



Politechnika Wrocławska

Program studiów

Wydział:	Wydział Informatyki i Telekomunikacji
Kierunek studiów:	inżynieria systemów
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	9
Organizacja studiów	10
Plan studiów	12
Sylabusy	17

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Informatyki i Telekomunikacji
Kierunek studiów:	inżynieria systemów
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:	1065
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	75%
automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	25%

Dyscyplina wiodąca: informatyka techniczna i telekomunikacja

Opis kierunku, sylwetka absolwenta i możliwości kontynuacji studiów

Absolwent posiada pogłębioną wiedzę, umiejętności i kompetencje niezbędne do formułowania elementarnych problemów oraz samodzielnego poszukiwania sposobów ich rozwiązywania w zakresie przede wszystkim projektowania oraz uruchamiania innowacyjnych systemów informatycznych, w tym systemów wspomagających podejmowanie decyzji. Ma umiejętność sprawnego posługiwania się narzędziami podejmowania decyzji, również w warunkach niepełnej lub nieprecyzyjnej informacji, a także nowoczesnymi środkami informatyki.

Wyposażony w odpowiednią wiedzę absolwent jest przygotowany do: kierowania zespołami w podmiotach gospodarczych, zespołach projektowych oraz do pracy naukowo-badawczej w instytucjach naukowych oraz w ośrodkach badawczo-rozwojowych różnych dyscyplin badawczych i branż.

Absolwent ma wykształcone nawyki ustawicznego uczenia się i jest przygotowany do podjęcia studiów trzeciego stopnia.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Koncepcja kształcenia na kierunku „Inżynieria systemów” opiera się na spostrzeżeniu, że w Polsce dominujące jest wąsko specjalistyczne kształcenie inżynierów, prowadzone w obrębie wyspecjalizowanych technologii, bez umiejętności pracy w interdyscyplinarnych zespołach. Jest to powodem kłopotów w projektowaniu i realizacji procesów innowacyjnych, w których należy projektować proces od fazy laboratoryjnej, przez półtechniczną i techniczną, aż do dystrybucji i marketingu. Brak takiego kompleksowego podejścia w kształceniu i badaniach powoduje, że wiele opracowań naukowych, rozwojowych i patentów nie jest wdrażanych w praktyce gospodarczej.

W konsekwencji, ogólnym celem kształcenia na kierunku jest zlikwidowanie luki edukacyjnej, skutkującej brakiem na rynku pracy specjalistów potrafiących projektować, testować i utrzymywać w ruchu złożone systemy o charakterze interdyscyplinarnym (w szczególności systemy technologiczne, produkcyjne i usługowe) – składające się z zasobów technicznych i zespołów ludzkich.

Cele szczegółowe na 1. stopniu studiów to uzyskanie przez absolwenta:

1. Zaawansowanej wiedzy z: matematyki, fizyki, mikroekonomii oraz organizacji i zarządzania.
2. Umiejętności: projektowania, uruchamiania i eksploatacji innowacyjnych, złożonych procesów wytwarzania, procesów usługowych oraz systemów wspomagających podejmowanie decyzji; pracy w zespołach interdyscyplinarnych; stosowania narzędzi inżynierii systemów do opisu, analizy, projektowania i podejmowania decyzji dla systemów o dowolnej naturze oraz posługiwania się narzędziami informatyki w zakresie programowania, baz danych i korzystania z zasobów Internetu.
3. Kompetencji społecznych w zakresie: myślenia i działania systemowego, współdziałania w grupie w charakterze członka i lidera, ponoszenia odpowiedzialności za powierzone mu zadania oraz świadomości znaczenia aktywności indywidualnych i zespołowych, wykraczających poza działalność inżynierską.

Cele szczegółowe na 2. stopniu to uzyskanie przez absolwenta:

1. Pogłębionej wiedzy w zakresie gospodarki narodowej, organizacji i funkcjonowania zespołów projektowych oraz technik informacyjnych w inżynierii systemów.
2. Umiejętności formułowania elementarnych problemów oraz samodzielnego poszukiwania sposobów ich rozwiązania, a także uruchamiania innowacyjnych, złożonych procesów wytwarzania, procesów usługowych oraz systemów wspomagających podejmowanie decyzji, również w warunkach niepełnej i nieprecyzyjnej informacji.
3. Kompetencji społecznych w zakresie kierowania zespołami projektowymi w podmiotach gospodarczych lub zespołach projektowych.

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

Kształcenie na kierunku „Inżynieria systemów” doprowadzi do likwidacji luki edukacyjnej, którą spowodowało wąsko specjalistyczne kształcenie inżynierów w obrębie wyspecjalizowanych technologii, bez umiejętności pracy w interdyscyplinarnych zespołach. Jest to też powodem kłopotów w projektowaniu i realizacji procesów (produktów) innowacyjnych, w których należy zajmować się produktem od pomysłu aż do utylizacji. Brak takiego systemowego podejścia w kształceniu i w badaniach powoduje, że wiele opracowań naukowych, rozwojowych i patentów nie jest wdrażanych w praktyce gospodarczej. Doświadczenia praktyki gospodarczej krajów wysoko rozwiniętych wskazują na konieczność organizacji całej infrastruktury związanej z prowadzeniem procesów innowacyjnych, w tym wyspecjalizowanych przedsiębiorstw projektujących procesy innowacyjne i nadzorujące ich realizację. Powstanie takich przedsiębiorstw wymaga dostarczenia na rynek odpowiednich specjalistów, potrafiących łączyć w ramach jednego projektu wiele różnych kompetencji i technologii, z których składają się współczesne linie produkcyjne i usługowe.

Na wagę kształcenia w zakresie inżynierii systemów dla rynku pracy wskazuje wiele organizacji technicznych. Jako przykład można podać stanowisko Polskiego Oddziału Międzynarodowej Rady ds. Inżynierii systemów INCOSE (https://www.incose.pl/_files/ugd/a42577_f7f5b12eb35840f0ae8d4bff33b93519.pdf).

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

Długofalowo, kształcenie na kierunku „Inżynieria systemów” powinno się przyczynić do poprawy przedsiębiorczości i innowacyjności w skali kraju i regionu. Zarówno gospodarka Polski, jak i Dolnego Śląska nie charakteryzują się oczekiwaną innowacyjnością procesów produkcji i usług; należy ją więc stymulować już na etapie kształcenia specjalistów.

Kształcenie na kierunku „Inżynieria systemów” przyczynia się także do zaspokajania bieżących potrzeb regionalnego rynku pracy, kształcąc specjalistów w zakresie analityki biznesowej, walidacji i utrzymania systemów, w tym w szczególności systemów informatycznych, a także analityków danych i specjalistów od algorytmiki.

Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

Inżynieria systemów jest nowatorskim w skali kraju, ale już ugruntowanym kierunkiem studiów, kształcącym inżynierów przygotowanych do prowadzenia innowacyjnej działalności technicznej i organizacyjnej, dotyczącej złożonych systemów o różnej naturze, w szczególności systemów informatycznych i ich zastosowań. Rozszerzenie zakresu kształcenia, bazującego na informatyce technicznej, na tematykę obejmującą treści z zakresu automatyki z uwzględnieniem pogłębionego kształcenia ogólnego – jest praktyczną realizacją interdyscyplinarności jako istotnej misji w zakresie kształcenia na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji i jest zgodne z misją i strategią rozwoju Uczelni.

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_INS_W01	ma pogłębioną wiedzę w zakresie podstaw podejmowania decyzji oraz jej wykorzystania w systemach niepewnych i złożonych	P7S_WG	
K2_INS_W02	ma wiedzę na temat organizacji i funkcjonowania zespołów projektowych	P7S_WG	P7S_WK_INŻ
K2_INS_W03	zna pozatechniczne uwarunkowania prowadzenia działalności gospodarczej, w szczególności w branży IT	P7S_WG	P7S_WK_INŻ
K2_INS_W04	ma pogłębioną wiedzę na temat technik informacyjnych w inżynierii wiedzy, obejmującą tworzenie modeli matematycznych, przetwarzanie danych, informacji i wiedzy oraz wspomaganie podejmowania decyzji, z wykorzystaniem wybranych technik, narzędzi i metod sztucznej inteligencji oraz obliczeń miękkich	P7S_WG	
K2_INS_W05	ma pogłębioną wiedzę w zakresie oceny i skutecznego wykorzystania systemów informatycznych	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_INS_W06	ma wiedzę w zakresie: gospodarki narodowej, koniunktury gospodarczej, systemu pieniężno-kredytowego, inflacji, roli państwa w gospodarce, handlu międzynarodowego, gospodarki globalnej, struktury i formy organizacji rynku	P7S_WG, P7S_WK	
K2_INS_W07	zna standardowe metody statystyczne i narzędzia informatyczne gromadzenia, analizy i prezentacji danych oraz wyników symulacji, odnoszących się do systemów o różnej naturze; rozumie standardowe metody ekonometryczne wspomagające procesy podejmowania decyzji, a także teoriogrowe modele problemów decyzyjnych decyzji; zna zasady wieloetapowego	P7S_WG, P7S_WK	
K2_INS_W08	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach z zakresu inżynierii systemów	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
Umiejętności			
K2_INS_U01	potrafi pozyskiwać informacje ze źródeł tradycyjnych i elektronicznych w zakresie inżynierii systemów, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować uzasadnione opinie	P7S_UW, P7S_UK	
K2_INS_U02	umie pracować indywidualnie i w zespole, potrafi realizować harmonogram realizowanego przedsięwzięcia z dotrzymaniem założonych terminów oraz porozumiewać się przy użyciu różnych technik	P7S_UK, P7S_UO	
K2_INS_U03	potrafi przygotować dokumentację zrealizowanego przez siebie przedsięwzięcia inżynierskiego	P7S_UK	
K2_INS_U04	ma umiejętności niezbędne do pracy zawodowej	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_INS_U05	ma umiejętność samokształcenia, m.in. w celu poszerzenia swojej wiedzy i umiejętności dotyczących systemu o wybranej naturze, a także potrafi określić kierunki dalszego uczenia się	P7S_UK, P7S_UU	
K2_INS_U06	potrafi utworzyć opisy matematyczne złożonych systemów o różnej naturze	P7S_UW	

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_INS_U07	potrafi wykorzystać odpowiednie metody statystyczne i narzędzia analityczne wspomagające procesy podejmowania decyzji oraz posługiwać się modelami ekonometrycznymi dla celów analitycznych i prognostycznych oraz prostych problemów badawczych	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_INS_U08	ma umiejętność formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień optymalizacji dla systemów o konkretnej naturze z wykorzystaniem specjalistycznych pakietów do optymalizacji oraz dostrzec ograniczenia tych narzędzi	P7S_UW	
K2_INS_U09	potrafi bezpiecznie i efektywnie wykorzystywać sieciowe systemy złożone		P7S_UW_INŻ
K2_INS_U10	potrafi stosować wybrane narzędzia sztucznej inteligencji i obliczeń miękkich do opisu, analizy i podejmowania decyzji, w szczególności dla systemów złożonych oraz działających w warunkach niedeterministycznych	P7S_UW	
K2_INS_U11	potrafi analizować i interpretować zjawiska i procesy w skali makroekonomicznej	P7S_UW	
K2_INS_U12	umie ocenić adekwatność działania wybranych systemów informatycznych	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_INS_U13	umie sformułować i przebadать różne warianty rozwiązania wybranego zagadnienia analizy oraz podejmowania decyzji dla wybranego typu systemu z uwzględnieniem wpływu innych systemów	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_INS_U14	umie dokonać wyboru właściwej metody i algorytmu z zakresu inżynierii systemów oraz dostosować je do rozwiązania problemu analizy i (lub) podejmowania decyzji dla wybranego typu systemu	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_INS_U15	potrafi racjonalnie wykorzystać metody inżynierii systemów w celu efektywnego projektowania i analizy wybranego typu systemu z uwzględnieniem wpływu innych systemów	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_INS_U16	potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zjawisk obserwowanych w układach rzeczywistych	P7S_UW	
K2_INS_U17	potrafi utworzyć opisy matematyczne elementarnych systemów o różnej naturze	P7S_UW	
Kompetencje społeczne			
K2_INS_K01	jest gotów do ciągłego dokształcania się, a w szczególności podjęcia studiów trzeciego stopnia, w celu podnoszenia kompetencji osobistych, zawodowych i społecznych	P7S_KK	
K2_INS_K02	jest gotów do myślenia systemowego i kreatywnego stosowania zaawansowanych metod inżynierii systemów, mając świadomość znaczenia pozatechnicznych aspektów przedsięwzięć inżynierskich, w tym wymogów ochrony środowiska	P7S_KO, P7S_KR	
K2_INS_K03	jest gotów do zachowania w sposób profesjonalny oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej	P7S_KR	
K2_INS_K04	jest gotów do świadomego i systematycznego uprawiania różnych form aktywności w czasie studiów oraz po ich zakończeniu, prowadzącego do poprawy jakości życia	P7S_KO	
K2_INS_K05	jest gotów do przekazywania informacji dotyczących osiągnięć naukowo-technicznych	P7S_KO, P7S_KR	
Efekty językowe			

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
SJO_S2_U01	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ ESOKJ oraz specjalistyczną terminologią	P7S_UK	

Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS

inżynieria systemów

Nazwa	Wartość
Całkowita liczba punktów ECTS	90
Całkowita liczba godzin zajęć	1065
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	46/90 (51.11%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	52
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	45.4
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	27/90 (30%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	8
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	6

Organizacja studiów

Realizacja programu studiów

Dopuszczalny deficyt ECTS

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

Wymagania szczegółowe

Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

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

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Założone efekty uczenia się umożliwiają absolwentowi zdobycie wymaganych kwalifikacji poziomu 7 w zakresie interdyscyplinarnym obejmującym informatykę techniczną oraz automatykę, na bazie pogłębionego wykształcenia ogólnego, prowadzącego do uzyskania umiejętności myślenia systemowego. Uzyskanie takich efektów uczenia się jest możliwe dzięki następującym propozycjom i działaniom, ujętym w programie nauczania:

1. Zaplanowanie w programie wyodrębnionych części merytorycznych, w tym: zajęć kształcenia ogólnego (matematyka, fizyka) w wymiarze ponadstandardowym; zajęć kierunkowych z zakresu inżynierii systemów, abstrahujących od natury systemu; rozszerzonych treści z zakresu podstaw makroekonomii i zarządzania zespołem pracowników, a także zaawansowanych treści z zakresu systemów informatycznych i ich zastosowań.
2. Realizacja „Pracy dyplomowej” w dwóch semestrach w celu wykształcenia samodzielności oraz umiejętności syntezy i prezentacji – w pracy twórczej na poziomie magisterskim.
3. Umożliwienie studentom włączania się do prac badawczych, przede wszystkim w trakcie wykonywania pracy dyplomowej, ale także w ramach bloków zajęć wybieralnych.
4. Bieżąca weryfikacja postępów uczenia się przez studentów w trakcie zajęć semestralnych oraz na egzaminach.
5. W programie przewidziano również zajęcia, których celem jest zapoznanie studentów z metodami twórczego rozwiązywania problemów, które pozwolą na dostarczenie użytkownikowi produktów i usług dostosowanych do jego potrzeb. Metody te w literaturze nazywane są myśleniem projektowym (ang. design thinking). Podejście to pozwala na iteracyjnie rozwiązywanie problemów oraz projektowanie produktów lub usługi bazując na rozeznaniu danej sytuacji, ustaleniu potrzeb użytkownika oraz twórczym wykorzystaniu narzędzi analizy systemowej.

Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:

- wykład - egzamin, kolokwium;
- ćwiczenia - test, kolokwium;
- laboratorium - wejściówka, sprawozdanie z laboratorium;
- projekt - obrona projektu;
- seminarium - udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej;
- praca dyplomowa - przygotowana praca dyplomowa.

Praktyki

nie dotyczy

Egzamin dyplomowy

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

Plan studiów

inżynieria systemów

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Modelowanie makroekonomiczne	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Zarządzanie zespołem pracowników	Wykład: 15 Seminarium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Seminarium: 2	Obowiązkowy
Wizualizacja i symulacja procesów	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Psychologia komunikacji w biznesie	Wykład: 15 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 3	Obowiązkowy
Design thinking w inżynierii systemów 1	Projekt: 45	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Metody inżynierii systemów	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Programowanie dynamiczne i teoria gier	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Lektorat 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	360		30	

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Bezpieczeństwo systemów	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Egzamin Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy
Design thinking w inżynierii systemów 2	Projekt: 60	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Architektury i modele danych biznesowych	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy
Fizyka systemów złożonych	Wykład: 15 Seminarium: 15	Wykład: Egzamin Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Seminarium: 1	Obowiązkowy
Lektorat 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Praca dyplomowa I	Praca dyplomowa: 30	Zaliczenie na ocenę	7	Obowiązkowy
Blok przedmiotów wybieralnych 1	Wykład: 30 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Zaawansowane techniki zastosowania Internetu w przedsiębiorstwie	Wykład: 30 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Seminarium: 1	Wybieralny
Statystyczne podstawy analizy danych	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Ćwiczenia: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Blok przedmiotów wybieralnych 2	Wykład: 30 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Zaawansowane metody badania użyteczności	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Wybieralny
Metody profilowania użytkowników	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Wybieralny
Suma	375		30	

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Praca dyplomowa II	Praca dyplomowa: 75	Zaliczenie na ocenę	13	Obowiązkowy
Blok przedmiotów wybieralnych 3	Wykład: 30 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Sieci złożone w inżynierii systemów	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Wybieralny
Programowanie systemów wbudowanych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Wybieralny
Blok przedmiotów wybieralnych 4	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Inteligentne sieci elektroenergetyczne	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Wybieralny
Nowoczesne systemy komunikacyjne	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Wybieralny
Blok przedmiotów wybieralnych 5	Wykład: 30 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Zaawansowana architektura IT	Wykład: 30 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 1	Wybieralny
Inżynieria wymagań	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 2	Wybieralny
Zaufanie i wiarygodność systemów informatycznych	Wykład: 15 Seminarium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Seminarium: 2	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Blok przedmiotów wybieralnych 6	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Analiza danych w systemach medycznych	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Wybieralny
Algorytmiczna teoria gier dla sieci informatycznych nowej generacji	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Wybieralny
Suma	330		30	

Sylabusy



Modelowanie makroekonomiczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna uwarunkowania i zależności makroekonomiczne wzrostu i rozwoju gospodarki krajowej i światowej.	K2_INS_W06
PEU_W02	Ma wiedzę o miejscu ekonomii w systemie nauk oraz o jej merytorycznych i metodologicznych powiązaniach z innymi dyscyplinami naukowymi. Charakteryzuje główne teorie ekonomii.	K2_INS_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Rozumie i potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną w zakresie ekonomii oraz powiązanych z nią dyscyplin naukowych w celu analizowania i interpretowania problemów gospodarowania w skali makroekonomicznej.	K2_INS_U11, K2_INS_U17

PEU_U02	Posiada umiejętność identyfikacji, rozumienia i analizy czynników otoczenia makroekonomicznego w kontekście realizowanej polityki makroekonomicznej oraz jako elementów otoczenia przedsiębiorstwa.	K2_INS_U11, K2_INS_U17
---------	---	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Ma wiedzę o miejscu ekonomii w systemie nauk oraz o jej merytorycznych i metodologicznych powiązaniach z innymi dyscyplinami naukowymi. Charakteryzuje główne teorie ekonomii. Zna uwarunkowania i zależności makroekonomiczne wzrostu i rozwoju gospodarki krajowej i światowej.

Rozumie pojęcie modelowania makroekonomicznego. Rozumie i potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną w zakresie makroekonomii oraz powiązanych z nią dyscyplin naukowych w celu analizowania i interpretowania problemów gospodarowania w skali makroekonomicznej.

Posiada umiejętność identyfikacji, rozumienia i analizy czynników otoczenia makroekonomicznego w kontekście realizowanej polityki makroekonomicznej oraz jako elementów otoczenia przedsiębiorstwa.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	23
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	18
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Zarządzanie zespołem pracowników Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje cele, strukturę i funkcje procesu zarządzania personelem. Wyjaśnia istotę, znaczenie i formy działań zespołowych, zwłaszcza dla zespołów projektowych.	K2_INS_W02
PEU_W02	Opisuje i interpretuje zasady budowania zespołów pracowników, adekwatnie do środowiska projektu. Charakteryzuje rolę lidera i członków zespołu projektowego, rozpoznaje warunki i techniki skutecznego kierowania zespołem.	K2_INS_W02
PEU_W03	Wymienia i opisuje warunki i zasady funkcjonowania, oceny i usprawniania zespołów projektowych.	K2_INS_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera i integruje członków efektywnego zespołu projektowego.	K2_INS_U02

PEU_U02	Analizuje i ocenia sytuację grupy i zagrożenia dla jej efektywnego funkcjonowania, a także trafnie dobiera metody i działania w zakresie usprawniania funkcjonowania zespołów projektowych.	K2_INS_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do funkcjonowania w zespole pracowników, przyjmowania ról grupowych adekwatnych do sytuacji. Postępuje zgodnie z zasadami komunikacji z członkami zespołu dla zapewnienia prawidłowości jego pracy.	K2_INS_K03, K2_INS_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

Nakład pracy studenta

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



Wizualizacja i symulacja procesów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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: 15 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Formułuje i objaśnia problemy wizualizacji i symulacji procesów.	K2_INS_W05, K2_INS_W07
PEU_W02	Wylicza i charakteryzuje narzędzia i metody wizualizacji i symulacji procesów.	K2_INS_W05, K2_INS_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Rozwiązuje zadania wizualizacji i symulacji procesów.	K2_INS_U14, K2_INS_U16
PEU_U02	Wykorzystuje narzędzia i metody wizualizacji i symulacji procesów.	K2_INS_U14, K2_INS_U16
PEU_U03	Opracowuje wybrane algorytmy wizualizacji i symulacji procesów.	K2_INS_U14, K2_INS_U16

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Matematyczne podstawy symulacji procesów. Modelowe podejście do symulacji. Podstawy programowania wizualizacji i symulacji procesów. Wizualizacja struktur graficznych. Elementy fizyki systemów cząsteczkowych. Elementy fizyki ciała sztywnego. Wykorzystanie zaawansowanych metod graficznych do wspomagania wizualizacji i symulacji procesów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	21
Zaliczenie/Egzamin	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie do zajęć	18
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Psychologia komunikacji w biznesie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę na temat organizacji i funkcjonowania zespołów projektowych	K2_INS_W02, K2_INS_W03
PEU_W02	Zna pozatechniczne uwarunkowania prowadzenia działalności gospodarczej, w szczególności w branży IT	K2_INS_W02, K2_INS_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie pracować indywidualnie i w zespole, potrafi realizować harmonogram realizowanego przedsięwzięcia z dotrzymaniem założonych terminów oraz porozumiewać się przy użyciu różnych technik, także w języku angielskim	K2_INS_U02
PEU_U02	Umie pracować indywidualnie i w zespole, potrafi realizować harmonogram realizowanego przedsięwzięcia z dotrzymaniem założonych terminów oraz porozumiewać się przy użyciu różnych technik, także w języku angielskim	K2_INS_U02

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej	K2_INS_K03, K2_INS_K05
PEU_K02	Rozumie potrzebę przekazywania informacji dotyczącej osiągnięć naukowo-technicznych	K2_INS_K03, K2_INS_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie efektywnej komunikacji w miejscu pracy/życiu zawodowym/osobistym. Nabycie wiedzy z teorii komunikacji i praktycznych umiejętności komunikacyjnych. Poznanie podstawowych elementów komunikacji międzyludzkiej, takich jak samoświadomość, percepcja, komunikaty werbalne i niewerbalne, komunikacja interpersonalna, komunikacja w małych grupach, przywództwo i wystąpienia publiczne, wpływ społeczny. Cykl wykładów oraz ćwiczenia przyczynią się do zwiększenia umiejętności komunikacyjnych, umożliwiając słuchaczom lepsze osiągnięcie celów osobistych i biznesowych, oraz wzbogacenie relacji społecznych, a także lepsze współdziałanie w grupie.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	18
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Design thinking w inżynierii systemów 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 • Projekt: 45 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia sens i rolę poszczególnych etapów myślenia projektowego dla zespołu projektowego.	K2_INS_W02
PEU_W02	Uzasadnia konieczność opracowania koncepcji rozwiązania zgodnie z metodyką myślenia projektowego w procesie tworzenia innowacyjnych produktów i usług.	K2_INS_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Współpracuje ze specjalistami z różnych dyscyplin w celu wspólnego opracowania innowacyjnej koncepcji rozwiązania.	K2_INS_U02, K2_INS_U05
PEU_U02	Sporządza dokumentację procesu myślenia projektowego, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb odbiorcy rozwiązania.	K2_INS_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest wrażliwy na pozatechniczne aspekty rozwiązań, w szczególności rozumie istotną rolę dojrzałej koncepcji oraz jej wpływ na sukces całego przedsięwzięcia.	K2_INS_K02
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Studenci zapoznają się z metodyką myślenia projektowego (ang. Design Thinking) oraz jej zastosowaniami. Studenci w ramach interdyscyplinarnych (w miarę możliwości) zespołów przechodzą przez wszystkie etapy myślenia projektowego, wspomagając się odpowiednimi narzędziami, takimi jak Figma czy szablony (tzw. kanwy) etapów myślenia projektowego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	45
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przeprowadzenie badań literaturowych	12
Przygotowanie projektu	18
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Metody inżynierii systemów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje systemy złożone z wykorzystaniem modeli matematycznych.	K2_INS_W01, K2_INS_W04
PEU_W02	Przedstawia i wybiera metody i algorytmy rozwiązywania problemów decyzyjnych i optymalizacyjnych, w tym problemów dyskretno-ciągłych	K2_INS_W01, K2_INS_W04, K2_INS_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje model matematyczny wybranego systemu złożonego.	K2_INS_U06, K2_INS_U17
PEU_U02	Dobiera odpowiednie metody i narzędzia rozwiązywania problemów decyzyjnych i optymalizacyjnych w celu uzyskania rozwiązania dokładnego i przybliżonego.	K2_INS_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot wprowadza studentów w podstawy modelowania matematycznego systemów, ze szczególnym uwzględnieniem systemów złożonych. Omawiane są zarówno problemy optymalizacji dyskretno-ciągłej, jak i odpowiednie metody ich rozwiązywania. Przedmiot obejmuje algorytmy dokładne, aproksymacyjne i heurystyczne oraz modele nieliniowe, w tym programowanie wypukłe i algorytm interior-point. Szczególny nacisk położono na metody dla problemów dyskretnych, takie jak metoda podziału i ograniczeń oraz płaszczyzn odcinających. W ramach zajęć przedstawione zostaną także techniki dekompozycji, w tym algorytm Bendersa.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Programowanie dynamiczne i teoria gier Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Formułuje problem, w którym decydent musi podjąć szereg decyzji, jako program dynamiczny.	K2_INS_W01, K2_INS_W07
PEU_W02	Opisuje różne metody rozwiązywania programów dynamicznych (rekursję, iterację wartości, iterację polisy)	K2_INS_W04, K2_INS_W07
PEU_W03	Charakteryzuje różne pojęcia rozwiązań gier matematycznych (równowagę Nasha, rozwiązanie minimaksowe, równowagę skorelowaną, strategię ewolucyjnie stabilną)	K2_INS_W01, K2_INS_W07
PEU_W04	Rozpoznaje różne metody rozwiązywania gier matematycznych (za pomocą twierdzenia Bishopa-Canningsa, za pomocą replikatorów)	K2_INS_W04, K2_INS_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Rozwiązuje programy dynamiczne różnymi metodami (za pomocą rekursji, iteracji wartości, iteracji polisy, metodami heurystycznymi)	K2_INS_U07

PEU_U02	Wyznacza czyste i mieszane równowagi Nasha gier macierzowych oraz rozwiązanie minimaksowe prostych gier macierzowych.	K2_INS_U07
PEU_U03	Analizuje proste interakcje między agentów za pomocą prostych gier na grafach.	K2_INS_U06, K2_INS_U14
PEU_U04	Implementuje metody poszukiwania strategii ewolucyjnie stabilnych (za pomocą replikatorów) oraz równowag skorelowanych opartych na komunikacji.	K2_INS_U01, K2_INS_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Orientuje się, że indywidualna optymalizacja wypłat często nie prowadzi do rozwiązań społecznie optymalnych i docenia mechanizmy, które mogą prowadzić do takich rozwiązań.	K2_INS_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Pierwsza część programu obejmuje optymalizację za pomocą programowania dynamicznego. Rozważono problemy deterministyczne oraz stochastyczne. Druga część programu dotyczy teorii gier i obejmuje następujące pojęcia: równowagę Nasha, równowagę skorelowaną, replikator, gry powtórzone, gry dynamiczne oraz proste gry na grafach.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	11
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	32
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Język obcy 2.2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

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

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

Ogólne treści kształcenia

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

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

Rozwijanie kompetencji twórczych, odbiorczych i interaktywnych w grupie.

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

Nakład pracy studenta

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



Bezpieczeństwo systemów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Formułuje zadania z zakresu zarządzania bezpieczeństwem informacji i usług.	K2_INS_W05
PEU_W02	Charakteryzuje metody realizacji analizy cyberbezpieczeństwa systemów	K2_INS_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje wymagania dotyczące zabezpieczeń i strategii bezpieczeństwa.	K2_INS_U04, K2_INS_U09
PEU_U02	Dokonyuje analizy ryzyka w systemach informatycznych.	K2_INS_U04, K2_INS_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia potrzebę analizy i oceny bezpieczeństwa	K2_INS_K03

PEU_K02	Respektuje zasady wynikające z polityki bezpieczeństwa	K2_INS_K03
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program przedmiotu „Bezpieczeństwo systemów” zapewnia wszechstronne przygotowanie studentów do samodzielnej analizy i oceny bezpieczeństwa systemów informatycznych. Uwzględnia zarówno perspektywę teoretyczną (wiedza o zagrożeniach, metodach i narzędziach), jak i praktyczną (umiejętności prowadzenia analizy ryzyka, detekcji incydentów, wdrażania polityk bezpieczeństwa). Dodatkowo rozwija kompetencje społeczne niezbędne do pracy zespołowej oraz kształtowania kultury bezpieczeństwa w organizacjach.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Przygotowanie projektu	18
Zaliczenie/Egzamin	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Design thinking w inżynierii systemów 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 60 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia praktyczne znaczenie kolejnych etapów procesu myślenia projektowego.	K2_INS_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Współpracuje ze specjalistami z różnych dyscyplin w celu wspólnego opracowania innowacyjnej koncepcji rozwiązania.	K2_INS_U02, K2_INS_U05
PEU_U02	Sporządza dokumentację procesu myślenia projektowego, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb odbiorcy rozwiązania.	K2_INS_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest wrażliwy na pozatechniczne aspekty rozwiązań, w szczególności rozumie istotną rolę dojrzałej koncepcji oraz jej wpływ na sukces całego przedsięwzięcia.	K2_INS_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Studenci doskonalą umiejętności pracy zgodnie z metodyką myślenia projektowego (ang. Design Thinking), pracując nad rzeczywistym problemem wynikającym z faktycznego zapotrzebowania zgłoszonego przez firmę, organizację publiczną, instytucję naukową lub jej przedstawicieli.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	60
Przeprowadzenie badań literaturowych	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	2
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	4
Przygotowanie projektu	24
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Architektury i modele danych biznesowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia oraz rozpoznaje różne poziomy modelowania danych, od modeli koncepcyjnych po modele fizyczne. Objasnia oraz rozpoznaje różne modele danych. Identyfikuje właściwe zastosowania poszczególnych modeli danych. Objasnia oraz wskazuje problemy związane z przetwarzaniem, składowaniem i udostępnianiem danych biznesowych. Definiuje różne metody wizualizacji danych biznesowych.	K2_INS_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera i projektuje model danych, uwzględniając specyficzne potrzeby biznesowe użytkowników. Projektuje oraz stosuje architektury danych, uwzględniających specyficzne potrzeby biznesowe użytkowników. Analizuje oraz krytycznie ocenia istniejących rozwiązania z zakresu modeli oraz architektur danych.	K2_INS_U07, K2_INS_U12, K2_INS_U15

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem kursu jest:

- Ugruntowanie wiedzy na temat różnych poziomów modelowania danych, od modeli koncepcyjnych po modele fizyczne.
- Zapoznanie z typowymi modelami danych stosowanych w biznesowych rozwiązaniach przechowywania oraz przetwarzania danych.
- Zrozumienie problemów związanych z przetwarzaniem, składowaniem i udostępnianiem danych biznesowych we współczesnych systemach informatycznych.
- Zapoznanie z typowymi architekturami danych stosowanymi we współczesnych systemach informatycznych.
- Nabycie umiejętności projektowania i implementacji architektur danych, uwzględniających specyficzne potrzeby biznesowe.
- Rozwijanie umiejętności analizy i krytycznej oceny istniejących rozwiązań z zakresu modeli i architektur danych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie projektu	28
Przygotowanie do zajęć	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Fizyka systemów złożonych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Egzamin - Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia koncepcję układów złożonych oraz relacje między różnymi podejściami do układów złożonych.	K2_INS_W01
PEU_W02	Ilustruje i objaśnia zjawiska wynikające z oddziaływań w układach złożonych; identyfikuje oraz wskazuje przykłady praktycznych zastosowań analizy tych interakcji.	K2_INS_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje i interpretuje wyniki komputerowych symulacji, dokonuje oceny dokładności i wiarygodności wyników, a także weryfikuje poprawność uzyskanych wyników, uwzględniając możliwe błędy wynikające z modelowania oraz interakcji użytkownika z oprogramowaniem.	K2_INS_U16

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykłady i seminaria, których celem jest wprowadzenie uczestników do zagadnień związanych z fizyką układów złożonych oraz metod modelowania układów złożonych. Zajęcia umożliwiają zdobycie wiedzy teoretycznej oraz praktycznych umiejętności w zakresie opisu makroskopowego i mikroskopowego układów złożonych, w tym podstaw termodynamiki, fizyki statystycznej oraz współczesnej teorii przemian fazowych, zjawisk krytycznych, i sieci złożonych.

Poruszane są między innymi tematy takie jak model Ehrenfesta, model Isinga, model perkolacji, a także analizy przemian fazowych i zjawisk krytycznych przy użyciu metod Monte Carlo oraz technik analitycznych, takich jak metoda pola średniego. Dodatkowo, studenci zapoznają się z interdyscyplinarnymi zastosowaniami omawianych metod i modeli, w szczególności w naukach społecznych, co pozwala na lepsze zrozumienie szerokiego kontekstu praktycznego wykorzystania fizyki układów złożonych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Seminarium	15
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	1
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Język obcy 2.1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

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

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

B2 plus język angielski, francuski, hiszpański, niemiecki

C1 plus język angielski

Ogólne treści kształcenia

Kształcenie oraz pogłębianie kompetencji komunikacyjnych w środowisku akademickim i zawodowym.

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

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

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

Nakład pracy studenta

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



Praca dyplomowa I Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 30 godz., 7 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	rozpoznaje aspekt systemowy sytuacji problemowej opisanej z perspektyw specjalistów z różnych dziedzin.	K2_INS_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	demonstruje w jasny i ścisły sposób wyniki prac projektowych.	K2_INS_U03
PEU_U02	dobiera źródła literatury fachowej w zakresie wybranego typu systemu oraz wybranych zagadnień inżynierii systemów.	K2_INS_U01, K2_INS_U05
PEU_U03	analizuje dogłębnie wyniki pracy dyplomowej oraz przedstawia rekomendacje dla jej ewentualnego dalszego wykorzystania.	K2_INS_U02, K2_INS_U13, K2_INS_U14
PEU_U04	testuje różne warianty rozwiązania dla wybranego typu systemu.	K2_INS_U13, K2_INS_U15
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	wyказuje inicjatywę w formułowaniu wyzwań projektowych z uwzględnieniem perspektyw specjalistów różnych dziedzin.	K2_INS_K01, K2_INS_K02
PEU_K02	jest odpowiedzialny za terminową realizację wszystkich celów pracy dyplomowej.	K2_INS_K02
PEU_K03	jest zorientowany na systemowe ujęcie problemów inżynierskich i kreatywnie stosuje zaawansowane metody inżynierii systemów.	K2_INS_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Przedstawienie w zwartej formie opisu postawionego, rozwiązanego i przetestowanego problemu inżynierskiego, dotyczącego analizy i(lub) syntezy (projektowania) określonego typu systemu (fragmentu systemu).
2. Zapoznanie się z trendami rozwoju inżynierii systemów.
3. Nabycie umiejętności pozyskiwania informacji w języku polskim i angielskim o istotnych zagadnieniach dotyczących systemów o wybranej naturze, w tym dotyczących procesów innowacyjnych i kierunków rozwoju tych systemów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	27
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Przygotowanie projektu	16
Przeprowadzenie badań literaturowych	24
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	26
Przeprowadzenie badań empirycznych	32
Przygotowanie pracy dyplomowej	16
Praca dyplomowa	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Zaawansowane techniki zastosowania Internetu w przedsiębiorstwie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna i rozumie istotę pojęcia komercyjnych internetowych serwisów, zarządzania w chmurze oraz znaczenie danych środowiska e-commerce. Rozumie znaczenie marketingu internetowego oraz handlu elektronicznego w przedsiębiorstwie.	K2_INS_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi analizować procesy zarządzania serwisem internetowym, szczególnie w aspekcie informatycznym.	K2_INS_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student zna i rozumie istotę pojęcia komercyjnych internetowych serwisów, zarządzania w chmurze oraz znaczenie danych środowiska e-commerce.

Student rozumie znaczenie marketingu internetowego oraz handlu elektronicznego w przedsiębiorstwie.

Student zna podstawowe modele i narzędzia z wykorzystaniem Internetu w biznesie.
 Student poznał systemy zarządzania internetowym kanałem sprzedaży w przedsiębiorstwie.
 Student potrafi wykorzystać zaawansowane narzędzia informatyczne w obszarze marketingu internetowego i handlu elektronicznego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Seminarium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do zajęć	11
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Statystyczne podstawy analizy danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe 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 - Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje problemy i wyzwania związane z realizacją konkretnych zadań analizy danych.	K2_INS_W07
PEU_W02	Rozróżnia zakres zastosowań klasycznych metod statystycznych, uczenia maszynowego oraz uczenia głębokiego.	K2_INS_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Planuje potok analizy danych prowadzący do odpowiedzi na pytania badawcze związane z zebranymi danymi oraz realizuje jego komputerową implementację.	K2_INS_U01, K2_INS_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest zdolny do krytycznej oceny jakości i wiarygodności dostępnych publicznie opracowań oraz doniesień medialnych dotyczących możliwości metod analizy danych, uczenia maszynowego i tzw. sztucznej inteligencji.	K2_INS_K01
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedstawione zostają wybrane zastosowania następujących struktur matematycznych: rozkładów prawdopodobieństwa (łącznych, warunkowych, brzegowych) i macierzy. Omówienie typowych potoków analizy danych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Przygotowanie do zajęć	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Zaliczenie/Egzamin	6
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Zaawansowane metody badania użyteczności Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie oceny i skutecznego wykorzystania systemów informatycznych	K2_INS_W05
PEU_W02	ma wiedzę w zakresie współczesnych metod zapewnienia użyteczności i UX	K2_INS_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	ma umiejętność zaplanowania badań użyteczności i UX	K2_INS_U14
PEU_U02	ma umiejętność przeprowadzenia badań użyteczności i UX	K2_INS_U14
PEU_U03	ma umiejętność opracowania wyników badań użyteczności i UX	K2_INS_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedstawienie istotności użyteczności i UX oprogramowania i ich znaczenia dla jakości całego systemu informatycznego.

Omówienie procesu zapewnienia użyteczności i UX oprogramowania.

Praktyczne umiejętności wykorzystania nowoczesnych metod i technik przeprowadzania badań użyteczności i UX.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	36
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Metody profilowania użytkowników Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	* Objaśnia kluczowe pojęcia związane z profilowaniem użytkowników * Opisuje metody i techniki profilowania użytkowników * Rozróżnia typowe przykłady użycia metod i technik profilowania użytkowników	K2_INS_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	* Identyfikuje i analizuje źródła danych wykorzystywane w procesie profilowania * Dobiera i stosuje metody profilowania w zadaniach praktycznych * Krytycznie analizuje i porównuje różne podejścia do profilowania użytkowników	K2_INS_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Zadanie modelowania i profilowania użytkowników.
- Analiza źródeł danych oraz struktury i modele danych na potrzeby zadania profilowania.
- Metody wyznaczania, integracji i ewaluacji profili użytkowników.
- Systemy rekomendacyjne i personalizacja.
- Trendy i przyszłość profilowania użytkowników.
- Typowe narzędzia wykorzystywane w procesie profilowania użytkowników.
- Przykłady użycia profilowania opartego na treści, profilowania opartego na filtrowaniu kolaboratywnym, profilowania opartego na behawiorze.
- Projekt systemu wykorzystującego różne metody profilowania użytkowników.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie projektu	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Przygotowanie do zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posługuje się literaturą fachową w zakresie wybranego typu systemu oraz wybranych zagadnień inżynierii systemów.	K2_INS_U05
PEU_U02	Analizuje problem z wybranych zagadnień inżynierii systemów i demonstruje go z wykorzystaniem systemów multimedialnych.	K2_INS_U02
PEU_U03	Opracowuje konspekt pracy dyplomowej z planowaną treścią, wstępem merytorycznym oraz celem i zakresem.	K2_INS_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest otwarty na krytykę własnego rozwiązania.	K2_INS_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Zapoznanie się z trendami rozwoju inżynierii systemów.

2. Nabycie umiejętności pozyskiwania informacji w języku polskim o istotnych zagadnieniach dotyczących systemów o wybranej naturze, w tym dotyczących procesów innowacyjnych i kierunków rozwoju tych systemów.
3. Nabycie umiejętności z zakresu m.in.: zasad pisania pracy, dokumentowania wyników eksperymentów, odwoływania się do literatury, sposobów prezentowania wyników pracy, sposobów i formy udziału w publicznej dyskusji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Praca dyplomowa II Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 75 godz., 13 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozpoznaje aspekty systemowe w złożonych problemach projektowania i wyjaśnia ich znaczenie dla specjalistów różnych dziedzin.	K2_INS_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi napisać obszerny tekst prezentujący w sposób ścisły wyniki prac projektowych.	K2_INS_U03, K2_INS_U05
PEU_U02	Umie korzystać z literatury fachowej oraz informacji patentowej z poszanowaniem prawa autorskiego w zakresie wybranego typu systemu oraz wybranych zagadnień inżynierii systemów.	K2_INS_U01, K2_INS_U05
PEU_U03	Potrafi dokonać pogłębionej analizy wyników pracy dyplomowej oraz przedstawić rekomendacje dla jego ewentualnego dalszego wykorzystania.	K2_INS_U13, K2_INS_U14

PEU_U04	Umie przebadac różne warianty rozwiązania dla wybranego typu systemu.	K2_INS_U02, K2_INS_U14, K2_INS_U15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi zrealizować we właściwym terminie wszystkie cele pracy dyplomowej, określone przed rozpoczęciem jej wykonywania.	K2_INS_K01
PEU_K02	Dostrzega potrzebę własnego rozwoju oraz pogłębiania wiedzy i umiejętności w zakresie inżynierii systemów i określonego typu systemu	K2_INS_K01, K2_INS_K02
PEU_K03	Potrafi myśleć systemowo i kreatywnie stosować zaawansowane metody inżynierii systemów	K2_INS_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Przedstawienie w zwartej formie opisu postawionego, rozwiązanego i przetestowanego problemu badawczego, dotyczącego analizy i(lub) syntezy (projektowania) określonego typu systemu (fragmentu systemu).
2. Zapoznanie się z trendami rozwoju inżynierii systemów.
3. Nabycie umiejętności pozyskiwania informacji w języku polskim i angielskim o istotnych zagadnieniach dotyczących systemów o wybranej naturze, w tym dotyczących procesów innowacyjnych i kierunków rozwoju tych systemów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	16
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	32
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	48
Przeprowadzenie badań empirycznych	48
Przygotowanie pracy dyplomowej	96
Praca dyplomowa	75
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 325



Sieci złożone w inżynierii systemów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Potrafi dobierać metody i algorytmy służące analizie złożonych modeli sieciowych	K2_INS_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi budować i analizować modele sieci złożonych	K2_INS_U09, K2_INS_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Analiza podstawowych własności sieci (Stopnie węzłów - rozkład, Kategorie węzłów - hub, bridge, periphery, Średnica sieci, Centralność węzłów i krawędzi -rozkłady)
- Algorytmy grupowania węzłów - wykrywanie grup/klastrów - algorytmy, porównanie, lista grup, ich cechy (wsp. grupowania, rozkład wielkości grup)
- Wizualizacja modeli sieciowych (Gephi, Cytoscape, Python)

4. Algorytmy „Graph Embedding”
5. Predykcja połączeń
6. Analiza motywów sieciowych
7. Sieci wielowarstwowe

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przeprowadzenie badań empirycznych	28
Przeprowadzenie badań literaturowych	8
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Programowanie systemów wbudowanych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozpoznaje i definiuje problemy właściwe dla specyfiki systemów wbudowanych.	K2_INS_W05
PEU_W02	Charakteryzuje architektury systemów wbudowanych.	K2_INS_W05
PEU_W03	Wylicza i objaśnia narzędzia i metody projektowania, analizy i programowania systemów wbudowanych.	K2_INS_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Rozwiązuje zadania programowania w wybranych systemach wbudowanych.	K2_INS_U09, K2_INS_U14
PEU_U02	Analizuje wybrane systemy wbudowane.	K2_INS_U09, K2_INS_U14
PEU_U03	Projektuje elementy systemów wbudowanych.	K2_INS_U09, K2_INS_U14

PEU_U04	Wykorzystuje oprogramowanie dedykowane systemom wbudowanym.	K2_INS_U09, K2_INS_U14
---------	---	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Sterowniki programowalne - budowa i architektury. Diagramy koncektualne; języki i narzędzia programistyczne. Metody konwersji i struktury złożone. Normy programowania sterowników. Budowa i architektury mikrokontrolerów oraz podstawy programowania mikrokontrolerów. Metody i narzędzia symulacji systemów wbudowanych. Sensory i akulatory oraz manipulatory robotyczne. Budowa i programowanie robotów mobilnych. Problemy sterowania w systemach wbudowanych i problemy szeregowania w systemach wbudowanych. Elementy systemów czasu rzeczywistego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Przygotowanie do zajęć	8
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Przeprowadzenie badań empirycznych	2
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Inteligentne sieci elektroenergetyczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia zagadnienia dotyczące informatyzacji sektora elektroenergetycznego oraz charakteryzuje wdrażane tam nowe technologie.	K2_INS_W05
PEU_W02	Objaśnia zarządzanie danymi pomiarowymi.	K2_INS_W05
PEU_W03	Charakteryzuje problematykę bezpieczeństwa cyfrowego inteligentnych sieci.	K2_INS_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje technologie teleinformatyczne do przetworzenia potrzebnych danych pomiarowych.	K2_INS_U14
PEU_U02	Opracowuje prostą implementację zagadnienia związanego z inteligentnymi sieciami elektroenergetycznymi.	K2_INS_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedstawienie zagadnień dotyczących informatyzacji elektroenergetyki. Prezentowanie wiedzy z zakresu zarządzania energią i zarządzania danymi pochodzącymi z systemów elektroenergetycznych. Przekazanie wiedzy dotyczącej technologii informatycznych służących do sterowania obciążeniami elektrycznymi. Prezentacja praktycznej wiedzy w zakresie bezpieczeństwa cyfrowego inteligentnych sieci.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie projektu	13
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Nowoczesne systemy komunikacyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje pojęcia z zakresu współczesnych sieci teleinformatycznych m.in. podstaw transmisji danych, sieci komputerowych, sieci rozświecznych, sieci sensorowych, rozproszonych systemów usługowych i Internetu Rzeczy	K2_INS_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje podstawowe funkcjonalności sieci teleinformatycznych, rozświecznych i mobilnych, sieci sensorowych, rozproszonych, systemów usługowych i Internetu rzeczy.	K2_INS_U14
PEU_U02	Stosuje myślenie i działanie systemowe w sposób przedsiębiorczy, mając świadomość znaczenia pozatechnicznych aspektów przedsięwzięć inżynierskich	K2_INS_U14
PEU_U03	Planuje wykorzystanie technik komunikacyjnych do rozwiązywania problemów dziedzinowych.	K2_INS_U14

PEU_U04	Wykorzystuje umiejętność samokształcenia, m.in. w celu poszerzenia swojej wiedzy i umiejętności, dotyczących systemów komunikacyjnych.	K2_INS_U14
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe będą obejmowały współczesne techniki komunikacyjne, zarówno przewodowe i bezprzewodowe, rozświeczce, przywoławcze, mobilne itd., na poziomie sprzętowym jak i programowym. Omawiane będą zasady ich działania, przykłady zastosowań, ograniczenia i korzyści płynące z wyboru rozwiązań technicznych je stosujących.

Nakład pracy studenta

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



Zaawansowana architektura IT Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje pryncypia i wzorce architektury technicznej	K2_INS_W05
PEU_W02	Opisuje rodzaje architektur IT (biznesową, danych, aplikacji, techniczną)	K2_INS_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje zdobyte narzędzia do problemów praktycznych	K2_INS_U12
PEU_U02	Kategoryzuje przykłady wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych	K2_INS_U12
PEU_U03	Wykorzystuje przedstawione metody modelowania i opracowuje dokumentację	K2_INS_U12
PEU_U04	Wymienia obecne trendy w IT i wskazuje ich wartość, a także potencjalne problemy przy ich wprowadzaniu	K2_INS_U12

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wyjaśnienie powiązań między poszczególnymi rodzajami architektur IT.
Przyswojenie pryncypiów architektury technicznej.
Omówienie tematu innowacji, trendów w IT, wzorców architektonicznych.
Omówienie architektur oprogramowania lokalnego oraz chmury.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Przygotowanie projektu	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Inżynieria wymagań Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Formułuje zagadnienia zarządzania wymaganiami.	K2_INS_W05
PEU_W02	Definiuje i dokumentuje wymagania.	K2_INS_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje i organizuje wymagania.	K2_INS_U12
PEU_U02	Stosuje wybrane narzędzia wspomagające zarządzanie wymaganiami.	K2_INS_U12

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

System i kontekst systemu.
Pozyskiwanie wymagań.

Dokumentacja wymagań.
Negocjowanie i walidacja wymagań.
Zarządzanie wymaganiami i narzędzia wspomagające.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Przygotowanie projektu	13
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Zaufanie i wiarygodność systemów informatycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia i przedstawia tematykę z zakresu zaufania i wiarygodności systemów, w szczególności tematy dotyczące cyklu życia systemu, zarządzania ryzyka, wykorzystywanymi miarami oceny i analizą systemów oraz mechanizmami ochrony systemów i obsługą awarii i błędów.	K2_INS_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje wiedzę z zakresu zaufania i wiarygodności systemów w celu opracowania projektu systemu informatycznego	K2_INS_U12
PEU_U02	Wykorzystuje wiedzę z zakresu zaufania i wiarygodności systemów w celu przeprowadzenia analizy i oceny systemów informatycznych.	K2_INS_U12

PEU_U03	Przygotowuje i przedstawia prezentację opracowanego projektu systemu oraz uczestniczy w dyskusji nt. zaufania i wiarygodności systemu informatycznego.	K2_INS_U12
PEU_U04	Wykorzystuje umiejętność samokształcenia, m.in. w celu poszerzenia swojej wiedzy i umiejętności dotyczących projektowania i budowania zaufanych i wiarygodnych systemów informatycznych.	K2_INS_U12

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę z zakresu zaufania i wiarygodności systemów informatycznych. W szczególności skupiają się one na treściach dotyczących projektowania tego typu systemów i ich cyklu życia, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów związanych z zarządzaniem ryzykiem, mechanizmami ochrony oraz metodami obsługi awarii i błędów w systemach informatycznych. Treści programowe poruszają również tematy związane z analizą i oceną zaufania oraz wiarygodności systemów, w szczególności omawiając wykorzystywane w tym celu miary oraz metody analizy i oceny.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Seminarium	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Analiza danych w systemach medycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	ma pogłębioną wiedzę na temat przetwarzania danych medycznych, informacji i wiedzy z obszaru zdrowia oraz badań klinicznych z wykorzystaniem wybranych technik, narzędzi i metod statystycznych	K2_INS_W04, K2_INS_W07
PEU_W02	zna metody analizy i prezentacji danych w systemach medycznych	K2_INS_W04, K2_INS_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	ma umiejętność samokształcenia w zakresie poszerzenia swojej wiedzy i umiejętności dotyczące analizy i wykorzystania danych w systemach medycznych	K2_INS_U05, K2_INS_U07, K2_INS_U10
PEU_U02	potrafi wykorzystać odpowiednie metody statystyczne dla celów analitycznych i prognostycznych oraz rozumienia prostych problemów badawczych dotyczących zdrowia i medycyny	K2_INS_U05, K2_INS_U07, K2_INS_U10

PEU_U03	potrafi stosować wybrane metody obliczeniowe i techniki prezentacji danych do opisu, analizy i podejmowania decyzji, adekwatnych dla systemów medycznych	K2_INS_U05, K2_INS_U07, K2_INS_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	jest gotów do ciągłego dokształcania się	K2_INS_K01, K2_INS_K02
PEU_K02	jest gotów do systemowego i kreatywnego stosowania zaawansowanych metod informatyki medycznej w dziedzinie zdrowia	K2_INS_K01, K2_INS_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć wykład:

1. Wprowadzenie do informatyki medycznej i systemów wymiany elektronicznych danych medycznych
2. Cyfryzacja opieki zdrowotnej i klinicznych badań naukowych
3. Systemy kodowania danych w informatyce medycznej
4. Bezpieczeństwo i ochrona danych medycznych
5. Systemy integracji rzeczywistych danych medycznych
6. Metodologia badań klinicznych i epidemiologicznych
7. Metodologia badania kohortowego
8. Badania retrospektywne
9. Metodologia klinicznych badań eksperymentalnych
10. Metody analizy badań epidemiologicznych
11. Zaawansowane metody analizy danych medycznych: Regresja Cox'a, Wykresy Kaplana Mayera, Tablice trwania życia, regresja logistyczna
12. Zaawansowane metody analizy danych medycznych: wielozmiennowe modele regresyjne, wieloczynnikowe modele analizy wariancji, równania strukturalne
13. Wnioskowanie o przyczynowości i ryzyku chorób na podstawie rzeczywistych danych medycznych
14. Analiza danych rzeczywistych w przemyśle farmaceutycznym
15. Aktualne tendencje i przyszłe kierunki w informatyce medycznej

Forma zajęć - projekt

Wprowadzenie do systemów wymiany elektronicznych danych medycznych

Bezpieczeństwo i ochrona danych medycznych

Narzędzia analizy danych w medycynie

Podstawowe pojęcia epidemiologii

Statystyka w badaniach klinicznych

Metodologia badań klinicznych: analiza przypadku, budowanie kohorty, kontrolowalność badań retrospektywnych

Retrospektywne badania kohortowe: analiza wybranego artykułu

Tworzenie protokołu z badań klinicznych

Omówienie wytycznych raportowania badań klinicznych

Przedstawienie propozycji retrospektywnego badania kohortowego

Analiza wyników badania kohortowego z użyciem systemu wymiany danych medycznych

Zaawansowana analiza wyników badania kohortowego

Przygotowanie raportu z retrospektywnego badania kohortowego

Prezentacja wyników projektu badania retrospektywnego

Podsumowanie zajęć

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	18
Przygotowanie projektu	16
Zaliczenie/Egzamin	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Algorytmiczna teoria gier dla sieci informatycznych nowej generacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów 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 Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wymienia, charakteryzuje i wyjaśnia procesy zachodzące w sieciach komputerowych nowej generacji.	K2_INS_W08
PEU_W02	Dobiera i opisuje modele i metody algorytmicznej teorii gier, w tym metody tworzenia mechanizmów.	K2_INS_W07
PEU_W03	Wyjaśnia jak wykorzystywać metody algorytmicznej teorii gier w sieciach komputerowych nowej generacji.	K2_INS_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje metody z zakresu teorii gier, projektowania mechanizmów i systemów aukcyjnych do rozwiązywania wybranych problemów w inteligentnych sieciach komputerowych.	K2_INS_U06, K2_INS_U10, K2_INS_U17
PEU_U02	Planuje i przeprowadza badania symulacyjne w celu oceny technologii stosowanych w sieciach następnej generacji.	K2_INS_U13, K2_INS_U15

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot „Algorytmiczna teoria gier dla sieci informatycznych nowej generacji” wprowadza studentów w zaawansowane techniki wykorzystywane w projektowaniu oraz optymalizacji sieci komputerowych nowej generacji. Przedmiot obejmuje zarówno gry niekooperacyjne, jak i kooperacyjne, koncentrując się na równowadze Nasha oraz metodach oceny równowag, takich jak cena anarchii i cena stabilności. W ramach zajęć poruszane są zagadnienia związane z projektowaniem mechanizmów, aukcjami kombinatorycznymi oraz efektywnymi mechanizmami przybliżonymi. Studenci zapoznają się także z projektowaniem mechanizmów rozproszonych i online w zastosowaniu do rozwiązywania zadań alokacji zasobów w sieciach. W ramach projektu studenci opracowują modele algorytmiczne dla sieci i przeprowadzają badania symulacyjne z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi informatycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie projektu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	16
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100