eksperymentalne, wykorzystując odpowiednie rozwiązania technologiczne.	K2_ISA_U13
PEU_U04	Potrafi we właściwy sposób przeprowadzić analizę i interpretację otrzymanych wyników oraz sformułować wnioski badawcze.	K2_ISA_U13
PEU_U05	Potrafi opracować pełną dokumentację przeprowadzonych prac badawczych i zredagować pracę dyplomową.	K2_ISA_U13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Sformułowania problemu badawczego i przygotowania przeglądu aktualnej literatury. Samodzielne zaplanowanie prac badawczych, realizacji eksperymentów, doboru odpowiednich rozwiązań technologicznych. Analiza i interpretacja otrzymanych wyników, sformułowanie wniosków badawczych oraz opracowanie pracy dyplomowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	80
Przeprowadzenie badań empirycznych	160
Przygotowanie pracy dyplomowej	100
Praca z opiekunem nad częścią merytoryczną pracy	45
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 400



Praca dyplomowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji 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 • Praca dyplomowa: 15 godz., 16 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje zadanie inżynierskie w obszarze informatycznych systemów automatyki oraz potrafi przygotować specyfikacje wymagań.	K2_ISA_U13
PEU_U02	Efektywnie wyszukiuje informacje z literatury, dokumentacji, baz danych i innych źródeł.	K2_ISA_U13
PEU_U03	Przygotowuje pracę dyplomową w postaci projektu inżynierskiego w obszarze informatycznych systemów automatyki.	K2_ISA_U13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Opracowanie specyfikacji wymagań dla projektu inżynierskiego w obszarze informatycznych systemów automatyki. Samodzielna realizacja zadania inżynierskiego z wykorzystaniem aktualnych rozwiązań technologicznych oraz samodzielne napisanie pracy dyplomowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	15
Przygotowanie projektu	25
Przeprowadzenie badań literaturowych	75
Przygotowanie pracy dyplomowej	170
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	70
Praca z opiekunem nad częścią merytoryczną pracy	45
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 400



Przemysłowy Internet Rzeczy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obowiązkowość Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 15	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada uporządkowaną wiedzę o Przemysłowym Internecie Rzeczy, zna modele i architekturę systemów IoT.	K2_ISA_W03
PEU_W02	Zna głównych dostawców i platformy Internetu Rzeczy na rynku w obszarze przemysłowym.	K2_ISA_W03
PEU_W03	Zna kluczowe parametry oraz ograniczenia urządzeń klasyfikowanych w grupie inteligentnych systemów pomiarowych oraz poszczególnych warstwach architektury Internetu rzeczy.	K2_ISA_W03
PEU_W04	Posiada uporządkowaną wiedzę na temat najnowocześniejszych sposobów komunikacji i protokołów wymiany danych w Internecie Rzeczy.	K2_ISA_W03

PEU_W05	Posiada uporządkowaną oraz pogłębioną wiedzę na temat Internetu Rzeczy w przemyśle i zna umiejscowienie rozwiązań z tego zakresu na tle przedsiębiorstwa.	K2_ISA_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umiejętność projektowania aplikacji z zakresu przemysłowego Internetu Rzeczy. Dekomponuje zadania oraz przydzielania odpowiednie zasoby do realizowanych etapów projektu.	K2_ISA_U02
PEU_U02	Posiada umiejętność szerszego spojrzenia na dostępne narzędzia i technologie IoT, a następnie na wybór odpowiednich aplikacji do realizacji zadania.	K2_ISA_U02
PEU_U03	Umiejętność tworzenia dokumentacji, finalnej weryfikacja działania systemu oraz poszczególnych elementów - urządzeń i aplikacji Internetu rzeczy.	K2_ISA_U02
PEU_U04	Posiada umiejętność oceny i wyboru wykorzystania gotowych rozwiązań (np. sterowników PLC z dostępem do IoT, rozwiązań chmurowych, standardów komunikacyjnych, itd.).	K2_ISA_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość zmieniającej się wiedzy o technologiach IoT w przemyśle i posiada kompetencje adaptacyjne.	K2_ISA_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Koncepcja Przemysłowego Internetu Rzeczy (IIoT) w kontekście Przemysłu 4.0 - architektura systemów, przepływ danych oraz warstwy komunikacyjne i aplikacyjne. Platformy IoT, standardy wymiany danych, technologie sieciowe oraz urządzenia przemysłowe wspierające IoT. Zarządzanie danymi, integracja z chmurą oraz wykorzystanie EDGE Computing i aplikacji w różnych sektorach przemysłu. Przegląd zastosowań IIoT oraz trendów rozwojowych w obszarze inteligentnych systemów przemysłowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	15
Przygotowanie projektu	25
Przygotowanie do zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Symulacja procesów dynamicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obowiązkowość Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 15	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje numeryczne metody rozwiązywania równań różniczkowych i wnoszone przez nie błędy numeryczne.	K2_ISA_W11
PEU_W02	Wyjaśnia metodologie budowania i identyfikacji modeli obiektów i procesów dynamicznych.	K2_ISA_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje i wykorzystuje własne oraz wbudowane procedury rozwiązywania równań różniczkowych.	K2_ISA_U10
PEU_U02	Projektuje i realizuje badania symulacyjne wybranych procesów dynamicznych.	K2_ISA_U10

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy z zakresu metodologii i implementacji symulacji procesów dynamicznych, a także z zakresu analizy i badań symulacyjnych procesów dynamicznych.

Nakład pracy studenta

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



Algorytmy wspomaganie decyzji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność zastosowania technologii informacyjnych	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30 Seminarium: 15	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna klasyfikację problemów i modeli decyzyjnych oraz możliwości ich rozwiązywania	K2_ISA_W07
PEU_W02	Zna możliwości stosowania metod statystycznych, Bayesowskich, elementów teorii gier w algorytmach wspomaganie decyzji	K2_ISA_W07
PEU_W03	Zna fundamentalne metody analizy dużych zbiorów danych	K2_ISA_W07
PEU_W04	Zna możliwości stosowania systemów neuronowych i pokrewnych metod w systemach wspomaganie decyzji	K2_ISA_W07
PEU_W05	Zna możliwości stosowania metod sztucznej inteligencji w systemach wspomaganie decyzji	K2_ISA_W07

PEU_W06	Zna zasady wykorzystania podejścia ewolucyjnego we wspomaganii decyzji	K2_ISA_W07
PEU_W07	Zna zasady tworzenia i działania systemów eksperckich	K2_ISA_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi formalnie sformułować problem decyzyjny i przedstawić potencjalne możliwości jego rozwiązania	K2_ISA_U06
PEU_U02	Potrafi zastosować w praktyce rozwiązania oparte na sieciach neuronowych, rozmytych systemach wnioskowania, elementach statystyki i innych metodach używanych w procesie wspomaganii decyzji	K2_ISA_U06
PEU_U03	Potrafi wykonać projekt systemu wspomagającego decyzję dedykowanego konkretnemu problemowi	K2_ISA_U06
PEU_U04	Potrafi zaimplementować system wspomagający decyzję dla zadanego problemu decyzyjnego	K2_ISA_U06
PEU_U05	Potrafi samodzielnie odnaleźć w literaturze i wdrożyć w projektowanym systemie nowatorskie rozwiązania polepszające proces wspomaganii decyzji	K2_ISA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu zapoznanie z fundamentalnymi technikami i algorytmami wspomaganii decyzji. Zdobyć umiejętności stosowania technik wspomaganii decyzji. Opanowanie umiejętności projektowania i implementacji istotnych elementów systemu wspomaganii decyzji. Opanowanie umiejętności samodzielnych studiów literaturowych dotyczących nowatorskich rozwiązań z obszaru algorytmów wspomaganii decyzji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Seminarium	15
Przygotowanie projektu	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Ekonomia dla inżynierów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki</p> <p>Specjalność komputerowe systemy sterowania</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji</p> <p>Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów profil ogólnoakademicki</p>	<p>Cykl kształcenia 2025/2026</p> <p>Kod przedmiotu</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p>
--	---

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę w zakresie tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w obszarze właściwym dla studiowanego kierunku studiów, ma fundamentalną wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego, procesów innowacyjnych i współpracy biznesowej.	K2_ISA_W13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Rola i odpowiedzialność inżyniera w procesach biznesowych, wpływ nowych dziedzin i nowych zawodów w kształtowaniu procesów organizacji i zarządzania w działalności biznesowej.
- Metody zarządzania projektami, produktami i serwisami, w kontekście wpływu na wyniki ekonomiczne firmy i jej pozycji rynkowej.
- Informatyka, automatyka, cybernetyka jako działalność biznesowa - wymagania, procesy, odpowiedzialność.
- Innowacyjność i komercjalizacja pomysłów - możliwości, metody, zasady. prawo autorskie, własność przemysłowa.

- Formy prowadzenia działalności gospodarczej - organizacja, aspekty prawne, zalety, wady, odpowiedzialność, role, finanse itd.
- Idea klasteringu i tworzenie klastrów gospodarczych, jako czynnik rozwoju i innowacji ze szczególnym uwzględnieniem nowych technologii ICT.
- Dobre praktyki i doświadczenia związane z wdrażaniem i funkcjonowaniem systemów zarządzania jakością w firmach.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Obliczenia ewolucyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Projekt: 30	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna kluczowe mechanizmy wykorzystywane przez metody obliczeń ewolucyjnych.	K2_ISA_W07
PEU_W02	Zna fundamentalne typy, zasadę działania i budowę algorytmów ewolucyjnych, identyfikuje sposoby kodowania i operatory ewolucyjne oraz metody zarządzania populacją.	K2_ISA_W07
PEU_W03	Zna nowoczesne heurystyki.	K2_ISA_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi dokonać wyboru metody, operatorów i parametrów odpowiednich do specyfiki postawionego zadania.	K2_ISA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest nabycie wiedzy z zakresu kluczowych mechanizmów wykorzystywanych w obliczeniach ewolucyjnych, w tym poznanie typów metod ewolucyjnych, ich budowy oraz zasad funkcjonowania. Nabycie wiedzy i umiejętności wyboru metody, kodowania, operatorów i parametrów uwzględniających specyfikę zadania. Nabycie wiedzy z zakresu działania i budowy wybranych nowoczesnych heurystyk.

Nakład pracy studenta

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



Zaawansowane technologie programowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna zaawansowane metody programowania w nowoczesnych językach programowania. Wie jakie są korzyści stosowania zaawansowanych metod programowania.	K2_ISA_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wykorzystać zaawansowane metody programowania w szybkim prototypowaniu aplikacji komputerowych.	K2_ISA_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Języki programowania wysokiego poziomu. Narzędzia i biblioteki programistyczne - zastosowania w obszarach pozyskiwania i przetwarzania danych. Wykorzystanie wzorców projektowych i architektonicznych w procesie wytwarzania oprogramowania. Zaawansowane techniki programowania obiektowego.

Nakład pracy studenta

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



Zastosowania informatyki w zarządzaniu zasobami Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania technologii informacyjnych Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Seminarium: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna kategorie zasobów oraz cele zarządzania zasobami.	K2_ISA_W03
PEU_W02	Zna kluczowe algorytmy zarządzania zasobami w systemach komputerowych oraz przemysłowych.	K2_ISA_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi samodzielnie przygotować prezentacje z zakresu zarządzania zasobami.	K2_ISA_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi publicznie omówić wybrane zagadnienie.	K2_ISA_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Na wykładzie domawiane są sposoby zarządzania zasobami. Poznanie niebezpiecznych sytuacji mogących wystąpić przy współbieżnym korzystaniu z zasobów. Poznanie technik bezpiecznego przydziału zasobów pozwalające unikać konfliktów, zakleszczeń i zagłódzeń.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Seminarium	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	35
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Obliczenia neuronowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność komputerowe systemy sterowania	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Znajomość metod treningu sieci neuronowych	K2_ISA_W09
PEU_W02	Znajomość architektur sieci neuronowych	K2_ISA_W08
PEU_W03	Kategoryzacja zadań i dobór sieci	K2_ISA_W08, K2_ISA_W09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wprowadzenie do sieci neuronowych
Architektury współczesnych sieci neuronowych
Metody treningu sieci neuronowych i dobór funkcji straty
Sposoby oceny działania sieci neuronowych
Zastosowania sieci neuronowych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Widzenie maszynowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna kluczowe założenia teoretyczne wybranych algorytmów klasyfikacji i estymacji regresji (k-NN, SVM, algorytmy splotowe i ortogonalne)	K2_ISA_W08, K2_ISA_W09
PEU_W02	Zna modele generowania światła i zaawansowane algorytmy niskopoziomowego przetwarzania obrazów i sekwencji wideo i ich teoretyczne fundamenty	K2_ISA_W08
PEU_W03	Zna algorytmy i struktury danych opisu sceny 3D	K2_ISA_W08
PEU_W04	Zna wybrane algorytmy pomiaru odległości i rekonstrukcji sceny 3D	K2_ISA_W08

PEU_W05	Zna zasady działania wybranych pasywnych i aktywnych sensorów odległości	K2_ISA_W08
PEU_W06	Zna ograniczenia statystycznych podejść klasycznych i opartych o heurystyczne technik uczenia głębokiego i metod sztucznej inteligencji	K2_ISA_W08, K2_ISA_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zaprojektować, zintegrować i przetestować algorytmy klasyfikacji w zadaniach rozpoznawania obiektów na scenie 3D.	K2_ISA_U09
PEU_U02	Potrafi zaprojektować, zintegrować i przetestować algorytmy optymalizacji wypukłej w wybranych zastosowaniach.	K2_ISA_U09
PEU_U03	Potrafi zaprojektować, zintegrować i przetestować algorytmy rekonstrukcji sceny 3D.	K2_ISA_U09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Zapoznanie się z modelami formalnymi i zaawansowanymi algorytmami analizy i przetwarzania danych ze sceny 3D
2. Zrozumienie ograniczeń teoretycznych i implementacyjnych modeli i algorytmów widzenia maszynowego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie do zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Zastosowania sztucznej inteligencji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność zastosowania technologii informacyjnych	Kod przedmiotu
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wymienia typowe zastosowania sztucznej inteligencji.	K2_ISA_W07
PEU_W02	Wyjaśnia sposoby implementacji metod sztucznej inteligencji.	K2_ISA_W07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest przedstawienie możliwości stosowania i implementacji algorytmów i metod sztucznej inteligencji w rozwiązywaniu problemów.

Nakład pracy studenta

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

Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Inteligencja rozproszona w Przemysle 4.0

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki</p> <p>Specjalność komputerowe systemy sterowania</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji</p> <p>Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów profil ogólnoakademicki</p>	<p>Cykl kształcenia 2025/2026</p> <p>Kod przedmiotu</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p>
--	---

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada wiedzę o paradygmatach Przemysłu 4.0	K2_ISA_W03
PEU_W02	Posiada wiedzę dotyczącą projektowania i integracji systemów rozproszonych w Przemysle 4.0, obejmujących architekturę M2M, edge computing i przetwarzanie w chmurze. Zna zasady podziału funkcji sterowania oraz wykorzystania metod sztucznej inteligencji, w tym algorytmów inteligencji rojowej i uczenia maszynowego, do optymalizacji procesów przemysłowych.	K2_ISA_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrąfi zaprojektować i zaimplementować rozproszony system sterowania w Przemysle 4.0, wykorzystując M2M, edge computing i sztuczną inteligencję. Umie analizować i optymalizować procesy w systemach rozproszonych.	K2_ISA_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Rozumie wpływ inteligencji rozproszonej na przemysł, społeczeństwo i bezpieczeństwo danych. Ma świadomość odpowiedzialnego wdrażania nowoczesnych technologii.	K2_ISA_K03
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia inteligencji rozproszonej w Przemysle 4.0, koncentrując się na architekturze systemów rozproszonych, komunikacji M2M, edge computingu i przetwarzaniu w chmurze. Omówione zostaną metody inteligentnego sterowania, optymalizacji oraz algorytmy inteligencji rojowej i uczenia maszynowego stosowane w zdecentralizowanych systemach. Poruszone zostaną także aspekty inteligentnej logistyki, cyberbezpieczeństwa oraz przetwarzania dużych zbiorów danych w kontekście przemysłowym.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Przemysłowe systemy wizyjne i identyfikacyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki</p> <p>Specjalność komputerowe systemy sterowania</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji</p> <p>Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów profil ogólnoakademicki</p>	<p>Cykl kształcenia 2025/2026</p> <p>Kod przedmiotu</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p>
--	---

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia prezentację dotyczącą aktualnych trendów i rozwiązań technicznych w zakresie tematyki przedmiotu. Posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą aktualnych trendów, rozwiązań technicznych oraz nowoczesnych algorytmów identyfikacji i klasyfikacji w obszarze przemysłowych systemów wizyjnych i identyfikacyjnych.	K2_ISA_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi dobrać i zastosować algorytm identyfikacji z wykorzystaniem przemysłowych systemów wizyjnych.	K2_ISA_U05
PEU_U02	Potrafi zaprojektować, zintegrować i przetestować algorytmy klasyfikacji w zadaniach rozpoznawania obiektów	K2_ISA_U09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest nabycie wiedzy z zakresu systemów wizyjnych i systemów identyfikacyjnych stosowanych w przemyśle.

Nakład pracy studenta

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



Bezpieczeństwo funkcjonalne systemów sterowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji 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
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Formułuje kluczowe zagadnienia bezpieczeństwa funkcjonalnego.	K2_ISA_W03
PEU_W02	Charakteryzuje metody oceny zagrożeń, analizy i redukcji ryzyka.	K2_ISA_W03
PEU_W03	Wyjaśnia idee systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem funkcjonalnym.	K2_ISA_W03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Normy i dyrektywy bezpieczeństwa funkcjonalnego systemów sterowania. Bezpieczeństwo maszyn - zarządzanie ryzykiem, wdrażanie środków ochronnych, system sterowania związany z bezpieczeństwem, aspekty projektowe i przykłady. Bezpieczeństwo procesów - cykl życia systemów bezpieczeństwa, analiza zagrożeń, ocena i redukcja ryzyka, przyrządowe funkcje i systemy bezpieczeństwa, wdrażanie, walidacje, obsługa.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Algorytmy ewolucyjne i nowoczesne heurystyki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obowiązkowość Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna fundamentalne mechanizmy wykorzystywane przez metody ewolucyjne.	K2_ISA_W07
PEU_W02	Zna kluczowe typy, zasadę działania i budowę algorytmów ewolucyjnych, identyfikuje sposoby kodowania i operatory ewolucyjne oraz metody zarządzania populacją.	K2_ISA_W07
PEU_W03	Zna nowoczesne heurystyki.	K2_ISA_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi dokonać wyboru metody, operatorów i parametrów odpowiednich do specyfiki postawionego zadania.	K2_ISA_U06

PEU_U02	Potrafi dokonać implementacji programowej wybranej metody ewolucyjnej.	K2_ISA_U06
PEU_U03	Umie przygotować i przeprowadzić badania efektywności i ocenę zaimplementowanej metody.	K2_ISA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest: nabycie wiedzy z zakresu kluczowych mechanizmów wykorzystywanych przez metody ewolucyjne; nabycie wiedzy z zakresu istotnych typów, zasady działania i budowy algorytmów ewolucyjnych; nabycie wiedzy i umiejętności wyboru metody, kodowania, operatorów i parametrów uwzględniających specyfikę zadania; nabycie wiedzy z zakresu działania i budowy wybranych nowoczesnych metaheurystyk; nabycie umiejętności implementacji algorytmów ewolucyjnych.

Nakład pracy studenta

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



Laboratorium problemowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji 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 • Laboratorium: 45 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi przeanalizować zadany problem pod względem technicznym i funkcjonalnym, potrafi zaproponować rozwiązanie problemu.	K2_ISA_U15
PEU_U02	Potrafi przygotować odpowiedni układ elektroniczny i oprogramowanie pozwalające na rozwiązanie postawionego problemu.	K2_ISA_U15
PEU_U03	Potrafi przeprowadzić testy w warunkach laboratoryjnych oraz przygotować dokumentację wykonanego projektu.	K2_ISA_U15

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Techniczne aspekty systemów automatyki. Zbudowanie wybranego urządzenia o zadanej funkcjonalności. Uczestniczenie w procesie tworzenia od koncepcji, przez jego budowę, aż do testów laboratoryjnych. Programowanie i tworzenie modułów elektronicznych oraz ich integracji z systemami automatyki.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50