



Program studiów

Wydział:	Wydział Informatyki i Telekomunikacji
Kierunek studiów:	informatyka techniczna
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	6
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:	informatyka techniczna
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: 435 uczenie maszyn: 685 systemy i sieci komputerowe: 685 inżynieria systemów informatycznych: 685 grafika i systemy multimedialne: 685
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

Pierwszy semestr studiów obejmuje przedmioty ogólnouczelniane oraz przedmioty kierunkowe, przed wszystkim z zakresu współczesnych zastosowań i trendów rozwojowych oraz badawczych w informatyce. Pod koniec pierwszego semestru studenci wybierają jedną z czterech specjalności: uczenie maszyn, systemy i sieci komputerowe, inżynieria systemów informatycznych lub grafika i systemy multimedialne. Kolejne dwa semestry studiów to przedmioty specjalnościowe, w tym realizacja pracy dyplomowej.

Absolwent kierunku jest przygotowany do samodzielnego rozwiązywania zaawansowanych problemów informatycznych. Ma także wiedzę i umiejętności pozwalające na szybkie adaptowanie się do dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości informatycznej. W szczególności ma wiedzę i umiejętności praktyczne z zakresu sztucznej inteligencji, modelowania i analizy systemów informatycznych, zastosowań informatyki, projektowania systemów e-business i systemów wspomagania decyzji, projektowania internetowych systemów bazodanowych, projektowania i administrowania systemami sieciowymi, grafiki komputerowej i multimedialnej; posługuje się nowoczesnymi, aktualnymi technologiami i narzędziami. Potrafi zastosować zaawansowane techniki symulacyjne na potrzeby analizy własności stosowanych metod i kreowania efektywnych algorytmów rozwiązujących zagadnienia optymalizacyjne.

Uzyskane kompetencje takie jak kreatywność, systematyczność, umiejętność pracy w grupie, ułatwiają absolwentowi uczestnictwo w

realizacji złożonych przedsięwzięć, wymagających pracy zespołowej. Absolwent może znaleźć zatrudnienie jako kierownik projektów informatycznych w gospodarce i administracji, projektant i administrator złożonych systemów i sieci komputerowych, analityk i projektant systemów informatycznych, projektant i administrator systemów sztucznej inteligencji, również jako naukowiec w jednostkach naukowych i badawczo-rozwojowych.

Studenci rozpoczynają współpracę z przyszłym pracodawcą (często w międzynarodowych firmach) zazwyczaj już w trakcie studiów, co daje możliwość zdobycia dodatkowych doświadczeń praktycznych. Uzyskana wiedza teoretyczna, umiejętności nabyte dzięki dobrze wyposażonym laboratoriom i dostępowi do nowoczesnego sprzętu komputerowego i sieciowego oraz narzędzi projektowych pozwalają absolwentom łatwo dostosować się do potrzeb rynku pracy oraz na znalezienie ciekawej i dobrze płatnej pracy.

Absolwenci kierunku mogą kontynuować naukę ubiegając się o przyjęcie do szkoły doktorskiej oraz na studia podyplomowe.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Koncepcja kształcenia na kierunku informatyka techniczna jest silnie skorelowana z misją i strategią Uczelni (w której technologie informacyjne, nauka o danych i sztuczna inteligencja zostały wskazane jako jeden z priorytetowych obszarów badawczych) oraz misją Wydziału (zdefiniowaną w "Planie rozwoju Wydziału Informatyki i Telekomunikacji"), obejmującą zarówno kształcenie studentów o wysokich kwalifikacjach zawodowych i rozwiniętych kompetencjach społecznych, jak i ścisłą współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym w zakresie potrzeb rynku pracy i popularyzacji nauki.

Kształcenie na kierunku informatyka techniczna ukierunkowane jest na przekazanie studentom zarówno wszechstronnej wiedzy technicznej w ramach kierunku studiów, jak i umiejętności i kompetencji interpersonalnych. Niezwykle ważnym celem kształcenia jest wyposażenie absolwentów w kompetencje, które pozwolą im efektywnie funkcjonować na rynku pracy w długiej, kilkudziesięcioletniej perspektywie, w której zarówno systemy informatyczne jak i koncepcja zawodu informatyka mogą radykalnie się zmieniać (podobnie jak zmieniło je powstanie Internetu, powszechnych usług chmurowych czy wszechstronność zastosowań sztucznej inteligencji). Nacisk kładziony jest na kompleksowość wiedzy i umiejętności związanych z szeroko pojętą informatyką. Istotne są kompetencje w zakresie m.in. programowania, metod i narzędzi sztucznej inteligencji, analizy i przetwarzania danych, ale równie istotne w procesie kształcenia są umiejętności związane ze sprzętową warstwą systemów informatycznych. Absolwenci kierunku znają i potrafią posługiwać się nowoczesnymi narzędziami i technologiami z zakresu inżynierii oprogramowania, zaawansowanych metod sztucznej inteligencji, cyberbezpieczeństwa, chmur obliczeniowych, aplikacji i interfejsów użytkownika, znają również architekturę urządzeń teleinformatycznych, zasady ich pracy i funkcjonowania.

Podczas procesu kształcenia nacisk kładziony jest na zaznajomienie studentów z najnowszymi narzędziami oraz technologiami informatycznymi, aby zdobywana wiedza i umiejętności były aktualne, a jednocześnie pozwoliły na szybkie adaptowanie się do dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości informatycznej. Równie ważne w procesie kształcenia jest wyposażenie studentów w kompetencje miękkie, pozwalające na pracę w zespole i dające umiejętność komunikacji (zarówno na poziomie zawodowym, jak i w życiu prywatnym), kształtujące potrzebę rozwoju, samokształcenia oraz samorealizacji. Istotnym celem kształcenia jest zapewnienie znajomości języka angielskiego, również na poziomie technicznym, co daje możliwość pracy w międzynarodowych zespołach i u światowych potentatów branży informatycznej, chętnie zatrudniających absolwentów polskich kierunków technicznych i licznie obecnych na polskim rynku pracy.

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

Zakładane efekty uczenia się są zgodne z potrzebami rynku pracy. Takie stanowisko jest uprawomocnione wynikami analiz potrzeb rynku pracy, zawartych między innymi w następujących opracowaniach: Raport z II edycji badań Branża IT w dobie pandemii „Analiza sytuacji pracodawców, kluczowych trendów rozwojowych i zapotrzebowania na kompetencje”, podsumowujący II edycję badań realizowanych w latach 2020-2021.

<https://www.parp.gov.pl/component/publications/publication/branzowy-bilans-kapitalu-ludzkiego-ii-sektor-it> ; I edycja raportu „Potrzeby kompetencyjne w kontekście skutków pandemii koronawirusa „Raport zbiorczy z badania dotyczącego działań anty COVIDowych w sektorach: Informatyka oraz Telekomunikacja i Cyberbezpieczeństwo.”, Warszawa 2021. Badanie przeprowadzone w ramach działania Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka oraz Sektorowej Rady ds. Kompetencji Telekomunikacja i Cyberbezpieczeństwo.

https://srtcb.radasektorowa.pl/images/badania_analazy/pandemiczny_rynek_pracy/raport_zbiorczy.pdf ; Raport „Wrocławski sektor IT”, 2019, https://www.wroclaw.pl/biznes/files/dokumenty/24951/Raport_ARAW_10-10-2019_Wroclawski_sekro_IT_web.pdf ; "Przygotuj się na

rekrutację IT w 2023 roku - Rynek pracy IT w Polsce", <https://nexttechnology.io/pl/raport-2023-rynek-pracy-it-w-polsce>; raport "Rynek pracy, edukacja, kompetencje. Aktualne trendy i wyniki badań" - January 2025. https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Rynek-pracy_styczen_2025.pdf.

Wyniki analiz potwierdzają zwiększone zapotrzebowanie na absolwentów kierunku informatyka, uznając informatykę za branżę strategiczną. Zakładane dla kierunku efekty uczenia się pozwalają na nabycie kompetencji pożądaných przez pracodawców, takich jak np. umiejętność zarządzania projektem informatycznym i kierowania zespołem. Pozwalają również na uzyskanie preferowanych przez pracodawców umiejętności praktycznych.

Efekty uczenia się są zgodne z oczekiwaniami zarówno na lokalnym rynku pracy (absolwenci z łatwością znajdują zatrudnienie w firmach działających na rynku lokalnym, takich jak Capgemini, Nokia, Teta, InsERT, Sente, Techland, Volvo), jak i na rynku krajowym, a nawet globalnym (wielu absolwentów znajduje zatrudnienie w międzynarodowych korporacjach za granicą, takich jak Microsoft czy IBM).

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

Aktualność programu studiów zapewniana jest poprzez: (i) bieżące aktualizowanie programu studiów przez członków Komisji Programowej Kierunku oraz nauczycieli akademickich będących koordynatorami przedmiotów; (ii) konsultacje i opiniowanie programu przez członków Rady Społecznej Wydziału Informatyki i Telekomunikacji. W regionalnym otoczeniu gospodarczym funkcjonuje wiele firm będących krajowymi i światowymi potentatami branży informatycznej, m.in. Capgemini, IBM, InsERT, Nokia Solutions and Networks, Volvo IT, a przedstawiciele niektórych z nich zasiadają w Radzie Społecznej Wydziału, opiniując program studiów i doradzając w jego kształtowaniu; (iii) udział studentów w procesie kształtowania programu studiów, poprzez przedstawiciela studentów w komisji programowej kierunku oraz system ankiet oceny przedmiotów i programu studiów. Wielu studentów kierunku legitymuje się znacznym doświadczeniem zawodowym, ich opinie są istotnym źródłem informacji o potrzebach rynku pracy oraz współczesnych technologiach i narzędziach wykorzystywanych w przemyśle.

Badania ankietowe oraz procedura aktualizacji programów studiów wspomagane są przez procedury Wydziałowego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia, w tym procedurę tworzenia i aktualizacji programu studiów, procedurę przeprowadzania hospitacji zajęć dydaktycznych, procedurę badania opinii studentów.

Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

Program studiów jest zgodny z misją i strategią Uczelni, w szczególności z priorytetowym obszarem badawczym: Technologie informacyjne, nauka o danych i sztuczna inteligencja, określonym w Strategii Politechniki Wrocławskiej na lata 2023-30, który obejmuje między innymi: informatykę, algorytmikę i inżynierię oprogramowania, sztuczną inteligencję i uczenie maszynowe, interakcję człowiek – komputer, metody analizy i wizualizacji danych, klasyfikację i prognozowanie, przetwarzanie języka naturalnego, inżynierię magazynowania i transmisji danych, przetwarzanie informacji i prywatność, cyberbezpieczeństwo i kryptografię, sieci komputerowe i mobilne, Internet Rzeczy, wirtualizację, rozszerzoną i wirtualną rzeczywistość, techniki multimedialne oraz informatykę medyczną [Strategia Politechniki Wrocławskiej 2023-2030].

W szczególności, program studiów i sposób jego realizacji wpisuje się w misję i strategię Uczelni w następujących aspektach: wspiera rozwój osobowości, zachęcając i umożliwiając studentom rozwój osobisty, wspierając prowadzenie własnych badań naukowych z poszanowaniem standardów etycznych; oferuje najwyższy poziom edukacji, ucząc kreatywnego wykorzystania najnowocześniejszych technologii i przygotowując absolwentów do pełnienia roli liderów nowoczesnej gospodarki; sprzyja współpracy międzynarodowej, poprzez wymianę studencką i działalność kół naukowych związanych z kierunkiem, m.in. organizujących międzynarodową konferencję studencką; zapewnia aktualne treści kształcenia, dzięki regularnym modyfikacjom we współpracy ze środowiskiem studenckim i otoczeniem społeczno-gospodarczym.

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_ITE_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki i fizyki, niezbędną do rozumienia zagadnień w zakresie studiowanej dyscypliny naukowej.	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ITE_W02	Ma wiedzę 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.	P7S_WK	P7S_WK_INŻ
K2_ITE_W03	Posiada wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w obszarze informatyki.	P7S_WG, P7S_WK	P7S_WG_INŻ, P7S_WK_INŻ
K2_ITE_W04	Zna podstawy prawne ochrony informacji oraz metody i narzędzia informatyczne wykorzystywane dla ochrony informacji.	P7S_WG, P7S_WK	P7S_WG_INŻ, P7S_WK_INŻ
K2_ITE_W05	Ma wiedzę w zakresie zastosowań systemów informatycznych w różnych obszarach, zna metody i algorytmy wspomagające projektowanie takich systemów, aktualne technologie oraz problemy ekonomiczne inwestycji informatycznych.	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ITE_W06	Zna metody i techniki modelowania, analizy i ewaluacji systemów informatycznych.	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ITE_W07	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wybranych działów informatyki; zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące zaawansowaną wiedzę szczegółową, właściwe dla programu kształcenia w ramach wybranej specjalności.	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ITE_W08	Posiada poszerzoną wiedzę w zakresie uczenia maszyn oraz metod sztucznej inteligencji.	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_ITE_W09	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanych technik programowania, w tym narzędzi projektowania i wytwarzania oprogramowania.	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
Umiejętności			
K2_ITE_U01	Posiada zaawansowane umiejętności w programowaniu, potrafi korzystać z zaawansowanych narzędzi do projektowania, implementacji, testowania i wdrażania oprogramowania.	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_ITE_U02	Potrafi prowadzić i brać udział w dyskusji na tematy specjalistyczne, argumentując swoje stanowisko i krytycznie oceniając wypowiedzi innych uczestników debaty.	P7S_UW, P7S_UK	
K2_ITE_U03	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.	P7S_UW, P7S_UO	P7S_UW_INŻ
K2_ITE_U04	Potrafi wykorzystać stosowne metody oraz narzędzia programistyczne do modelowania, analizy i ewaluacji systemów informatycznych.	P7S_UW	
K2_ITE_U05	Potrafi określić kierunki i sposoby zdobywania wiedzy; pozyskać informacje; dokonać właściwego wyboru źródeł oraz informacji z nich pochodzących; dokonać krytycznej oceny i twórczej interpretacji pozyskanej wiedzy; planować własne uczenie się przez całe życie.	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_ITE_U06	Potrafi prezentować zagadnienia, referować poszczególne fazy realizowanego projektu (np. pracy dyplomowej magisterskiej), uzasadniać wnioski i konkluzje, brać czynny udział w kreatywnej dyskusji.	P7S_UW, P7S_UK	
K2_ITE_U07	Potrafi samodzielnie zrealizować projekt (np. dyplomową pracę magisterską) zawierający aspekty badawcze, w tym: pozyskiwać, interpretować i poddawać krytycznej ocenie informacje z różnych źródeł; formułować i testować hipotezy badawcze; planować i przeprowadzać eksperymenty, analizować i interpretować uzyskane wyniki, formułować wnioski i rekomendacje; wykorzystać do rozwiązywania problemów metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne; integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin, stosować nowe techniki i technologie; modyfikować i udoskonalać istniejące rozwiązania techniczne; zredagować dokumentację projektową (np. pracę dyplomową).	P7S_UW, P7S_UU	P7S_UW_INŻ
K2_ITE_U08	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę specjalistyczną, właściwą dla programu kształcenia w ramach wybranej specjalności, do zarządzania pracą zespołu, formułowania i kreatywnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów, samodzielnego lub zespołowego innowacyjnego wykonywania zadań w nieprzewidywalnych warunkach.	P7S_UW, P7S_UO	
K2_ITE_U09	Potrafi zaprojektować, zaimplementować i zarządzać systemami do przechowywania i przetwarzania danych.	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
Kompetencje społeczne			
K2_ITE_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.	P7S_KO, P7S_KR	
K2_ITE_K02	Potrafi myśleć i działać w sposób krytyczny, kreatywny i przedsiębiorczy, odpowiednio określić priorytety służące realizacji złożonego zadania.	P7S_KK, P7S_KO	
K2_ITE_K03	Ma świadomość ważności oraz zrozumienie społecznych i pozatechnicznych aspektów informatyzacji.	P7S_KK, P7S_KO, 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

informatyka techniczna

Nazwa	inżynieria systemów informatycznych	uczenie maszyn	grafika i systemy multimedialne	systemy i sieci komputerowe
Całkowita liczba punktów ECTS	90	90	90	90
Całkowita liczba godzin zajęć	1120	1120	1120	1120
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	78/90 (86.67%)	78/90 (86.67%)	78/90 (86.67%)	78/90 (86.67%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	54.2	53.3	58.8	54.1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	46.2	46.2	46.1	46.4
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	62/90 (68.89%)	62/90 (68.89%)	62/90 (68.89%)	62/90 (68.89%)
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
Praca dyplomowa	Ocena pracy przy przygotowywaniu pracy dyplomowej; ocena wykonanej pracy dyplomowej
Ćwiczenia	Zaliczenie - ustne, pisemne; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań cząstkowych; egzamin praktyczny, 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 na zajęciach; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań cząstkowych
Wykład	Egzamin - ustny, pisemny, zaliczenie, kolokwium - ustne, pisemne

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Realizując program nauczania studenci uczęszczają na zajęcia zorganizowane, zgodnie z postanowieniami regulaminu studiów na Politechnice Wrocławskiej (dostępnego na stronie [www.Uczelni](#)). Zajęcia prowadzone są w formach określonych regulaminem studiów, przy czym wykorzystywane są zarówno tradycyjne metody i narzędzia dydaktyczne jak i możliwości oferowane przez uczelnianą platformę e-learningową. Poza godzinami zajęć prowadzący są dostępni dla studentów w wyznaczonych i ogłoszonych w systemie informatycznym godzinach konsultacji. Ważnym elementem uczenia się jest praca własna studenta, polegająca na przygotowywaniu się do zajęć (na podstawie materiałów udostępnianych przez prowadzących, jak i zalecanej literatury), studiowaniu literatury, opracowywaniu raportów i sprawozdań, przygotowywaniu się do kolokwium i egzaminów.

Do każdego efektu uczenia się PRK przyporządkowane są kody przedmiotów/grup zajęć obecnych w programie studiów. Zaliczenie tych przedmiotów / grup zajęć oznacza uzyskanie danego efektu. Przedmioty zaliczane są na podstawie form kontroli nabytej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, zdefiniowanych w kartach przedmiotów. Brak osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się, przypisanych do przedmiotów/grupy zajęć skutkuje brakiem zaliczenia przedmiotu/grupy zajęć i koniecznością powtórnej jego realizacji.

Zaliczenie każdego semestru studiów uwarunkowane jest zdobyciem określonej programem studiów liczby punktów ECTS, co jest jednoznaczne z osiągnięciem większości efektów uczenia się przewidzianych w danym semestrze. Przedmioty niezaliczone student musi powtórzyć w kolejnych semestrach, osiągając w ten sposób pozostałe efekty uczenia się.

Pozytywne ukończenie studiów możliwe jest po osiągnięciu przez studenta wszystkich efektów uczenia się określonych programem studiów.

Jakość prowadzonych zajęć i osiągnięcie efektów uczenia się kontrolowane są przez Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia, obejmujący między innymi procedury tworzenia i modyfikowania programów kształcenia, indywidualizowania programów studiów, realizowania procesu dydaktycznego oraz dyplomowania. Kontrola jakości procesu kształcenia obejmuje ewaluację osiągniętych przez studentów efektów uczenia się. Kontrola jakości prowadzonych zajęć wspomagana jest przez hospitacje oraz ankietyzacje, przeprowadzane według ściśle zdefiniowanych wydziałowych procedur.

Praktyki

Nie dotyczy.

Egzamin dyplomowy

Egzamin ustny, przed komisją wyznaczoną przez Dziekana. Składowe egzaminu dyplomowego oraz wykaz zagadnień na egzamin dyplomowy są podawane do wiadomości studentów do końca drugiego semestru studiów, poprzez publikację na stronie internetowej Wydziału Informatyki i Telekomunikacji.

Plan studiów

informatyka techniczna

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy ochrony informacji	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Komunikacja społeczna	Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Fizyka	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Matematyka	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Zastosowania informatyki w gospodarce	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy
Współczesne trendy w Informatyce	Wykład: 30 Projekt: 15 Seminarium: 30	Egzamin	6	Obowiązkowy
Modelowanie i analiza systemów informatycznych	Wykład: 30 Laboratorium: 30 Projekt: 15	Egzamin	6	Obowiązkowy
Zaawansowane bazy danych	Wykład: 15 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Lektorat 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty ogólnouczelnianej				
Język obcy 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Lektorat 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty ogólnouczelnianej				
Język obcy 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	405		30	

Semestr 2

grafika i systemy multimedialne

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Analityka i eksploracja danych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Egzamin	6	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody głębokiego uczenia	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Wizualizacja wielkich zbiorów danych	Wykład: 15 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Multimedia - rzeczywistość rozszerzona i wirtualna	Projekt: 30 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Animacje i symulacje zjawisk, obiektów i systemów	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Egzamin	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Internet rzeczy i systemy autonomiczne	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Seminarium specjalnościowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Wdrażanie i utrzymywanie dostępnych aplikacji	Wykład: 15 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa 1	Praca dyplomowa: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	405		30	

inżynieria systemów informatycznych

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium specjalnościowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Ochrona danych	Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Programowanie aplikacji mobilnych	Wykład: 30 Laboratorium: 30 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Interakcja człowiek-komputer	Wykład: 30 Projekt: 30 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Elementy uczenia głębokiego i inżynierii wiedzy	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Rozproszone i obiektowe systemy baz danych	Wykład: 30 Projekt: 30 Seminarium: 15	Egzamin	7	Obowiązkowy specjalnościowy
Kierowanie projektem programistycznym	Wykład: 30 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa 1	Praca dyplomowa: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	405		30	

systemy i sieci komputerowe

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Pracownia problemowa	Projekt: 45	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Seminarium specjalnościowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Administrowanie siecią infrastrukturą IT	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Egzamin	6	Obowiązkowy specjalnościowy
Projektowanie sieci komputerowych	Wykład: 15 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Zaawansowane metody programowania	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Programowanie i automatyzacja sieci komputerowych	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Projektowanie i symulacja algorytmów	Wykład: 15 Projekt: 15 Seminarium: 15	Egzamin	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Uczenie maszyn	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa 1	Praca dyplomowa: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	405		30	

uczenie maszyn

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Statystyczna analiza danych 1	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Projekt badawczy 1	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Seminarium specjalnościowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody przetwarzania języka naturalnego i wyszukiwanie	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Algorytmy optymalizacji inspirowane naturą	Wykład: 30 Projekt: 30 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Uczenie maszyn	Wykład: 30 Projekt: 30 Seminarium: 15	Egzamin	6	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Przetwarzanie sygnałów wielowymiarowych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Egzamin	6	Obowiązkowy specjalnościowy
Podstawy warsztatu badawczego	Wykład: 15 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa 1	Praca dyplomowa: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	405		30	

Semestr 3

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

grafika i systemy multimedialne

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa i poufności danych	Wykład: 30 Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Sztuczna inteligencja i cyfrowi asystenci	Projekt: 30 Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Pozyskiwanie, przetwarzanie i wizualizacja danych	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa 2	Praca dyplomowa: 100	Zaliczenie na ocenę	11	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	280		27	

inżynieria systemów informatycznych

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa 2	Praca dyplomowa: 100	Zaliczenie na ocenę	11	Obowiązkowy specjalnościowy
Hurtownie danych i Big Data	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy specjalnościowy
Inteligencja obliczeniowa i jej zastosowania	Wykład: 30 Laboratorium: 30 Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	7	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	280		27	

systemy i sieci komputerowe

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa 2	Praca dyplomowa: 100	Zaliczenie na ocenę	11	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody przetwarzania dużej ilości danych	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Technologie chmury obliczeniowej i centrum danych	Wykład: 15 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody sztucznej inteligencji w projektowaniu gier	Wykład: 15 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	280		27	

uczenie maszyn

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy obliczeniowe	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa 2	Praca dyplomowa: 100	Zaliczenie na ocenę	11	Obowiązkowy specjalnościowy
Głębokie sieci neuronowe	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	7	Obowiązkowy specjalnościowy
Statystyczna analiza danych 2	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Projekt badawczy 2	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	280		27	

Sylabusy



Systemy ochrony informacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność - 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 Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje metody programowe i sprzętowe uwierzytelniania i autoryzacji dostępu.	K2_ITE_W04
PEU_W02	Objaśnia pojęcia: hasła jednorazowe, tokeny, karty dostępowe.	K2_ITE_W04
PEU_W03	Objaśnia metody zapewniania bezpieczeństwa komunikacji w sieciach komputerowych.	K2_ITE_W04
PEU_W04	Wyjaśnia algorytmy kryptograficzne i obszar ich zastosowania, rozróżnia systemy z kluczem prywatnym i publicznym.	K2_ITE_W04
PEU_W05	Definiuje integralność danych, objaśnia problemy zapewnienia synchronizacji przy dostępie do danych w systemach współbieżnych i rozproszonych.	K2_ITE_W04
PEU_W06	Identyfikuje metody fizycznej ochrony danych (backupy, macierze dyskowe).	K2_ITE_W04

PEU_W07	Identyfikuje problemy ochrony informacji w systemach online.	K2_ITE_W04
PEU_W08	Objaśnia, na czym polegają typowe ataki typu phishing, XSS, SQL-injection itp.	K2_ITE_W04
PEU_W09	Wskazuje metody pisania programów w sposób bezpieczny.	K2_ITE_W04
PEU_W10	Objaśnia nadpisanie bufora i inne typowe błędy związane z bezpieczeństwem, wymienia techniki unikania takich błędów.	K2_ITE_W04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Metody ochrony informacji w systemach komputerowych oraz zagrożenia związane z podsłuchiowaniem i kradzieżą danych, metody uwierzytelniania i kontroli dostępu, kryptografia, bezpieczeństwa przechowywania danych, zasady i dobre praktyki bezpiecznego pisania programów komputerowych i technik programowania defensywnego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Komunikacja społeczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność - 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 Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
--	---

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera i stosuje właściwe metody i narzędzia komunikacji, w tym zaawansowane technologie informacyjno-komunikacyjne.	K2_ITE_U02, K2_ITE_U06
PEU_U02	Prowadzi i bierze udział w debacie, przygotowuje materiały do debaty (np. w postaci prezentacji).	K2_ITE_U02, K2_ITE_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje i docenia problemy komunikowania w życiu społecznym i zawodowym, jest zorientowany i otwarty na różnorodność form i przejawów komunikowania społecznego, jest zdolny do ich uwzględnienia w praktyce życia codziennego oraz w wypełnianiu roli inżyniera i lidera zespołu pracowniczego, respektuje też potrzebę informowania otoczenia społecznego o działalności inżyniera.	K2_ITE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zagadnienia odnoszące się do komunikowania społecznego, w szczególności złożoność procesu komunikowania społecznego, praktyczne aspekty komunikowania werbalnego i pozawerbalnego, praktyczna strona komunikowania w organizacji, złożoność spektrum komunikowania masowego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	15
Przygotowanie do zajęć	5
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Fizyka Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność - 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 Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka
--	--

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje główne prawa mechaniki kwantowej.	K2_ITE_W01
PEU_W02	Charakteryzuje prawa teorii względności.	K2_ITE_W01
PEU_W03	Charakteryzuje wybrane zagadnienia fizyki współczesnej i przytacza przykłady ich zastosowań.	K2_ITE_W01
PEU_W04	Objaśnia zjawiska fizyczne wykorzystywane do przesyłania informacji, jej kodowania i przetwarzania.	K2_ITE_W01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wybrane zagadnienia mechaniki kwantowej i teorii względności. Teorie fizyczne, na bazie których odbywa się kwantowe kodowanie informacji oraz jej przetwarzanie. Nowe podejście fizyczne do zagadnień czasu i jego roli w przesyłaniu informacji. Zagadnienia fizyki stosowanej do przesyłania informacji, jej kodowania i przetwarzania na przykładzie komputerów kwantowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Przygotowanie do zajęć	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Matematyka Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność - 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 Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
--	--

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przytacza pojęcia i własności przestrzeni liniowych i przekształceń liniowych.	K2_ITE_W01
PEU_W02	Definiuje pojęcie funkcji zespolonej, holomorficzej oraz całki zespolonej.	K2_ITE_W01
PEU_W03	Objaśnia własności iloczynu skalarnego, przestrzeni Banacha i Hilberta.	K2_ITE_W01
PEU_W04	Definiuje pojęcie transformaty Laplace'a oraz uzasadnia jej zastosowanie przy rozwiązywaniu równań różniczkowych i liczeniu spłotów.	K2_ITE_W01
PEU_W05	Formułuje działanie transformaty Fouriera oraz jej zastosowania.	K2_ITE_W01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wybrane zagadnienia dotyczące matematyki wyższej: koncepcje matematyki wyższej takie jak przekształcenia liniowe, funkcje zespolone, przestrzenie Banacha oraz transformaty Fouriera i Laplace'a, pojęcia bazy i wymiaru przestrzeni liniowej o skończonym wymiarze oraz współrzędne wektora w zadanej bazie, macierz przekształcenia liniowego w zadanych bazach oraz wykorzystanie własności przekształceń liniowych do wyznaczania potęg macierzy, konstrukcja układu ortogonalnego w przestrzeni Hilberta, szeregi ortogonalne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Zastosowania informatyki w gospodarce Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność - 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 Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	---

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje aktualne technologie internetowe wykorzystywane w gospodarce elektronicznej.	K2_ITE_W05
PEU_W02	Objaśnia reguły działania dużych systemów informatycznych funkcjonujących w sektorze publicznym i w obsłudze rynków kapitałowych.	K2_ITE_W05
PEU_W03	Identyfikuje zagrożenia w zakresie bezpieczeństwa wynikające z zastosowanych technologii informatycznych.	K2_ITE_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Formułuje specyfikację złożonego systemu informatycznego.	K2_ITE_U03

PEU_U02	Przygotowuje projekt systemu informatycznego dla określonego przedsięwzięcia gospodarczego, uwzględniający wymagania bezpieczeństwa.	K2_ITE_U03
PEU_U03	Wykonuje aplikację dla określonego przedsięwzięcia gospodarczego z zastosowaniem aktualnych technologii internetowych oraz ocenia jej bezpieczeństwo.	K2_ITE_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia znaczenia wpływu nowoczesnych technologii na przebieg procesów ekonomicznych i społecznych oraz jest zdolny do krytycznej analizy związanych z tym zjawisk.	K2_ITE_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje szeroki zakres zagadnień związanych z aplikacjami e-biznesowymi, począwszy od ich charakterystyki, poprzez architekturę mikroservisów, usługi sieciowe, konteneryzację, przetwarzanie w chmurze i automatyzację procesów wdrożeniowych. Studenci zdobywają wiedzę na temat bezpieczeństwa transakcji, protokołów zabezpieczających, a także technologii Blockchain. Przedmiot obejmuje również najlepsze praktyki IT, w tym ITIL, oraz wprowadzenie do bibliotek biznesowych. W ramach zajęć projektowych uczestnicy pracują nad tworzeniem i implementacją systemu informatycznego, przechodząc przez etapy analizy, projektowania, testowania i finalnej prezentacji aplikacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	55
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Współczesne trendy w Informatyce Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność - 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 Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	---

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 15 Seminarium: 30	Liczba punktów ECTS 6.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje nowoczesne technologie informatyczne, obszary ich zastosowań, standardy, współczesne platformy i narzędzia informatyczne, kierunki rozwoju i współczesne trendy w informatyce.	K2_ITE_W03, K2_ITE_W08
PEU_W02	Wymienia wybrane obszary badawcze oraz wyzwania naukowe i technologiczne w zakresie informatyki.	K2_ITE_W03
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Wyszukuje i pozyskuje wiedzę na temat aktualnych technologii i standardów a także kierunków badawczych i rozwojowych w informatyce, korzysta z baz danych prac naukowych.	K2_ITE_U05
PEU_U02	Przygotowuje prezentację dotyczącą wybranych zagadnień w informatyce, bierze czynny udział w dyskusji, myśli krytycznie i argumentuje swoje stanowisko.	K2_ITE_U02, K2_ITE_U05
PEU_U03	Projektuje i opracowuje poster/plakat dotyczący aktualnych trendów w informatyce.	K2_ITE_U02, K2_ITE_U05
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia rolę informatyki we współczesnym świecie, w tym ważności społecznych i pozatechnicznych aspektów informatyzacji.	K2_ITE_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Współczesne technologie informatyczne, ich zastosowania w systemach informatycznych i trendy rozwojowe, w tym: systemy i sieci teleinformatyczne, optymalizacja systemów i sieci, eksploracja i analiza danych, uczenie maszynowe, sztuczna inteligencja. Problemy i zagadnienia badawcze w omawianych obszarach informatyki technicznej. Wyszukiwanie, analiza i prezentacja (w postaci posterów i prezentacji multimedialnych) informacji w zakresie aktualnych trendów (w tym naukowych) i technologii w informatyce.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	15
Seminarium	30
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Modelowanie i analiza systemów informatycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność - 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 Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	---

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 30 Projekt: 15	Liczba punktów ECTS 6.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje i charakteryzuje metody definiowania języków dziedzinowych.	K2_ITE_W06
PEU_W02	Definiuje i charakteryzuje metody translacji języków tekstowych i graficznych.	K2_ITE_W06
PEU_W03	Definiuje, charakteryzuje i rozróżnia architektury systemów informatycznych, w tym SOA (Service-Oriented Architecture) i MSA (Microservices Architecture).	K2_ITE_W06
PEU_W04	Definiuje, charakteryzuje i identyfikuje wzorce projektowe oraz wyjaśnia cel ich stosowania.	K2_ITE_W06

PEU_W05	Definiuje i charakteryzuje metody i języki modelowania systemów informatycznych.	K2_ITE_W06
PEU_W06	Definiuje i charakteryzuje metody analizowania systemów informatycznych.	K2_ITE_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje tekstowy język dziedzinowy.	K2_ITE_U04
PEU_U02	Opracowuje translator (interpreter lub kompilator) języka dziedzinowego.	K2_ITE_U04
PEU_U03	Dobiera i stosuje właściwe metody i narzędzia do modelowania systemu informatycznego w architekturze SOA (Service-Oriented Architecture), w tym metodę DDD (Domain Driven Design), stosując odpowiednie wzorce projektowe.	K2_ITE_U04
PEU_U04	Dobiera i stosuje właściwe metody i narzędzia do modelowania systemu informatycznego w architekturze MSA (Microservices Architecture), stosując odpowiednie wzorce projektowe.	K2_ITE_U04
PEU_U05	Dobiera i stosuje właściwe metody i narzędzia do analizowania zachowania systemu informatycznego.	K2_ITE_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy wynikające z braku precyzji i użycia standardów w modelowaniu i analizowaniu oprogramowania.	K2_ITE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Architektury systemów informatycznych, metody ich modelowania i analizowania. Modele i analiza wymagań systemu informatycznego. Definiowanie i oprogramowanie języków dziedzinowych, zaawansowane zagadnienia metodycznego modelowania i analizowania systemów informatycznych o różnych architekturach z wykorzystaniem wzorców projektowych oraz zasady wyboru i stosowania narzędzi wspierających te zagadnienia. Wdrażanie systemów informatycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Projekt	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	45
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	12
Zaliczenie/Egzamin	4

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150
---	-----------------------------



Zaawansowane bazy danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność - 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 Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	---

Semestr Semestr 1	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	Opisuje zasady, mechanizmy i metody zapewniania poprawności reprezentacji informacji w relacyjnych bazach danych.	K2_ITE_W07
PEU_W02	Wyjaśnia zasady konstruowania złożonych i wydajnych zapytań języka SQL.	K2_ITE_W07
PEU_W03	Wyjaśnia najistotniejsze różnice pomiędzy nierelacyjnymi i relacyjnymi systemami baz danych.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Tworzy złożone zapytania języka SQL, przeanalizować plan wykonania zapytania i zaproponować jego modyfikację zmierzającą do przyspieszenia jego wykonania.	K2_ITE_U09

PEU_U02	Dobiera metody zapewniania poprawności przechowywania informacji z wykorzystaniem złożonych mechanizmów relacyjnych systemów zarządzania bazami danych.	K2_ITE_U09
PEU_U03	Projektuje i tworzy strukturę relacyjnej bazy danych dla podanego opisu świata rzeczywistego z wykorzystaniem złożonych typów i struktur danych.	K2_ITE_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy właściwego sposobu przechowywania, reprezentowania i wyszukiwania informacji w systemach baz danych.	K2_ITE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wybrane aspekty współczesnych systemów zarządzania bazami danych, w tym relacyjnymi i nierelacyjnymi. Szczegóły działania wybranych rozwiązań zapewniających poprawność, niezawodność i wydajność działania współczesnych systemów zarządzania bazami danych. Projektowanie i implementacja bazy danych oraz produkcja oprogramowania z nią współpracującego. Analiza działania bazy danych, między innymi wpływ struktury i indeksowania na efektywność wykonywania zapytań czy skuteczności działania mechanizmów replikacji i shardingu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Zaliczenie/Egzamin	2
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



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



Pracownia problemowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność systemy i sieci komputerowe 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 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	Formułuje indywidualny problem badawczy, definiuje zmienne i kryteria oraz stawia hipotezy badawcze.	K2_ITE_U08
PEU_U02	Projektuje środowisko badawcze, planuje i przeprowadza eksperymenty, formułuje wnioski, opracowuje dokumentację zawierającą efekty osiągnięte w ramach zadania badawczego.	K2_ITE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje inicjatywę w formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych problemów, myśli i działa w sposób kreatywny.	K2_ITE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Obszary naukowe i kierunki rozwoju dyscyplin naukowych związanych ze specjalnością. Metodyka badań naukowych: formułowanie zagadnień badawczych, definiowanie zmiennych i kryteriów, hipotezy badawcze, metody prowadzenia badań,

środowisko badawcze, planowanie eksperymentów, analiza wyników badań, wnioskowanie. Indywidualne zadanie projektowe obejmujące problematykę badawczą.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	45
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Przygotowanie projektu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Statystyczna analiza danych 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność uczenie maszyn 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 2	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	Charakteryzuje parametryczne i nieparametryczne testy statystyczne.	K2_ITE_W01, K2_ITE_W07
PEU_W02	Uzasadnia potrzebę stosowania weryfikacji hipotez statystycznych.	K2_ITE_W01, K2_ITE_W07
PEU_W03	Uzasadnia potrzebę dotyczącą wizualnej analizy jakości klasyfikacji (analiza ROC).	K2_ITE_W01, K2_ITE_W07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zaawansowane zastosowania metod statystycznych w zagadnieniach dotyczących metod uczenia maszynowego. Uniwersalizm metod statystycznych. Przydatność oraz znaczenie analizy statystycznej w badaniach naukowych.

Nakład pracy studenta

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



Seminarium specjalnościowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność inżynieria systemów informatycznych 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 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przytacza aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze informatyki.	K2_ITE_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Krytycznie ocenia rozwiązania naukowo-techniczne innych osób.	K2_ITE_U02
PEU_U02	W dyskusji rzeczowo argumentuje swoje oryginalne pomysły i rozwiązania.	K2_ITE_U02
PEU_U03	Przygotowuje prezentację zawierającą własny schemat badań w oparciu o analizę literaturową.	K2_ITE_U02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Aktualna wiedza o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze informatyki. Krytyczna ocena

rozwiązań naukowo-technicznych innych osób. Rzeczowe uzasadnienie swoich oryginalnych pomysłów i rozwiązań.
Prezentacje referatów na temat własnego schematu badań w oparciu o analizę literaturową.

Nakład pracy studenta

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



Analityka i eksploracja danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność grafika i systemy multimedialne	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 Egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Laboratorium: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zastosowania i metody projektowania hurtowni danych i systemów wielowymiarowej analizy danych (wielowymiarowych baz danych MDDB, OLAP - Online Analytical Processing) oraz zasady budowy procesów ETL (Extract, Transform, Load).	K2_ITE_W07

PEU_W02	Wymienia zastosowania i stosuje najważniejsze metody eksploracji danych/uczenia maszynowego w problemach biznesowych lub naukowych - metody uczenia nadzorowanego w modelowaniu predykcyjnym, metody uczenia nienadzorowanego w profilowaniu oraz w wykrywaniu anomalii, metody budowania reguł asocjacyjnych, metody klasyfikacji ze zbiorem otwartym. Identyfikuje najważniejsze algorytmy obliczeniowe wykorzystywane w ww. dziedzinach eksploracji danych. Objaśnia metodykę eksploracji danych przy rozwiązywaniu problemów w środowisku biznesowym - na przykładzie CRISP-DM.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje środowisko wielowymiarowej analizy danych oparte na hurtowni danych, kostkach wielowymiarowych i narzędziach OLAP; projektuje procesy ETL integracji danych pobieranych z rozproszonych, niejednorodnych źródeł oraz implementuje je w wybranym środowisku programistycznym. Projektuje i implementuje wielowymiarową bazę danych oraz kostki wielowymiarowe w wybranym środowisku BI.	K2_ITE_U08
PEU_U02	Przeprowadza analizę wymagań dot. problemu analitycznego pod kątem doboru odpowiednich metod eksploracji danych. Implementuje proces data mining w wybranym środowisku programistycznym/środowisku eksploracji danych. Dobiera/treduje/dostraja modele uczenia maszynowego uwzględniając specyfikę danych (wysokowymiarowe, class-imbalanced). Implementuje modele uczenia maszynowego w zadaniach klasyfikacji ze zbiorem otwartym (open-set classification).	K2_ITE_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zastosowania i metody projektowania hurtowni danych i wielowymiarowych baz danych (MDDB, OLAP), zasady budowy procesów ETL (Extract, Transform, Load). Zaawansowane metody eksploracji danych/uczenia maszynowego w problemach biznesowych i naukowych - metody uczenia nadzorowanego w modelowaniu predykcyjnym, metody uczenia nienadzorowanego w profilowaniu oraz w wykrywaniu anomalii, metody budowania reguł asocjacyjnych, metody klasyfikacji ze zbiorem otwartym. Algorytmy obliczeniowe wykorzystywane w ww. dziedzinach eksploracji danych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Przygotowanie projektu	50
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Seminarium specjalnościowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność systemy i sieci komputerowe	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 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje aktualny stan rozwoju oraz opisuje trendy rozwojowe w obszarze systemów i sieci komputerowych.	K2_ITE_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Krytycznie ocenia rozwiązania naukowo-techniczne innych osób oraz demonstruje i uzasadnia swoje oryginalne pomysły i rozwiązania.	K2_ITE_U02
PEU_U02	Opracowuje prezentację zawierającą własny schemat badań w oparciu o analizę literaturową.	K2_ITE_U02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wyszukiwanie selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań. Prezentacje seminaryjne omawiające pierwsze etapy realizacji pracy dyplomowej magisterskiej: temat pracy, przewidywany cel i zakres pracy,

problem badawczy i koncepcję jego rozwiązania. Dyskusja w grupie seminaryjnej.

Nakład pracy studenta

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



Projekt badawczy 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność uczenie maszyn 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 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	Prowadzi samodzielne studia literaturowe w celu identyfikacji interesujących obszarów badawczych i kierunków przyszłych badań.	K2_ITE_U02, K2_ITE_U05, K2_ITE_U07
PEU_U02	Prezentuje rezultaty prac badawczych w formie artykułu o charakterze naukowym.	K2_ITE_U02, K2_ITE_U05, K2_ITE_U07
PEU_U03	Projektuje eksperyment naukowy z wykorzystaniem odpowiednich protokołów ewaluacji.	K2_ITE_U02, K2_ITE_U05, K2_ITE_U07
PEU_U04	Współpracuje z innymi osobami w ramach grupy projektowej.	K2_ITE_U02, K2_ITE_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu wyposażenie studentów w umiejętności niezbędne do realizacji projektów badawczych. W ramach pierwszej części przedmiotu studenci poznają poszczególne etapy prowadzenia badań naukowych, począwszy od wykonania

przeglądu literatury, poprzez zarządzanie bazą publikacji, aż po analizę i interpretację uzyskanych wyników. Szczególny nacisk kładziony jest na rozwijanie umiejętności prowadzenia studiów literaturowych, identyfikowania luk badawczych oraz projektowania eksperymentów w sposób umożliwiający uzyskanie rzetelnych i wartościowych danych. Studenci zdobywają także umiejętności dotyczące metodologii badań naukowych, uczą się analizować i prezentować wyniki, a także interpretować je w kontekście istniejących prac w danej dziedzinie. Istotnym elementem przedmiotu jest rozwijanie umiejętności redagowania tekstów naukowych, w tym formułowania poprawnych argumentacji, stosowania właściwej struktury tekstu oraz korzystania ze stylu akademickiego. Przedmiot prowadzi studentów przez cały proces tworzenia tekstu naukowego, poczynając od identyfikacji problemu badawczego, poprzez dobór metod i analizę danych, aż po opracowanie finalnej wersji publikacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	30
Przygotowanie projektu	8
Przeprowadzenie badań literaturowych	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	2
Przygotowanie do zajęć	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Ochrona danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka techniczna</p> <p>Specjalność inżynieria systemów informatycznych</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 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Konstruuje oraz wykonuje operacje w ciałach skończonych prostych, a także operacje na wielomianach. Projektuje sekwencje okresowe i pseudolosowe z użyciem wielomianów nad ciałami skończonymi prostymi. Wykorzystuje programowe metody konstrukcji ciał skończonych rozszerzonych, wykonuje działania na elementach tych systemów algebraicznych, a także oblicza wielomiany minimalne, których pierwiastkami są elementy ciała rozszerzonego.	K2_ITE_U08
PEU_U02	Stosuje cykliczne kody binarne, wykorzystujące wielomiany nad ciałami binarnymi, które zapewniają wymagany poziom detekcji oraz korekcji błędów transmisji i pamięci w systemach informatycznych.	K2_ITE_U08

PEU_U03	Projektuje systemy informatyczne zapewniające kompleksową ochronę informacji w zakresie poufności, integralności oraz autentyczności z wykorzystaniem odpowiednich algorytmów i narzędzi kryptograficznych (np. ochrona danych poczty elektronicznej, plików dyskowych, baz danych, zabezpieczanie komunikacji w systemach i sieciach komputerowych).	K2_ITE_U08
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Modele matematyczne ochrony danych oraz zasady projektowania systemów ochrony danych przed błędami transmisji i pamięci, spowodowanymi zakłóceniami występującymi w systemach i sieciach komputerowych. Wybrane zagadnienia inżynierii systemów, zapewniające bezpieczeństwo informacji z użyciem metod i algorytmów kryptografii symetrycznej oraz kryptografii asymetrycznej (np. zabezpieczanie komunikacji sieciowej, ochrona poczty elektronicznej, ochrona plików dyskowych).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	3
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Metody głębokiego uczenia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność grafika i systemy multimedialne 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: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia metody głębokiego uczenia.	K2_ITE_W08
PEU_W02	Przedstawia wybrane modele wykorzystywane w głębokim uczeniu.	K2_ITE_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje, trenuje i wykorzystuje modele uczenia głębokiego do wybranych problemów.	K2_ITE_U08
PEU_U02	Korzysta z narzędzi wykorzystywanych w metodach głębokiego uczenia.	K2_ITE_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wprowadzenie do głębokiego uczenia: definicje, historia i przegląd literatury. Omówienie architektury sieci neuronowych: budowa, funkcje aktywacji, optymalizatory. Szczegółowa analiza wybranych architektur: CNN, RNN (w tym LSTM, GRU), Transformer oraz GAN. Projektowanie i trenowanie modeli: praktyczne zastosowanie narzędzi (TensorFlow, PyTorch) do rozwiązywania problemów. Zastosowanie metod uczenia przez wzmacnianie: omówienie metod i wybrane przykłady. Ćwiczenia praktyczne i projektowe: wdrażanie modeli, analiza wyników oraz rozwijanie kompetencji samodzielnego poszerzania wiedzy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Przeprowadzenie badań empirycznych	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Administrowanie sieciową infrastrukturą IT Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność systemy i sieci komputerowe 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 6.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje mechanizmy zarządzania zasobami i użytkownikami w sieciowych systemach operacyjnych	K2_ITE_W07
PEU_W02	Identyfikuje i opisuje języki skryptowe wykorzystywane do zarządzania zasobami systemów sieciowych oraz objaśnia ich zastosowanie	K2_ITE_W07
PEU_W03	Klasyfikuje i porównuje cechy systemów plików stosowanych w sieciowych systemach operacyjnych.	K2_ITE_W07
PEU_W04	Wskazuje, opisuje i uzasadnia sposób działania oraz konfiguracji usług sieciowych.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Stosuje i eksploatuje usługi sieciowe oraz demonstruje umiejętności ich administracji.	K2_ITE_U08
PEU_U02	Opracowuje i dostosowuje uprawnienia systemów plików oraz zarządza zasobami udostępnionymi.	K2_ITE_U08
PEU_U03	Organizuje i kontroluje środowisko pracy użytkownika w sieciowej infrastrukturze IT.	K2_ITE_U08
PEU_U04	Tworzy i wdraża skrypty automatyzujące zadania administracyjne oraz weryfikuje ich poprawność.	K2_ITE_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Instalacja i konfiguracja sieciowych systemów operacyjnych, zarządzanie usługami katalogowymi, serwerami plików, pamięcią masową oraz środowiskiem pracy użytkowników. Zagadnienia związane z automatyzacją zadań administracyjnych, rozproszonymi systemami plików, kopią zapasową oraz konfiguracją i optymalizacją usług sieciowych. W części laboratoryjnej: zadania związane z wdrażaniem systemów w środowisku wirtualnym, tworzeniem użytkowników i zarządzaniem ich dostępem, administracją usługami katalogowymi i serwerami plików oraz implementacją mechanizmów automatyzujących zarządzanie systemem.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	24
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	14
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Seminarium specjalnościowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność uczenie maszyn	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 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wymienia trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia w obszarze informatyki.	K2_ITE_W03
PEU_W02	Wymienia trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia w obszarze uczenia maszynowego oraz sztucznej inteligencji.	K2_ITE_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Krytycznie ocenia rozwiązania naukowo-techniczne w dziedzinie informatyki.	K2_ITE_U02
PEU_U02	Trafnie argumentuje założenia magisterskiej pracy dyplomowej.	K2_ITE_U02
PEU_U03	Opracowuje oraz prezentuje założenia magisterskiej pracy dyplomowej.	K2_ITE_U02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przeprowadzenie analizy literatury w celu sformułowania tezy/hipotezy lub celu badawczego magisterskiej pracy dyplomowej. Przedstawienie sformułowanego tematu pracy dyplomowej wraz z planowanym zakresem niezbędnych prac o charakterze inżynierskim oraz badawczym. Publiczna prezentacja postępów z realizacji pracy dyplomowej.

Nakład pracy studenta

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



Programowanie aplikacji mobilnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność inżynieria systemów informatycznych 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 Laboratorium: 30 Seminarium: 15	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje budowę oraz charakteryzuje ograniczenia sprzętowe urządzeń mobilnych. Klasyfikuje i porównuje przynajmniej 3 różne platformy umożliwiające tworzenie oprogramowania dla urządzeń mobilnych. Objaśnia zasady projektowania interfejsu użytkownika dla smartfonów i tabletów z ekranem dotykowym.	K2_ITE_W09
PEU_W02	Charakteryzuje i porównuje sposoby interakcji z systemem operacyjnym Android, techniki archiwizacji danych, implementacji mobilnej bazy danych oraz obsługi wbudowanych sensorów stosowanych w urządzeniach mobilnych.	K2_ITE_W09
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Wykorzystuje wybrane środowiska programistyczne dla urządzeń mobilnych (np: Android Studio , Xcode). Projektuje oraz programuje proste aplikacje dla przynajmniej dwóch ze standardowych platform mobilnych (Android, iOS).	K2_ITE_U01
PEU_U02	Tworzy oprogramowanie wykorzystujące mobilną bazę danych, przesyłanie wiadomości (SMS/MMS/ Email) oraz obsługę wbudowanych sensorów smartfonu (akcelerometru, magnetometru, żyroskopu, GPS)	K2_ITE_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Poszerzona wiedza z zakresu specyfki budowy, użytkowania i typowych zastosowań urządzeń mobilnych powszechnego użytku (multimedialny telefon komórkowy, smartfon, tablet). Specjalistyczna wiedza o projektowaniu i programowaniu aspektów aplikacyjnych, wspólnych dla wszystkich platform mobilnych, takich jak: ergonomia dotykowego interfejsu użytkownika urządzeń przenośnych, cykl życia pojedynczych komponentów i całej aplikacji, mobilne sieci i telekomunikacja, mobilne bazy danych oraz obsługa wbudowanych sensorów. Tworzenie prostych aplikacji dla wybranych, najbardziej popularnych platform mobilnych (Android, iOS). Samodzielne wyszukiwanie i studiowanie dokumentacji technicznej oraz samodzielne uzupełnianie wiedzy na temat nowych systemów i technologii oprogramowania urządzeń mobilnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Seminarium	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie projektu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Wizualizacja wielkich zbiorów danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność grafika i systemy multimedialne 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: 30	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia techniki graficznej prezentacji danych.	K2_ITE_W07
PEU_W02	Objaśnia metody rzutowania wielowymiarowego.	K2_ITE_W07
PEU_W03	Objaśnia metody redukcji wielowymiarowości.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wizualizuje dane w aplikacji webowej.	K2_ITE_U09
PEU_U02	Projektuje i wykonuje aplikację prezentującą dane wielowymiarowe.	K2_ITE_U09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot koncentruje się na metodach wizualizacji danych, obejmując zarówno wykresy klasyczne, jak i interaktywne wizualizacje w aplikacjach webowych. Studenci poznają wyzwania związane z analizą danych wielowymiarowych, w tym redukcję wymiarowości metodami liniowymi i nieliniowymi oraz techniki skalowania. Dodatkowo, omawiane są sposoby wizualizacji danych grafowych. W części projektowej uczestnicy pracują nad systemem wizualizacji danych, przechodząc przez etapy analizy, planowania, implementacji, testowania oraz prezentacji wyników.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie projektu	20
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Projektowanie sieci komputerowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność systemy i sieci komputerowe 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	Rozpoznaje i objaśnia wiedzę z zakresu zastosowań sieci komputerowych.	K2_ITE_W07
PEU_W02	Rozpoznaje i objaśnia wiedzę z zakresu standardów sieci komputerowych obejmujących media transmisyjne, protokoły i technologie sieciowe.	K2_ITE_W07
PEU_W03	Rozpoznaje i objaśnia wiedzę z zakresu modelowania , projektowania i optymalizacji sieci komputerowych.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Wyszukuje informacje dotyczące zagadnień związanych z działaniem, modelowaniem, projektowaniem i optymalizacją sieci komputerowych.	K2_ITE_U01
PEU_U02	Opracowuje i tworzy metody optymalizacji sieci komputerowych.	K2_ITE_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z projektowaniem i optymalizacją sieci komputerowych, kładąc nacisk na modelowanie przepływów, dobór technologii oraz efektywne wykorzystanie zasobów sieciowych. W ramach wykładów omawiane są metody optymalizacji, przepływy wieloskładnikowe, techniki modelowania rzeczywistych problemów, optymalizacja przepływów anycast i multicast, a także projektowanie sieci przeżywalnych. Część projektowa umożliwia studentom praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy - od analizy literatury, przez sformułowanie problemu badawczego, implementację metody rozwiązania, aż po przeprowadzenie badań i prezentację wyników. Realizacja przedmiotu pozwala studentom zdobyć wiedzę z zakresu funkcjonowania i standardów sieci komputerowych oraz rozwinąć umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów projektowych i optymalizacyjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Przygotowanie projektu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Metody przetwarzania języka naturalnego i wyszukiwanie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność uczenie maszyn 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: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia zagadnienia z zakresu metod przetwarzania języka naturalnego oraz systemów wyszukiwania.	K2_ITE_W07
PEU_W02	Identyfikuje algorytmy przetwarzania tekstu surowego, metody ekstrakcji atrybutów w zadaniu przetwarzania języka naturalnego oraz metody nadzorowanego rozpoznawania wzorców wraz regułami ewaluacji eksperymentalnej na potrzeby oceny ich jakości.	K2_ITE_W07
PEU_W03	Definiuje techniki oceny jakości wyszukiwania różnych zasobów informatycznych i informacyjnych oraz metody pozyskania i analizy informacji.	K2_ITE_W07

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje biblioteki programistyczne celem akwizycji i przetwarzania języka naturalnego za pomocą poznanych metod oraz dobiera odpowiednie metody sztucznej inteligencji do analizy zawartości zasobów informacyjnych, struktury powiązań między zasobami i wzorców użytkowania tych zasobów.	K2_ITE_U08
PEU_U02	Konstruuje system rozpoznawania wzorców z wykorzystaniem metod ekstrakcji cech z języka naturalnego na potrzeby uczenia nadzorowanego.	K2_ITE_U08
PEU_U03	Projektuje i przeprowadza eksperyment komputerowy pozwalający na porównanie efektywności różnych metod przetwarzania języka naturalnego oraz wyszukiwania informacji.	K2_ITE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, oraz identyfikuje komercyjne zastosowania dla stworzonego oprogramowania.	K2_ITE_K02
PEU_K02	Wspiera istotność cyfrowego postępu i identyfikuje problemy społeczne oraz pozatechniczne, które temu procesowi towarzyszą.	K2_ITE_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu przedstawiane są treści dotyczące tematyki przetwarzania języka naturalnego oraz wyszukiwania informacji. Wyjaśnione zostaną takie tematy jak zasady przetwarzania tekstu surowego, metody analizy językowej, zastosowanie metod rozpoznawania wzorców w klasyfikacji tekstu, metody uczenia głębokiego, duże modele językowe, projektowanie systemów dialogowych oraz rankingowanie dokumentów, modele wyszukiwania informacji, techniki oceny wyszukiwarek.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie projektu	10
Przeprowadzenie badań empirycznych	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Przygotowanie do zajęć	4
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Interakcja człowiek-komputer Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność inżynieria systemów informatycznych 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: 30 Seminarium: 15	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje urządzenia wykorzystywane do interakcji człowiek-komputer.	K2_ITE_W07
PEU_W02	Omawia zasady doboru typu interakcji człowiek-komputer z uwzględnieniem sensoryki i percepcji kanałów komunikacyjnych człowieka.	K2_ITE_W07
PEU_W03	Objaśnia wybrane metody analizy syntaktycznej i semantycznej języków naturalnych, metody zaawansowanego przetwarzania tekstów w języku naturalnym (np. ekstrakcja informacji z tekstu, dokonywanie streszczeń, inteligentne wyszukiwanie informacji).	K2_ITE_W07

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje i wykonuje interfejs dostosowany do typu interakcji człowiek-komputer oraz do sensoryki i percepcji kanałów komunikacyjnych człowieka.	K2_ITE_U05
PEU_U02	Implementuje i stosuje wybrane algorytmy analizy syntaktycznej i semantycznej języków naturalnych.	K2_ITE_U08
PEU_U03	Krytycznie pozyskuje informacje z różnych źródeł oraz przygotowuje prezentację multimedialną dotyczącą wybranych problemów związanych z interakcją człowiek-komputer.	K2_ITE_U05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zastosowania nowoczesnych narzędzi programistycznych w programowaniu interfejsów człowiek-komputer. Mechanizmy z zakresu oddziaływania interfejsu komputera na sposób postrzegania otoczenia przez użytkowników oprogramowania. Zasady doboru typu interakcji człowiek-komputer z uwzględnieniem sensoryki i percepcji kanałów komunikacyjnych człowieka. Wykorzystanie interfejsów graficznych do komunikacji człowieka z komputerem. Metody rozpoznawania mowy, analizy syntaktycznej i semantycznej języka naturalnego oraz konstrukcja systemów dialogowych. Wykorzystanie metod przetwarzania języka naturalnego do projektowania zaawansowanych systemów interakcji człowiek-komputer.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Seminarium	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Multimedia - rzeczywistość rozszerzona i wirtualna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność grafika i systemy multimedialne 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 Projekt: 30 Seminarium: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Cytuje definicje i dobiera określenia związane z tworzeniem rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej.	K2_ITE_W07
PEU_W02	Identyfikuje i klasyfikuje różnice między rzeczywistością wirtualną i rozszerzoną.	K2_ITE_W07
PEU_W03	Objaśnia funkcjonowanie systemów i określa algorytmy wykorzystywane w systemach wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Formułuje wymagania dotyczące środowisk rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej.	K2_ITE_U01

PEU_U02	Konstruuje system komputerowy wzbogacony o treści rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej.	K2_ITE_U01
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Projektowanie i wdrażanie interaktywnych aplikacji AR/VR. Technologie i oprogramowanie wspierające tworzenie multimediiów i wirtualnej rzeczywistości. Interfejs człowiek maszyna i zagrożenia z nim związane. Sprzęt wspomagający wirtualną i rozszerzoną rzeczywistość. Projekt i konstrukcja systemu komputerowego wzbogaconego o treści rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	30
Seminarium	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	6
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Zaawansowane metody programowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność systemy i sieci komputerowe 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: 30	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje zaawansowane mechanizmy obiektowe i oferowane przez nie możliwości.	K2_ITE_W09
PEU_W02	Objaśnia składnię i znaczenie symboli i diagramów języka UML używanych do modelowania struktury i zachowania systemu.	K2_ITE_W09
PEU_W03	Definiuje czynniki wpływające na jakość oprogramowania w procesie projektowania.	K2_ITE_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posługuje się obiektowością, by konstruować spójne składniki oprogramowania.	K2_ITE_U01

PEU_U02	Stosuje diagramy UML do przedstawienia struktury i zachowania systemu.	K2_ITE_U01
PEU_U03	Projektuje elementy systemu zwracając uwagę na kryteria jakościowe.	K2_ITE_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program przedmiotu obejmuje narzędzia wspomagających konstruowanie systemów informatycznych, wybrane modele procesu tworzenia oprogramowania, zastosowanie ujednoczonego języka do modelowania systemów, założenia i zasady paradygmatu obiektowego i ich zastosowanie na różnych etapach procesu tworzenia systemu, czynniki wpływające na jakość oprogramowania, obsługę błędów i bezpieczeństwo kodu, projektowania z użyciem wielokrotnym, wzorce projektowe i architektoniczne, wybór nowoczesnych udogodnień standardowej biblioteki języka C++.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Algorytmy optymalizacji inspirowane naturą Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność uczenie maszyn 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: 30 Seminarium: 15	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wymienia najważniejsze grupy metod optymalizacji oraz wskazuje cechy charakterystyczne problemów, które mogą być tymi metodami rozwiązane.	K2_ITE_W07
PEU_W02	Objaśnia ideę algorytmów optymalizacji inspirowanych naturą oraz wymienia przykładowe algorytmy z tej rodziny.	K2_ITE_W07
PEU_W03	Przedstawia metody analizy wyników otrzymanych z wykorzystaniem algorytmów niedeterministycznych.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Dobiera odpowiednią metodę optymalizacji dla zadanego problemu optymalizacyjnego.	K2_ITE_U08
PEU_U02	Projektuje algorytm optymalizacyjny inspirowany naturą dla zadanego problemu optymalizacyjnego.	K2_ITE_U08
PEU_U03	Projektuje oraz przeprowadza tuning algorytmu metaheurystycznego.	K2_ITE_U08
PEU_U04	Dokonuje analizy statystycznej wyników otrzymanych za pomocą algorytmu niedeterministycznego.	K2_ITE_U08
PEU_U05	Samodzielnie opracowuje temat/zagadnienie powiązane z przedmiotem, przygotowuje prezentacje i prowadzi seminarium.	K2_ITE_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zaawansowane zagadnienia optymalizacji z wykorzystaniem metaheurystyk, w tym algorytmów ewolucyjnych wykorzystujących dekompozycję. Treści wykładu obejmują przestrzenie przeszukiwań, omówienie strategii ewolucyjnych i podstaw dekompozycji, optymalizację wielokryterialną, przegląd metaheurystyk.

Zajęcia projektowe: projekt, implementacja i zastosowanie metod poprawy efektywności kilku algorytmów metaheurystycznych.

Zajęcia seminaryjne: przygotowanie i wygłoszenie prezentacji oraz udział w dyskusjach o tematyce projektowania algorytmów metaheurystycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Seminarium	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Przeprowadzenie badań empirycznych	23
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Elementy uczenia głębokiego i inżynierii wiedzy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność inżynieria systemów informatycznych 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: 30	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje i objaśnia pojęcia i metody z zakresu problematyki pozyskiwania, formalizacji i przetwarzania danych.	K2_ITE_W08
PEU_W02	Formułuje, przedstawia i wyjaśnia zasady tworzenia architektur sieci neuronowych oraz metody ich uczenia. Wskazuje ich zastosowania.	K2_ITE_W08
PEU_W03	Omawia zagadnienia w zakresie uczenia głębokiego oraz szczegółowo objaśnia wybrane zagadnienia z zakresu uczenia i zastosowania głębokich sieci neuronowych i uczenia maszynowego.	K2_ITE_W08
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Dobiera lub projektuje architekturę sieci neuronowej i sposób jej uczenia oraz opracowuje dla określonego problemu sposób jego rozwiązania.	K2_ITE_U08
PEU_U02	Implementuje metody przygotowania danych i modele sieci neuronowej wraz z odpowiednią metodą ich uczenia, które stosuje do rozwiązywania określonych problemów.	K2_ITE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia znaczenie wykorzystania wiedzy z zakresu uczenia głębokiego w rozwiązywaniu trudnych problemów praktycznych i badawczych.	K2_ITE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Modele reprezentacji, gromadzenia, przetwarzania i wykorzystania informacji i wiedzy, charakterystyczne dla inżynierii wiedzy: systemy ekspertowe, sieci neuronowe, algorytmy genetyczne. Metody i algorytmy uczenia głębokiego i regularyzacji sieci neuronowych. Architektury sieci neuronowych dla wybranych problemów uczenia maszynowego, np. klasyfikacji danych i modelowania generatywnego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	18
Przygotowanie projektu	45
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Animacje i symulacje zjawisk, obiektów i systemów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność grafika i systemy multimedialne 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 5.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje sposób numerycznej realizacji i objaśnia rozwiązywanie modeli matematycznych.	K2_ITE_W09
PEU_W02	Opisuje prawa fizyki, stojące za wybranymi modelami zjawisk i oddziaływań.	K2_ITE_W09
PEU_W03	Charakteryzuje i porównuje techniki odwzorowywania elementów otaczającego nas świata.	K2_ITE_W09
PEU_W04	Wskazuje biblioteki i narzędzia przydatne w zadaniach / programach symulacyjnych.	K2_ITE_W09
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Wdraża program, który numerycznie rozwiązuje problem matematyczny.	K2_ITE_U08
PEU_U02	Dokonuje klasyfikacji zjawisk i oddziaływań w budowanej symulacji.	K2_ITE_U08
PEU_U03	Opracowuje elementarne kroki symulacji i je wdraża.	K2_ITE_U08
PEU_U04	dobiera biblioteki i narzędzia w celu zwizualizowania symulacji.	K2_ITE_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Modele matematyczne i metody numeryczne w grafice komputerowej, modelowanie ruchu, złożonych oddziaływań fizycznych, oświetlenia i zjawisk optycznych. Symulowanie zjawisk, animacje komputerowe. Montaż i elementy kinematografii. Zajęcia laboratoryjne obejmują modelowanie obiektów, teksturowanie i efektywne renderowanie, kompozycję sceny, animacje i zaawansowane symulacje.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Programowanie i automatyzacja sieci komputerowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność systemy i sieci komputerowe 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	Klasyfikuje nowoczesne metody i techniki projektowania i wdrażania aplikacji w środowisku sieciowym.	K2_ITE_W07
PEU_W02	Objaśnia zasady działania mechanizmów automatyzacji, konteneryzacji, kontroli wersji, ciągłej integracji, zarządzania i bezpieczeństwa aplikacji w środowisku sieciowym.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Implementuje i zarządza aplikacjami w środowisku sieciowym, posługuje się interfejsami programowania aplikacji i korzysta z różnych formatów wymiany danych.	K2_ITE_U01

PEU_U02	Korzysta z wybranych systemów automatyzacji, kontroli wersji, konteneryzacji, ciągłej integracji.	K2_ITE_U01
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wdrażanie i zarządzanie aplikacjami w środowisku sieciowym, z wykorzystaniem narzędzi automatyzacji, kontroli wersji, ciągłej integracji. Automatyzacja infrastruktury sieciowej, zarządzanie konfiguracją i zmianami. Interfejsy programowania aplikacji (API) i ich wykorzystanie. Metody i narzędzia testowania poprawności oprogramowania. Bezpieczeństwo aplikacji sieciowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Uczenie maszyn Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność uczenie maszyn 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 Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30 Seminarium: 15	Liczba punktów ECTS 6.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozróżnia i opisuje kluczowe zagadnienia z zakresu zadań uczenia maszynowego.	K2_ITE_W08
PEU_W02	Dobiera właściwe metody eksperymentalnej oceny jakości klasyfikatorów.	K2_ITE_W08
PEU_W03	Charakteryzuje wybrane algorytmy uczenia indukcyjnego.	K2_ITE_W08
PEU_W04	Dobiera adekwatne metody uczenia na podstawie danych pochodzących z trudnych rozkładów.	K2_ITE_W08
PEU_W05	Charakteryzuje algorytmy uczenia półnadzorowanego.	K2_ITE_W08

PEU_W06	Rozróżnia etapy budowy systemów inteligentnych i wyjaśnia ich rolę dla jakości projektowanego systemu.	K2_ITE_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje elementy systemu informatycznego wykorzystującego metody inteligentne.	K2_ITE_U08
PEU_U02	Projektuje eksperyment komputerowy w celu oceny jakości algorytmów uczenia maszynowego.	K2_ITE_U08
PEU_U03	Dobiera adekwatną metodę z zakresu uczenia maszynowego do rzeczywistego problemu decyzyjnego.	K2_ITE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy stosowania metod inteligentnych do analizy dużych i szybko zmieniających się zbiorów danych.	K2_ITE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wybrane zagadnienia związane z uczeniem maszynowym, ze szczególnym uwzględnieniem etapów projektowania systemów uczących się, zwłaszcza etapu wiarygodnej oceny jakości opracowanych metod. W trakcie wykładu zostaną przedstawione główne grupy algorytmów uczenia indukcyjnego oraz wybrane problemy uczenia ciągłego, uczenia na podstawie danych niezbalansowanych, czy też uczenia na podstawie danych strumieniowych. Zdobyte na wykładzie wiadomości będą wykorzystywane w trakcie zajęć projektowych, gdzie studenci mają zadanie zaprojektowanie, implementację oraz walidację wybranych algorytmów uczenia maszynowego dla wybranych problemów decyzyjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Seminarium	15
Przygotowanie do zajęć	16
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie projektu	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Rozproszone i obiektowe systemy baz danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność inżynieria systemów informatycznych 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 Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Seminarium: 15 Projekt: 30	Liczba punktów ECTS 7.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wymienia i charakteryzuje własności mechanizmów oraz technologii projektowania rozproszonych baz danych, systemów i aplikacji rozproszonych, a także aplikacji obiektowych.	K2_ITE_W07
PEU_W02	Rozróżnia i opisuje etapy projektowania efektywnie działających i bezpiecznych rozproszonych systemów baz danych z wykorzystaniem wybranych mechanizmów komunikacji sieciowej (klient/serwer, przesyłanie wiadomości, protokoły), a także dystrybucji i rozproszonego przetwarzania danych (fragmentacja, replikacja, transakcje rozproszone) w relacyjnych i obiektowych bazach danych.	K2_ITE_W07

PEU_W03	Identyfikuje i dobiera mechanizmy sterowania przepływem oraz przetwarzania danych w rozproszonych systemach baz danych, objaśnia metody ich implementacji z wykorzystaniem narzędzi wirtualizacji oraz konteneryzacji aplikacji, a także przedstawia trendy rozwojowe oraz nowe osiągnięcia dotyczące rozproszonych i obiektowych systemów baz danych.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przygotowuje projekt rozproszonego systemu baz danych spełniający określone wymagania funkcjonalne i нефункционалне z wykorzystaniem technologii obiektowych, metod i narzędzi inżynierii oprogramowania.	K2_ITE_U09
PEU_U02	Konstruuje niezawodny i bezpieczny system rozproszonej bazy danych wykorzystując wybrane mechanizmy komunikacji sieciowej, dystrybucji i rozproszonego przetwarzania danych (fragmentacja, replikacja, transakcje rozproszone, load-balancing), systemy wirtualizacji oraz konteneryzacji aplikacji, a także środowiska chmurowe i klastrowe.	K2_ITE_U09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Własności systemów rozproszonych i metody ich realizacji. Architektury rozproszenia zasobów i komunikacji Współdzielenie zasobów w systemach rozproszonych, protokoły i transakcje. Metody, algorytmy, protokoły i mechanizmów przetwarzania danych (fragmentacja, replikacja, transakcje rozproszone) w rozproszonych bazach danych. Zajęcia projektowe obejmują projekt i implementację rozproszonego systemu bazy danych uwzględniające wybrane mechanizmy przetwarzania danych oraz loadbalancingu (np. replikacja, transakcje rozproszone), a także systemy wirtualizacji i konteneryzacji aplikacji, z wykorzystaniem wybranych technologii i narzędzi inżynierii oprogramowania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Seminarium	15
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	8
Przygotowanie projektu	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	18
Zaliczenie/Egzamin	4

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175
---	-----------------------------



Internet rzeczy i systemy autonomiczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność grafika i systemy multimedialne 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: 15 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia architekturę sieci IoT, ograniczenia sieci IoT, mechanizmy przesyłania danych i najważniejsze wyzwania systemów IoT.	K2_ITE_W07
PEU_W02	Opisuje mechanizmy gromadzenia, przetwarzania i analizy danych, w tym danych typu szeregi czasowe (ang. time-series), oraz pojęcia związane z przetwarzaniem danych w sieciach IoT.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Tworzy prototypowe rozwiązanie IoT dla zdefiniowanego problemu dobierając odpowiednie komponenty systemu.	K2_ITE_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Sieci i systemów Internetu Rzeczy (ang. IoT). Ogólna architektura sieci IoT, ograniczenia ich funkcjonowania i wymagania, które wynikają z ich zastosowań. Szczegóły działania technologii i stosu protokołów Bluetooth Low Energy (BLE), oraz technologii LoRa i stosu LoRaWAN.

W ramach laboratorium: opracowanie prototypu urządzenia i systemu IoT wraz z mechanizmami gromadzenia, przetwarzania, udostępniania i wizualizacji danych, technologie radiowe IoT, w szczególności LoRa/LoRaWAN i BLE, protokoły CayenneLPP, MQTT oraz narzędzia typu Grafana, InfluxDB.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	1
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Projektowanie i symulacja algorytmów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność systemy i sieci komputerowe 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: 15 Projekt: 15 Seminarium: 15	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje metody i przedstawia zasady projektowania algorytmów na potrzeby rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych.	K2_ITE_W07
PEU_W02	Objaśnia architekturę komputerowych systemów symulacyjnych na potrzeby badań eksperymentalnych.	K2_ITE_W07
PEU_W03	Przedstawia wiedzę z zakresu planowania eksperymentów i analizy ich wyników.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje i implementuje algorytmy na potrzeby złożonego zagadnienia optymalizacyjnego.	K2_ITE_U05, K2_ITE_U08

PEU_U02	Przeprowadza badania symulacyjne według opracowanego wielostopniowego planu eksperymentu.	K2_ITE_U05, K2_ITE_U08
PEU_U03	Opracowuje i przedstawia analizę wyników badań symulacyjnych w formie multimedialnej prezentacji komputerowej i pisemnego raportu.	K2_ITE_U05, K2_ITE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Respektuje konieczność pracy w grupie przy realizacji złożonego zadania projektowego i jest zdolny do wykonania przydzielonego zadania zgodnie z założonym harmonogramem pracy.	K2_ITE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują pogłębioną wiedzę z zakresu złożoności obliczeniowej oraz wiedzę o efektywnych algorytmach rozwiązujących złożone problemy optymalizacyjne. Obejmują zagadnienia związane z projektowaniem i implementacją systemu symulującego rzeczywisty problem optymalizacyjny, prowadzeniem badań symulacyjnych oraz analizą i prezentacją otrzymanych wyników symulacyjnych badań porównawczych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Seminarium	15
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Przeprowadzenie badań empirycznych	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie do zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Przetwarzanie sygnałów wielowymiarowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność uczenie maszyn 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 6.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje obraz cyfrowy oraz jest zdolny do dyskusji z wykorzystaniem zaawansowanych pojęć dotyczących metod cyfrowego przetwarzania sygnałów wielowymiarowych.	K2_ITE_W07
PEU_W02	Objaśnia narzędzia matematyczne transformacji i filtrowania sygnałów cyfrowych w dziedzinie intensywności i częstotliwości.	K2_ITE_W07
PEU_W03	Przedstawia najważniejsze algorytmy rekonstrukcji obrazów cyfrowych.	K2_ITE_W07
PEU_W04	Wskazuje zastosowania i zasady działania metod ekstrakcji atrybutów na potrzeby przetwarzania obrazów cyfrowych.	K2_ITE_W07

PEU_W05	Opisuje zasadę działania metod uczenia indukcyjnego ~ poprawnie dobierając regułę ewaluacji na potrzeby przypadku.	K2_ITE_W07
PEU_W06	Przedstawia metody analizy obrazów cyfrowych o głębi spektralnej.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Efektywnie operuje na reprezentacji sygnałów cyfrowych z wykorzystaniem języka programowania Python oraz biblioteki numpy.	K2_ITE_U08
PEU_U02	Poprawnie implementuje wskazane interpolacje sygnału dwuwymiarowego.	K2_ITE_U08
PEU_U03	Wykorzystuje operacje macierzowe biblioteki numpy do wykonywania przekształceń afinicznych.	K2_ITE_U08
PEU_U04	Ocenia efektywność modeli rozpoznawania za pomocą znanych metryk jakości.	K2_ITE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Okazuje nieobojętność nauce.	K2_ITE_K02
PEU_K02	Jest zdolny do dyskusji.	K2_ITE_K01
PEU_K03	Docenia znaczenie rozwoju współczesnych systemów i algorytmów ekstrakcji atrybutów z sygnałów wielowymiarowych.	K2_ITE_K01, K2_ITE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Studenci poznają fizyczne i behawioralne tło postrzegania ludzkiego, odświeżając informacje z zakresu spektrum promieniowania elektromagnetycznego. Następnie zaznajamiani są z definicją obrazów cyfrowych, procedurą ich akwizycji, strukturami ich reprezentacji, koncepcją sąsiedztwa, zasadami działania przekształceń afinicznych oraz taksonomią operacji na obrazach.

Kolejna grupa wykładów podejmuje specjalizowane obszary przetwarzania sygnałów wielowymiarowych: rozpoczynając od przekształceń intensywności ~ uzupełnionych o narzędzia opisu statystycznego; metody filtracji przestrzennej ~ wprowadzając krytyczne pojęcie korelacji i konwolucji oraz operatory gradientowe; przekształcenia w dziedzinie częstotliwości ~ pochylając się nad transformatą Fouriera i twierdzeniem o próbkowaniu, aby domknąć to metodami rekonstrukcji i destrukcji obrazów.

Końcowa grupa wykładów skupia się na tematyce wizji komputerowej, rozpoczynając od analizy właściwości barwy i rozszerzając zakres podejmowanych modalności, przez operacje morfologiczne, metody dyskretyzacji obrazu oraz kanoniczne ekstraktory cech. Dalsze rozwinięcie tej grupy odbywa się już wyłącznie w kierunku zagadnień rozpoznawania wzorców, uczenia głębokiego i zagadnień zaawansowanych, takich jak rozpoznawanie w zbiorze otwartym.

Zajęcia laboratoryjne obejmują serię ćwiczeń z zakresu omówionego na wykładzie, poczynając od akwizycji sygnału i operacji na sygnałach dwuwymiarowych, poprzez przekształcenia i filtracje, po klasteryzację, ekstrakcję cech i klasyfikację.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	13
Przeprowadzenie badań empirycznych	15

Przeprowadzenie badań literaturowych	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	13
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Kierowanie projektem programistycznym Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność inżynieria systemów informatycznych 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 Seminarium: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje modele życia systemu informatycznego, struktury zarządzania, zasady tworzenia efektywnych zespołów roboczych, modele jakościowe (CMM, ISO).	K2_ITE_W09
PEU_W02	Wylicza metody wspomagające testowanie, weryfikację i walidację oprogramowania.	K2_ITE_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje bazowy plan projektu informatycznego i szacuje jego złożoność.	K2_ITE_U05, K2_ITE_U08
PEU_U02	Konstruuje specyfikację wymagań.	K2_ITE_U05, K2_ITE_U08

PEU_U03	Organizuje zespół roboczy.	K2_ITE_U08
PEU_U04	Dobiera informacje z różnych źródeł oraz przygotowuje prezentację multimedialną dotyczącą wybranych problemów kierowania projektem programistycznym	K2_ITE_U05, K2_ITE_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wiedzę z zakresu kierowania projektami programistycznymi oraz z zakresu testowania, weryfikacji i walidacji oprogramowania. Treści wykładu obejmują fazy i modele cyklu życia systemu informatycznego, modele struktur zarządzania, zasady budowy efektywnego zespołu i problemy w zespołach, inżynierię wymagań i zarządzanie ryzykiem, testy statystyczne, funkcjonalne i strukturalne, bezpieczeństwo oprogramowania. Zajęcia seminaryjne: pozyskiwanie informacji z różnych źródeł, przygotowywanie i poprowadzenie prezentacji multimedialnej z tematyki zarządzania projektem.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Seminarium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Seminarium specjalnościowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność grafika i systemy multimedialne	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 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje, klasyfikuje, opisuje i przedstawia aktualny stan dziedziny wiedzy oraz o trendy rozwojowe w obszarze grafiki i systemów multimedialnych.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Krytycznie ocenia rozwiązania i dokonania naukowo-techniczne innych twórców i konstruktorów.	K2_ITE_U02
PEU_U02	Prowadzi dyskusję rzeczowo uzasadniając swoje oryginalne pomysły i rozwiązania.	K2_ITE_U02
PEU_U03	Opracowuje prezentację zawierającą własny schemat badań w oparciu o analizę literaturową.	K2_ITE_U02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wyszukiwanie selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań. Przygotowanie prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom swoje oryginalne pomysły, koncepcje i rozwiązania. Dyskusja, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny można uzasadnić i obronić swoje stanowisko. Zasady pisania dzieła prezentującego własne osiągnięcia, w tym prezentacji własnych osiągnięć na tle rozwoju myśli światowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie do zajęć	1
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Uczenie maszyn Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność systemy i sieci komputerowe 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: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozróżnia i opisuje kluczowe zagadnienia z zakresu zadań uczenia maszynowego.	K2_ITE_W08
PEU_W02	Dobiera właściwe metody eksperymentalnej oceny jakości klasyfikatorów.	K2_ITE_W08
PEU_W03	Charakteryzuje wybrane algorytmy uczenia indukcyjnego.	K2_ITE_W08
PEU_W04	Dobiera adekwatne metody uczenia na podstawie danych pochodzących z trudnych rozkładów.	K2_ITE_W08
PEU_W05	Charakteryzuje algorytmy uczenia półnadzorowanego.	K2_ITE_W08

PEU_W06	Rozróżnia etapy budowy systemów inteligentnych i wyjaśnia ich rolę dla jakości projektowanego systemu.	K2_ITE_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje elementy systemu informatycznego wykorzystującego metody inteligentne.	K2_ITE_U08
PEU_U02	Projektuje eksperyment komputerowy w celu oceny jakości algorytmów uczenia maszynowego.	K2_ITE_U08
PEU_U03	Dobiera adekwatną metodę z zakresu uczenia maszynowego do rzeczywistego problemu decyzyjnego.	K2_ITE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy stosowania metod inteligentnych do analizy dużych i szybko zmieniających się zbiorów danych.	K2_ITE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wybrane zagadnienia związane z uczeniem maszynowym, ze szczególnym uwzględnieniem etapów projektowania systemów uczących się, zwłaszcza etapu wiarygodnej oceny jakości opracowanych metod. W trakcie wykładu zostaną przedstawione główne grupy algorytmów uczenia indukcyjnego oraz wybrane problemy uczenia ciągłego, uczenia na podstawie danych niebalansowanych, czy też uczenia na podstawie danych strumieniowych. Zdobyte na wykładzie wiadomości będą wykorzystywane w trakcie zajęć projektowych, gdzie studenci mają zadanie zaprojektowanie, implementację oraz walidację wybranych algorytmów uczenia maszynowego dla wybranych problemów decyzyjnych.

Nakład pracy studenta

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



Podstawy warsztatu badawczego Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność uczenie maszyn 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 Seminarium: 15	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia zasady prowadzenia studiów literaturowych oraz zarządzania osobistą bazą publikacji w celu identyfikacji wartościowych kierunków badań.	K2_ITE_W07
PEU_W02	Objaśnia metody projektowania eksperymentów naukowych z wykorzystaniem rzetelnych protokołów ewaluacji.	K2_ITE_W07
PEU_W03	Objaśnia zasady opracowywania uzyskanych wyników badań, ze szczególnym naciskiem na ich prezentację i wizualizację.	K2_ITE_W07
PEU_W04	Opisuje pełny proces przygotowania artykułu naukowego, z uwzględnieniem jego recenzji i publikacji.	K2_ITE_W07

PEU_W05	Rozpoznaje różnice pomiędzy badaniami podstawowymi a aplikacyjnymi.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Samodzielnie prowadzi studia literaturowe w celu identyfikacji interesujących obszarów badawczych i kierunków przyszłych badań.	K2_ITE_U07
PEU_U02	Samodzielnie przedstawia rezultaty prac badawczych w formie prezentacji konferencyjnej.	K2_ITE_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zasady prowadzenia prac naukowych z zakresu informatyki technicznej, z naciskiem na obszar uczenia maszyn. Kroki procesu przygotowania artykułu naukowego, z uwzględnieniem studiów literaturowych, metodologii prowadzenia rzetelnych badań eksperymentalnych, analizy uzyskanych rezultatów oraz zredagowania dokumentu. Proces publikacyjny artykułów naukowych, różnice między badaniami podstawowymi a aplikacyjnymi oraz rola etyki w pracy naukowca. Zajęcia seminaryjne: przedstawienie rezultatów prac badawczych w formie prezentacji konferencyjnej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Seminarium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	12
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Praca dyplomowa 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność inżynieria systemów informatycznych 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 Praca dyplomowa Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje zadanie badawcze w obszarze informatyki oraz planuje scenariusze eksperymentów badawczych.	K2_ITE_U07
PEU_U02	Dobiera informacje z literatury, dokumentacji, baz danych i innych źródeł.	K2_ITE_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do krytycznej oceny istniejących i własnych rozwiązań naukowo-technicznych.	K2_ITE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Analiza stanu wiedzy i technologii w obszarze tematu pracy dyplomowej, przegląd prac badawczych o podobnej tematyce. Sformułowanie zadania badawczego, specyfikacja wymagań. Implementacja środowiska badawcze oraz plan własnych eksperymentów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Wdrażanie i utrzymywanie dostępnych aplikacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność grafika i systemy multimedialne 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: 15 Projekt: 30	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wylicza kluczowe komponenty i usługi w chmurze.	K2_ITE_W07
PEU_W02	Rozróżnia dobre i złe praktyki projektowania, wytwarzania i monitorowania aplikacji.	K2_ITE_W07
PEU_W03	Wskazuje współczesne trendy informatyczne dotyczące konteneryzacji, automatyzacji i skalowania aplikacji.	K2_ITE_W07
PEU_W04	Identyfikuje możliwości i zagrożenia płynące z zastosowania wybranej metody lub technologii w projekcie.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje architekturę współczesnego systemu.	K2_ITE_U08

PEU_U02	Projektuje system we współpracy z innymi deweloperami.	K2_ITE_U08
PEU_U03	Poprawnie przygotowuje system automatycznego wdrażania aplikacji.	K2_ITE_U08
PEU_U04	Ocenia ciąg przyczynowo-skutkowy rozwoju wybranej metody lub technologii.	K2_ITE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia wpływ jakości projektowanej architektury aplikacji na możliwości jej dalszego rozwoju przez innych.	K2_ITE_K01
PEU_K02	Docenia konieczność samodzielnego dokształcania się, szczególnie w obliczu ciągłej ewolucji technologii informatycznych i zmian trendów biznesowych.	K2_ITE_K01
PEU_K03	Jest zdolny przedstawić szerszemu gronu postępy pracy oraz uzasadnić podjęte decyzje projektowe.	K2_ITE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przegląd nowoczesnych modeli obliczeniowych w chmurze, takich jak maszyny wirtualne, kontenery i rozwiązania serverless, z uwzględnieniem ich roli w budowie skalowalnych i elastycznych architektur. Typy baz danych w chmurze, w tym relacyjne (SQL), dokumentowe, grafowe, klucz-wartość (NoSQL), systemy przechowywania obiektowego (Blob Storage) i oparte na pamięci RAM (Memory Storage). Zasady konfiguracji polityk bezpieczeństwa zgodnych z zasadą najmniejszych uprawnień, zarządzanie tożsamością oraz zgodność z regulacjami prawnymi. Narzędzia i metody monitorowania infrastruktury, reagowania na incydenty i automatyzacji działań operacyjnych. Wprowadzenie do dobrych praktyk Platform Engineeringu i Site Reliability Engineering, takich jak infrastruktura jako kod, automatyzacja, CI/CD oraz strategia odpowiedzi na incydenty.

Nakład pracy studenta

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



Praca dyplomowa 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność systemy i sieci komputerowe	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 Praca dyplomowa
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Formułuje zadanie badawcze w obszarze informatyki, opracowuje scenariusze eksperymentów badawczych.	K2_ITE_U07
PEU_U02	Pozyskuje informacje z literatury, dokumentacji i innych źródeł, posługuje się bazami danych prac naukowych, interpretuje i krytycznie ocenia pozyskaną wiedzę.	K2_ITE_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia istniejące rozwiązania naukowo-techniczne, jest otwarty na zdobywanie wiedzy, działa w sposób krytyczny.	K2_ITE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Formułowanie zadań badawczych w obszarze informatyki, wyszukiwanie i analiza literatury związanej z zadaniem badawczym, planowanie własnych eksperymentów badawczych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	15
Przygotowanie pracy dyplomowej	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Praca dyplomowa 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność uczenie maszyn 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 Praca dyplomowa Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje założenia pracy dyplomowej magisterskiej.	K2_ITE_U07
PEU_U02	Dobiera pozycje literatury niezbędne do wykonania pracy dyplomowej magisterskiej.	K2_ITE_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy badawcze z zakresu sztucznej inteligencji/uczenia maszynowego.	K2_ITE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Sformułowanie problemu badawczego dotyczącego wykorzystania metod sztucznej inteligencji lub uczenia maszynowego. Przegląd literatury pozwalający na zaproponowanie tezy/hipotezy lub celu pracy dyplomowej magisterskiej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	30
Przygotowanie pracy dyplomowej	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Praca dyplomowa 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność grafika i systemy multimedialne	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 Praca dyplomowa
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Formułuje zadanie badawcze w obszarze informatyki oraz przygotowuje scenariusze eksperymentów badawczych.	K2_ITE_U06, K2_ITE_U07
PEU_U02	Pozyskuje informacje z literatury, dokumentacji, baz danych i innych źródeł.	K2_ITE_U07
PEU_U03	Wykonuje pracę dyplomową w postaci prac badawczych w obszarze informatyki.	K2_ITE_U06, K2_ITE_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Formułowanie zadania badawczego w obszarze informatyki, planowanie własnych eksperymentów badawczych oraz przeprowadzenia prac badawczych, analizy i opracowania wyników.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność inżynieria systemów informatycznych	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 • Seminarium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Demonstruje poszczególne fazy realizacji dyplomowej pracy magisterskiej, wyniki końcowe pracy, uzasadnić wnioski i konkluzje.	K2_ITE_U06
PEU_U02	Planuje kierunki i sposoby dalszego zdobywania wiedzy.	K2_ITE_U06
PEU_U03	Prowadzi dyskutując zgodnie z regułami kreatywnej dyskusji.	K2_ITE_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Pozyskiwanie informacji o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze informatyki. Kształtowanie umiejętności czytelnego i interesującego sposobu prezentacji treści z zakresu przygotowywanej pracy magisterskiej. Reguły kreatywnej dyskusji. Kierunki i sposoby dalszego zdobywania wiedzy.

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



Systemy obliczeniowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność uczenie maszyn 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 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje najważniejsze zagadnienia związane z obliczeniami współbieżnymi, ich klasyfikacją i złożoność obliczeniową.	K2_ITE_W09
PEU_W02	Objaśnia wybrane metody implementacji algorytmów sztucznej inteligencji z wykorzystaniem CPU i GPU.	K2_ITE_W09
PEU_W03	Wymienia wyzwania i bariery w zarządzaniu procesami oraz pamięcią dla dużych ilości danych analizowanych przy pomocy technik równoległych i rozproszonych.	K2_ITE_W09
PEU_W04	Wymienia zastosowania technik równoległych i rozproszonych w medycznych systemach wspomagania decyzji.	K2_ITE_W09
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Konstruuje kod pozwalający na ominięcie 'wąskich gardeł' przy projektowaniu rozwiązań bazujących na technikach obliczeń równoległych i rozproszonych.	K2_ITE_U01
PEU_U02	Wykonuje dekompozycję zadania obliczeniowego w celu jego implementacji w architekturze równoległej lub rozproszonej.	K2_ITE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia konieczność samokształcenia i rozwijania własnych umiejętności.	K2_ITE_K01, K2_ITE_K02
PEU_K02	Docenia rolę, jaką odgrywa informatyka we współczesnej medycynie.	K2_ITE_K01, K2_ITE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot poświęcony jest nowoczesnym technikom i narzędziom wspierającym efektywne przetwarzanie danych oraz implementację algorytmów sztucznej inteligencji. Obejmuje zarówno wiedzę teoretyczną, jak i praktyczne aspekty systemów obliczeniowych wykorzystywanych w analizie danych, wizji komputerowej oraz uczeniu maszynowym.

Zakres tematyczny obejmuje pracę z popularnymi bibliotekami, takimi jak NumPy, Pandas i scikit-learn, wspierającymi operacje na danych i modelowanie AI. Omawiane są również metody przetwarzania równoległego i rozproszonego z wykorzystaniem threads, multiprocessing, Joblib oraz MPI, co pozwala na optymalizację wydajności obliczeń.

Szczególna uwaga poświęcona jest narzędziom takim jak Cython i OpenCL, które umożliwiają przyspieszenie operacji obliczeniowych. Studenci zdobywają umiejętności implementacji algorytmów w środowiskach wspierających wysokowydajne obliczenia, analizując praktyczne przypadki użycia oraz optymalizując kod pod kątem wydajności i efektywności.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność grafika i systemy multimedialne	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 • Seminarium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje prezentację zawierającą wyniki własnych badań prowadzonych w ramach pracy dyplomowej, dobiera sposoby prezentacji wyników badań.	K2_ITE_U06
PEU_U02	Prowadzi i bierze konstruktywny udział w dyskusji.	K2_ITE_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Rozwijanie umiejętności prezentowania wyników własnej pracy i poddawania ich pod publiczną dyskusję. Zasady tworzenia dokumentacji pracy magisterskiej, dokumentowania wyników eksperymentalnych, odwoływania się do literatury oraz właściwego jej cytowania. Wyszukiwanie informacji w literaturze naukowej oraz korzystanie z dokumentacji narzędzi informatycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	2
Przygotowanie pracy dyplomowej	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przeprowadzenie badań literaturowych	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Praca dyplomowa 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność inżynieria systemów informatycznych 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 Praca dyplomowa Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 100 godz., 11 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje środowisko badawcze, prowadzi badania eksperymentalne, przeprowadza analizę wyników badań i formułuje wnioski.	K2_ITE_U07
PEU_U02	Opracowuje pracę dyplomową w postaci prac badawczych w obszarze informatyki.	K2_ITE_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny krytycznie ocenić istniejące i własne rozwiązania naukowo-techniczne.	K2_ITE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu następuje realizacja zaplanowanych wcześniej eksperymentów badawczych. Następnie wykonywana jest analiza uzyskanych wyników. Wyniki badań są opracowywane, wyciąga się wnioski. W efekcie przeprowadzonych prac

powstaje dokumentacja, która stanowi podstawę redagowanej pracy dyplomowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	100
Przeprowadzenie badań empirycznych	80
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	50
Przygotowanie pracy dyplomowej	45
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 275



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność systemy i sieci komputerowe	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 • Seminarium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje prezentację zawierającą wyniki własnych oryginalnych badań.	K2_ITE_U06
PEU_U02	Rzeczowo uzasadnia swoje oryginalne pomysły i rozwiązania oraz analizuje i krytycznie ocenia rozwiązania naukowo-techniczne innych osób.	K2_ITE_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zasady przygotowania i pisanie pracy dyplomowej, w tym przedstawienie zasad formalnych i edytorskich, obowiązujących na Wydziale. Prezentacje indywidualne dotyczące postępów w realizacji pracy dyplomowej: aktualnego stanu wiedzy związanej z problematyką pracy, odniesienia własnego wkładu do osiągnięć literaturowych, przeprowadzonych badań eksperymentalnych, analizy wyników, wniosków. Dyskusja w grupie seminaryjnej.

Nakład pracy studenta

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



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność uczenie maszyn 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 • Seminarium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Demonstruje i opracowuje cel, zakres i założenia pracy dyplomowej.	K2_ITE_U06
PEU_U02	Prowadzi dyskusję dotyczącą wyników pracy magisterskiej.	K2_ITE_U02, K2_ITE_U06
PEU_U03	Dobiera narzędzia/technologie informatyczne niezbędne do realizacji pracy dyplomowej.	K2_ITE_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Prezentacja założeń oraz postępów w realizacji pracy dyplomowej. Wymagania stawiane magisterskiej pracy dyplomowej, forma, układ i zasady pisania pracy dyplomowej, przebieg egzaminu dyplomowego.
Zasady publicznej prezentacji wyników magisterskiej pracy dyplomowej

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie pracy dyplomowej	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa i poufności danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność grafika i systemy multimedialne 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 5.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia/wyjaśnia wiedzę dotyczącą systemów IT w celu zabezpieczenia aplikacji, sieci i urządzeń.	K2_ITE_W02
PEU_W02	Przeprowadza analizę zagrożeń i odpowiada odpowiednimi technikami łagodzenia zagrożeń.	K2_ITE_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje działania ograniczające ryzyko.	K2_ITE_U05
PEU_U02	Posługuje się stosownymi politykami, przepisami i regulacjami oraz najlepszymi praktykami branżowymi.	K2_ITE_U05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zaawansowane zagadnienia zakresu ochrony systemów informatycznych i zabezpieczania informacji: zagadnienia kryptografii, mechanizmów kontroli dostępu, analizy ryzyka oraz wdrażania polityk bezpieczeństwa. Identyfikacja zagrożeń, projektowanie rozwiązań ochronnych, zastosowania narzędzi do monitorowania, reagowanie na incydenty bezpieczeństwa.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Seminarium	30
Przygotowanie do zajęć	6
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	35
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	7
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	7
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Hurtownie danych i Big Data

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność inżynieria systemów informatycznych 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 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 6.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje najważniejsze pojęcia związane z dziedziną hurtowni danych, wyjaśnia kluczowe aspekty związane z planowaniem i realizacją hurtowni danych, rozpoznaje modele prezentacji i przechowywania danych.	K2_ITE_W07
PEU_W02	Rozpoznaje aspekty związane z przetwarzaniem i optymalizacją, charakteryzuje typowe metody eksploracji danych oraz wyjaśnia ich rolę i zadania w procesach wspomagania decyzji w przedsiębiorstwach, przytacza metody oceny jakości procesów eksploracji danych.	K2_ITE_W07

PEU_W03	Rozpoznaje problemy związane z eksploracją danych masywnych, objaśnia zasady projektowania algorytmów zgodnych z paradygmatem MapReduce, identyfikuje nowoczesne architektury przetwarzania danych masywnych: Hadoop, Spark.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje oraz wyszukuje obszar i zakres stosowalności dla hurtowni danych dla zadanej rzeczywistości (przedsiębiorstwa) z uwzględnieniem oszacowania kosztów; planuje architekturę hurtowni danych w zależności od struktury przedsiębiorstwa, konsorcjum lub organizacji; konstruuje procesy ETL przy pomocy wybranego narzędzia.	K2_ITE_U09
PEU_U02	Konstruuje modele danych (zarówno relacyjne jak i wielowymiarowe) dla potrzeb eksploracji danych i prezentacji danych; posługuje się metodami eksploracji danych oraz ocenia uzyskiwane wyniki z wykorzystaniem wybranego narzędzia; dobiera struktury dla potrzeb prezentacji wyników eksploracji danych z wykorzystaniem wybranych narzędzi.	K2_ITE_U09
PEU_U03	Projektuje algorytm zgodnie z paradygmatem MapReduce; przygotowuje obliczenia na danych masywnych z wykorzystaniem dedykowanych ekosystemów.	K2_ITE_U09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Planowanie oraz realizacja przedsięwzięć związanych z budową i wdrażaniem hurtowni, projektowaniem procesów związanych zarówno z pozyskiwaniem danych, jak i ich przetwarzaniem z uwzględnieniem aspektów optymalizacji, z zakresu rozwiązywania typowych problemów poprzez projektowanie i realizację prostej hurtowni danych oraz rozwiązywanie wybranych, praktycznych problemów, z zakresu eksploracji danych masywnych, dotyczącej tworzenia programowania zgodnego z paradygmatem MapReduce oraz dotyczącej nowoczesnych ekosystemów dla danych masywnych: Hadoop, Spark.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Praca dyplomowa 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność systemy i sieci komputerowe 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 Praca dyplomowa Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 100 godz., 11 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Sporządza plan badań eksperymentalnych, konstruuje środowisko badawcze, wykorzystuje współczesne technologie i narzędzia.	K2_ITE_U07
PEU_U02	Prowadzi badania eksperymentalne, przeprowadza analizę i ocenę wyników, formułuje wnioski.	K2_ITE_U07
PEU_U03	Opracowuje pracę dyplomową magisterską.	K2_ITE_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Krytycznie ocenia istniejące i własne rozwiązania naukowo-techniczne, postępuje zgodnie z regułami i etyką naukową.	K2_ITE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Projekt i implementacja środowiska badawczego, realizacja badań eksperymentalnych, analiza wyników badań i opracowanie

wniosków, redakcja pracy dyplomowej magisterskiej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	100
Przeprowadzenie badań empirycznych	80
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	35
Przygotowanie pracy dyplomowej	60
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 275



Praca dyplomowa 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność uczenie maszyn 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 Praca dyplomowa Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 100 godz., 11 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Rozwiązuje zdefiniowany problem badawczy stosując odpowiednie narzędzia informatyczne.	K2_ITE_U03, K2_ITE_U07
PEU_U02	Opracowuje dokumentację pracy dyplomowej magisterskiej.	K2_ITE_U07
PEU_U03	Interpretuje otrzymane wyniki z przeprowadzonych eksperymentów.	K2_ITE_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozwiązuje problemy związane z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego.	K2_ITE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zasady opracowania specyfikacji wymagań pracy dyplomowej magisterskiej z zakresu uczenia maszynowego. Realizacja

zdefiniowanego celu pracy magisterskiej z wykorzystaniem aktualnych rozwiązań technologicznych. Redakcja pracy dyplomowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	100
Przygotowanie pracy dyplomowej	175
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 275



Sztuczna inteligencja i cyfrowi asystenci Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność grafika i systemy multimedialne 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 Projekt: 30 Seminarium: 30	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Tworzy i wdraża system informatyczny ze wsparciem modeli informatyki kognitywnej.	K2_ITE_U05
PEU_U02	Wykorzystuje technologie i techniki informatyczne do zaimplementowanie systemu ze wsparciem cyfrowego asystenta.	K2_ITE_U05, K2_ITE_U08
PEU_U03	Prowadzi dyskusję na temat i prognozuje wpływ tworzonych technologii na rozwój ich użytkowników.	K2_ITE_U05, K2_ITE_U08
PEU_U04	Stosuje definicje i określenia związane z tworzeniem rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej.	K2_ITE_U05, K2_ITE_U08
PEU_U05	Dokonuje klasyfikacji rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej.	K2_ITE_U05, K2_ITE_U08

PEU_U06	Demonstruje znajomość funkcjonowania algorytmów wykorzystywanych w systemach wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości.	K2_ITE_U05, K2_ITE_U08
---------	--	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Algorytmy uczenia maszynowego, analizy danych i implementacji cyfrowych rozwiązań. Projektowanie systemów AI, rozwijanie kreatywności i zdolności analitycznych, a także integracja cyfrowych asystentów w aplikacjach użytkowych. Etyczne aspekty technologii i innowacyjne podejścia w dynamicznym środowisku cyfrowym.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	30
Seminarium	30
Przygotowanie projektu	35
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Inteligencja obliczeniowa i jej zastosowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność inżynieria systemów informatycznych 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 Laboratorium: 30 Seminarium: 30	Liczba punktów ECTS 7.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje zasady budowy drzew niezdatności i drzew zdarzeń z rozmytymi prawdopodobieństwami, wybrane metody stosowane w wielokryterialnym podejmowaniu decyzji wyboru dostawcy, wreszcie miary podobieństwa danych.	K2_ITE_W08
PEU_W02	Przytacza poszerzoną wiedzę na temat wnioskowania bayesowskiego, neuronowych sieci bayesowskich oraz metod statystycznych z metodami uczenia głębokiego. Identyfikuje metody Monte Carlo; rozpoznaje modele Markowa, ukryte modele Markowa oraz łańcuchy Markowa. Wymienia istotne fakty na temat systemów neuronowo-rozmytych, ich uczenia oraz metod wnioskowania neuronowo-rozmytego.	K2_ITE_W08

PEU_W03	Identyfikuje wybrane metody statystycznej klasyfikacji danych oraz zasadnicze problemy eksploracji danych. Rozpoznaje kluczowe modele przetwarzania ewolucyjnego, objaśnia działanie sztucznych systemów immunologicznych, rozpoznaje modele hybrydowe.	K2_ITE_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje bezpieczeństwo systemów z niepewną informacją, opracowuje wielokryterialne modele podejmowania decyzji wyboru dostawcy, wykorzystuje wybrane miary podobieństwa danych.	K2_ITE_U01
PEU_U02	Klasyfikuje dane wg wybranych metod uczenia maszynowego, posługuje się metodami MCMC, Monte Carlo, algorytm Viterbiego.	K2_ITE_U01
PEU_U03	Konstruuje algorytmy przetwarzania ewolucyjnego oraz hybrydowe algorytmy metaheurystyczne.	K2_ITE_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przeprowadzanie analizy bezpieczeństwa systemów z niepewną informacją, wielokryterialnym podejmowaniem decyzji wyboru dostawcy, z zakresu miar podobieństwa danych, w zakresie zastosowania metod Monte Carlo oraz modeli Markowa, zakresie budowy i użycia systemów neuronowo-rozmytych, z zakresu zagadnień związanych z eksploracją danych. z zakresu działania i projektowania modeli przetwarzania ewolucyjnego, z zakresu sztucznych systemów immunologicznych, z projektowaniem heurystycznych modeli hybrydowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Seminarium	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przeprowadzenie badań empirycznych	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Metody przetwarzania dużej ilości danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność systemy i sieci komputerowe 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 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 30	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje etapy procesu przetwarzania dużej ilości danych oraz potrzeby tworzenia systemów analitycznych.	K2_ITE_W07
PEU_W02	Opisuje etapy tworzenia systemów analityki biznesowej.	K2_ITE_W07
PEU_W03	Wyjaśnia etapy procesu ekstrakcji, transformacji i ładowania danych.	K2_ITE_W07
PEU_W04	Wymienia modele i warstwy logiczne hurtowni danych.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje i wdraża model logiczny hurtowni danych w wybranym środowisku.	K2_ITE_U09

PEU_U02	Tworzy i implementuje proces ETL w wybranym środowisku.	K2_ITE_U09
PEU_U03	Przygotowuje raporty analityczne w wybranym środowisku.	K2_ITE_U09
PEU_U04	Projektuje strukturę logiczną systemu analityki biznesowej.	K2_ITE_U09
PEU_U05	Przygotowuje strukturę logiczną systemu do przetwarzania dużej ilości danych.	K2_ITE_U09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zaawansowane zagadnienia związane z przetwarzaniem danych, analizą danych oraz pozyskiwaniem wiedzy z dużych zbiorów danych. Kwestie rozwoju systemów baz/hurtowni danych oraz potrzeby przetwarzania dużych ilości danych, modele logiczne systemów przetwarzających duże wolumeny danych. Analityka biznesowa i hurtownia danych, w tym potrzeba ich tworzenia oraz modele logiczne. Proces ETL, obejmujący ekstrakcję, transformację i ładowanie danych, a także raportowanie analityczne w określonym środowisku. Uczenie maszynowe, Spark i PySpark, zarządzanie cyklem życia eksperymentów za pomocą MLflow. Procesy pobierania i przetwarzania danych. Trenowanie modeli z wykorzystaniem Spark MLlib oraz wzorce wdrażania modeli uczenia maszynowego dla dużych zbiorów danych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	50
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Przedsiębiorczość Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność - 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 Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
--	--

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje, klasyfikuje i wyjaśnia pojęcia z zakresu kreowania indywidualnej i organizacyjnej działalności gospodarczej.	K2_ITE_W02
PEU_W02	Rozróżnia, dobiera i projektuje nowe instrumenty (strategie, modele, metody) przydatne w prowadzeniu działalności gospodarczej, w tym w zakresie kształtowania i ochrony własności intelektualnej.	K2_ITE_W02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do krytycznego, kreatywnego, innowacyjnego i przedsiębiorczego zachowania mającego na celu rozwój przedsiębiorstwa innowacyjnego.	K2_ITE_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	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Głębokie sieci neuronowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność uczenie maszyn 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 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 7.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia budowę różnych typów i struktur głębokich sieci neuronowych.	K2_ITE_W08
PEU_W02	Opisuje metody i algorytmy uczenia głębokich sieci neuronowych.	K2_ITE_W08
PEU_W03	Omówia przykłady zastosowań głębokich sieci neuronowych w przetwarzaniu języka naturalnego.	K2_ITE_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Planuje i przeprowadza badania eksperymentalne z zastosowaniem głębokich sieci neuronowych, interpretuje wyniki otrzymane z badań.	K2_ITE_U08

PEU_U02	Implementuje wybrane modele sieci neuronowych, ocenia poprawność działania i jakość zaimplementowanych algorytmów.	K2_ITE_U08
PEU_U03	Współpracuje z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzoną rolę w zespole; określa priorytety zadań.	K2_ITE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Myśli i działa w sposób krytyczny, kreatywny i przedsiębiorczy, odpowiednio określa priorytety służące realizacji złożonego zadania.	K2_ITE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Architektury sieci neuronowych, w tym głębokie sieci neuronowe (DNN), sieci konwolucyjne (CNN), transformery, GPT oraz rekurencyjne sieci neuronowe (LSTM, RNN) wraz z metodami uczenia sekwencji. Głębokie sieci perceptronowe (MLP) oraz generatywne modele nienadzorowane, takie jak Restrykcyjna Maszyna Boltzmanna (RBM), Deep Belief Networks (DBN) i głęboka maszyna Boltzmanna (DBM). Modele BERT i transformery. Przegląd współczesnych struktur architektonicznych i ich zastosowań w eksploracji danych, ekstrakcji informacji, klasyfikacji, regresji, segmentacji oraz rekonstrukcji danych. Zajęcia laboratoryjne: ćwiczenia obejmujące implementację wybranych modeli sieci neuronowych, testowanie ich działania na rzeczywistych i syntetycznych zbiorach danych oraz ocenę skuteczności algorytmów. Szczególny nacisk kładziony jest na metody ewaluacji i douczania sieci neuronowych w celu poprawy ich skuteczności oraz stabilności działania w różnych warunkach eksperymentalnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	70
Przygotowanie do zajęć	43
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Pozyskiwanie, przetwarzanie i wizualizacja danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów informatyka techniczna</p> <p>Specjalność grafika i systemy multimedialne</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 • Projekt: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Rozwiązuje zaawansowane problemy inżynierskie poprzez analizę danych, wykorzystanie uczenia maszynowego i uczenia głębokiego. Projektuje i implementuje systemy do zbierania, transmisji i wizualizacji danych.	K2_ITE_U08, K2_ITE_U09
PEU_U02	Efektywnie zarządza projektem oraz pracą zespołową z podziałem ról, dokumentacją i prezentacją wyników. Utrzymuje harmonogram realizacji projektu, określa role członków zespołu.	K2_ITE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia konieczność stosowania metodyki pracy zespołowej w celu sformułowania założeń, wykonania projektu koncepcyjnego i technicznego, implementacji i testowania.	K2_ITE_K02

PEU_K02	Wykazuje kreatywne i podporządkowane celom zespołu myślenie. Deklaruje świadomość potrzeby rozwijania zdolności samooceny i samokontroli jako czynników stymulujących odpowiedzialność za rezultaty działań grupowych.	K2_ITE_K02
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Sformułowanie zadania projektowego oraz opracowanie planu realizacji projektu. Określenie założeń systemu. Przeprowadzanie eksperymentów w celu zebrania danych. Opracowanie metod inteligentnej analizy danych, wykorzystujących klasyczne uczenie maszynowe oraz deep learning. Projektowanie i implementacja aplikacji umożliwiającej wizualizację wyników. Integracja poszczególnych modułów systemu w funkcjonalny prototyp. Przygotowanie dokumentacji oraz prezentacja wyników pracy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przeprowadzenie badań empirycznych	25
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność systemy i sieci komputerowe 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 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wskazuje fizyczne i logiczne elementy infrastruktury pamięci masowych oraz objaśnia technologie sieciowe pamięci masowych.	K2_ITE_W07
PEU_W02	Wyjaśnia wymagania oraz rozwiązania zapewnienia ciągłości biznesowej i bezpieczeństwa informacji, a także identyfikuje parametry zarządzania i monitorowania infrastruktury centrum danych i chmury obliczeniowej.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje architekturę, dobiera odpowiednie komponenty sprzętowe i programowe chmury obliczeniowej na podstawie analizy wymagań biznesowych.	K2_ITE_U09

PEU_U02	Konfiguruje narzędzia do zarządzania chmurą i kontroli dostępu do zasobów w chmurze.	K2_ITE_U09
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Klasyczne i zwirtualizowane środowiska centrów danych, technologie ochrony danych: RAID, backup i archiwizacja. Inteligentne systemy składowania danych, sieci SAN (Fibre Channel SAN, IP SAN, FCoE), technologie NAS oraz obiektowych pamięci masowych. Zapewnianie ciągłości biznesowej (backup, replikacja lokalna i zdalna), przetwarzanie w chmurze, zabezpieczanie infrastruktury oraz zarządzanie infrastrukturą centrów danych i chmur.

Zajęcia projektowe: modele usług chmurowych, usługi obliczeniowe i przechowywania danych w chmurze, siecia wirtualne oraz zagadnienia

bezpieczeństwa. Projekt i plan wdrożenia prywatnej chmury obliczeniowej dla wybranego przedsiębiorstwa. Projekt obejmuje analizę potrzeb biznesowych, wybór odpowiednich technologii oraz opracowanie strategii zarządzania i bezpieczeństwa chmurą.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	12
Przygotowanie projektu	26
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Statystyczna analiza danych 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność uczenie maszyn	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 • Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje odpowiednie testy statystyczne do weryfikacji postawionej hipotezy badawczej.	K2_ITE_U09
PEU_U02	Opracowuje i wykorzystuje dane w procesie analizy statystycznej.	K2_ITE_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy dotyczące odpowiedniego doboru danych oraz wykorzystania metod statystycznych.	K2_ITE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zastosowania metod statystycznych w zagadnieniach dotyczących metod uczenia maszynowego. Zdobyć przekonania o uniwersalności metod statystycznych. Pobudzenie świadomości dużej przydatności oraz istotności analizy statystycznej w badaniach naukowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	30
Przygotowanie projektu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Praca dyplomowa 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność grafika i systemy multimedialne	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 Praca dyplomowa
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 100 godz., 11 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Formułuje zadania badawcze w obszarze informatyki oraz przygotowuje scenariusze eksperymentów badawczych.	K2_ITE_U06, K2_ITE_U07
PEU_U02	Pozyskuje informacje z literatury, dokumentacji, baz danych i innych źródeł.	K2_ITE_U06, K2_ITE_U07
PEU_U03	Wykonuje pracę dyplomową w postaci prac badawczych w obszarze informatyki.	K2_ITE_U06, K2_ITE_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Formułowanie zadania badawczego w obszarze informatyki, planowanie własnych eksperymentów badawczych, przeprowadzenie prac badawczych, analizy i opracowania wyników.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	100
Przeprowadzenie badań empirycznych	60
Przygotowanie pracy dyplomowej	115
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 275



Metody sztucznej inteligencji w projektowaniu gier Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność systemy i sieci komputerowe 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 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje i przedstawia wiedzę na temat zaawansowanych metod projektowania gier komputerowych, w tym algorytmów sztucznej inteligencji stosowanych w grach.	K2_ITE_W07
PEU_W02	Wskazuje metody grywalizacji i możliwości wykorzystania jej w usprawnianiu procesów.	K2_ITE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje i implementuje algorytmy/metody sztucznej inteligencji w grach komputerowych.	K2_ITE_U08
PEU_U02	Dobiera i implementuje mechanizmy analityki w grach komputerowych.	K2_ITE_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują pogłębioną wiedzę z zakresu sztucznej inteligencji w grach komputerowych. Przedmiot kładzie nacisk na zagadnienia związane z algorytmami sztucznej inteligencji wykorzystywanych w grach komputerowych, a także na grywalizację oraz analitykę w grach komputerowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie projektu	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Przygotowanie do zajęć	9
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Projekt badawczy 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka techniczna Specjalność uczenie maszyn 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 • Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przygotowuje prezentację rezultatów prac badawczych w formie artykułu o charakterze naukowym.	K2_ITE_U02, K2_ITE_U05, K2_ITE_U07
PEU_U02	Projektuje eksperyment naukowy z wykorzystaniem odpowiednich protokołów ewaluacji.	K2_ITE_U05, K2_ITE_U07
PEU_U03	Przygotowuje implementację (z wykorzystaniem wybranego języka programowania) uprzednio zaprojektowanego eksperymentu.	K2_ITE_U05, K2_ITE_U07
PEU_U04	Opracowuje wyniki badań, ze szczególnym uwzględnieniem ich poprawnej prezentacji i wizualizacji.	K2_ITE_U02, K2_ITE_U05, K2_ITE_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Etapy realizacji projektów badawczych, a także rozwinięcie umiejętności związanych z metodologią badań naukowych, analizą i interpretacją uzyskanych wyników oraz ich skuteczną prezentacją. Kształtowanie kompetencji w zakresie

redagowania tekstów naukowych, co obejmuje zarówno poprawność merytoryczną, jak i formalną. Etapy tworzenia tekstu naukowego – od zaprojektowania badań, poprzez ich realizację, aż po opracowanie wyników i ich przedstawienie w formie spójnej publikacji. Przeprowadzenie zaplanowanych badań eksperymentalnych, analiza uzyskanych danych, interpretacji rezultatów oraz prezentacja w formie tekstu naukowego zgodnie z obowiązującymi standardami akademickimi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	30
Przygotowanie projektu	8
Przeprowadzenie badań empirycznych	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	2
Przygotowanie do zajęć	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50