



Politechnika Wrocławska

Program studiów

Wydział:	Wydział Informatyki i Telekomunikacji
Kierunek studiów:	inżynieria systemów
Poziom kształcenia:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Cykl kształcenia:	2025/2026

Spis treści

Charakterystyka kierunku studiów	3
Efekty uczenia się	7
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	11
Organizacja studiów	12
Plan studiów	14
Sylabusy	24

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Informatyki i Telekomunikacji
Kierunek studiów:	inżynieria systemów
Poziom kształcenia:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Forma studiów:	studia stacjonarne
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Język prowadzenia studiów:	polski
Obowiązuje od cyklu kształcenia:	2025/2026
Liczba semestrów:	7
Całkowita liczba godzin zajęć:	2523
Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	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

Na kierunku o charakterze interdyscyplinarnym są kształceni inżynierowie posiadający umiejętności całościowego spojrzenia na świat technologii, którzy potrafią kierować zespołem, a także prowadzić samodzielną działalność.

Absolwent kierunku ma wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne dotyczące projektowania, analizy i eksploatacji systemów złożonych, zwłaszcza złożonych systemów informatycznych.

Posiada kwalifikacje szczegółowe w zakresie: analizy, projektowania i badania jakości systemów informatycznych, zwłaszcza systemów typu Business Intelligence, informatycznych systemów sterowania i Internetu rzeczy, a także bezpieczeństwa i ochrony infrastruktury krytycznej. Istotnym składnikiem kwalifikacji absolwenta są wiedza i umiejętności na temat zasad funkcjonowania przedsiębiorstw, zarządzania projektami i pracy zespołowej oraz podstaw przedsiębiorczości, zwłaszcza w obszarze IT.

Absolwent ma także kwalifikacje ogólne dotyczące analizy i projektowania systemów o dowolnej naturze, a także pogłębione kwalifikacje w zakresie szczegółowego rodzaju systemu – w zależności od wybranej ścieżki kształcenia. Potrafi sprawnie posługiwać się narzędziami informatyki w zakresie programowania, baz danych, interakcji człowiek-komputer i korzystania z zasobów Internetu.

Istotnym elementem wykształcenia absolwenta jest umiejętność abstrakcyjnego i systemowego myślenia, wykraczającego poza

pojedynczą branżą lub dyscyplinę. Jest to możliwe dzięki gruntownemu wykształceniu podstawowemu, obejmującemu matematykę, modelowanie, analizę danych, podstawy podejmowania decyzji oraz elementy sztucznej inteligencji.

Absolwent jest przygotowany do pracy w szerokim spektrum podmiotów gospodarczych, nie tylko w dużych firmach, głównie z branży IT i pokrewnych, na stanowiskach inżynierów systemów, projektantów lub analityków biznesowych oraz specjalistów od analiz i wykorzystania danych, ale także w mikroprzedsiębiorstwach w celu prowadzenia własnej działalności gospodarczej.

Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów II stopnia na kierunkach związanych z dyscyplinami informatyka techniczna i telekomunikacja oraz automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, a zwłaszcza na kierunku inżynieria systemów.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Kluczowym powodem uruchomienia kierunku inżynieria systemów było spostrzeżenie, 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, inżynierii systemów 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.

Aby zrealizować takie cele, zastosowano koncepcję kształcenia polegającą na uruchomieniu odrębnego kierunku studiów, w ramach którego student otrzymuje ogólne wykształcenie kierunkowe oraz wykształcenie szczegółowe odnoszące się do specyficznego rodzaju systemu. To drugie jest realizowane w ramach tak zwanej ścieżki kształcenia, która jest realizowana od czwartego do siódmego semestru studiów. Student jeden raz, w semestrze trzecim wybiera jedną ścieżkę kształcenia i realizuje ją od początku do końca bez możliwości zmiany w trakcie jej trwania. Realizacja ścieżki kształcenia umożliwia kształtowanie umiejętności wykorzystania ogólnych treści kierunkowych w systemach o konkretnej naturze. Ponadto, z treściami ścieżek kształcenia są powiązane odpowiednie tematy projektów wykonywanych w ramach zespołowego przedsięwzięcia inżynierskiego i tematy inżynierskich prac dyplomowych. Studenci są również zachęceni do wyboru praktyk studenckich w jednostkach zgodnych z wybraną ścieżką kształcenia.

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 jego użycia. 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.

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 zaspokojenia 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.

Potrzeby rynku pracy analizowano poprzez kontakty z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, zrzeszonymi w Radzie Społecznej działającej przy Wydziale, z pracodawcami (m.in. Capgemini i Google), organizacjami technicznymi działającymi w zakresie inżynierii systemów (m.in. Polski Oddział INCOSE), a także z absolwentami kierunku. Zapotrzebowanie rynku pracy na specjalistów w zakresie inżynierii systemów było jedną z przesłanek sformułowania kierunkowych efektów uczenia się, np. K1_INS_W12, 13, 15, 17 i 19, K1_INS_U 19-22 oraz K1_INS_K 2-4, 6 i 7. Ich osiągnięcie zapewnia uzyskanie przez absolwentów części kompetencji, które są wymienione w sylwetce absolwenta.

Na znaczenie 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

W poprzednich częściach Charakterystyki kierunku wskazano na znaczenie dla aktualności programu studiów odpowiedniego przyjęcia i sformułowania koncepcji i celów kształcenia oraz konieczności uwzględnienia w nim, a w szczególności w efektach uczenia się potrzeb społeczno-gospodarczych. Wspomniane warunki aktualności programu studiów wymagają stałego monitorowania i wprowadzania koniecznych zmian. Służą temu stałe prace podejmowane przez Komisję programową dla kierunku studiów, która analizuje na bieżąco uwagi zgłaszane przez członków Rady Społecznej działającej przy Wydziale, w trakcie hospitacji zajęć dydaktycznych oraz przy okazji ankietyzacji pracowników, studentów i dyplomantów. Wymienione działania odbywają się w ramach uruchomionych na Wydziale procesów: tworzenia i aktualizacji programów studiów, przeprowadzania hospitacji zajęć dydaktycznych, badania opinii studentów na temat wypełniania obowiązków dydaktycznych przez nauczyciela akademickiego, które są częścią Wydziałowego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia (WSZJK).

Aktualność programu studiów jest warunkowana również innymi czynnikami, w tym: zgodnością treści programowych (zwłaszcza podstawowych i kierunkowych) z aktualnym stanem wiedzy, zgodnością zakresu praktyk zawodowych z kierunkiem studiów, odpowiednim doбором tematów prac dyplomowych oraz tematyki prac projektowych realizowanych przez studentów w ramach zespołowego przedsięwzięcia inżynierskiego. Uwzględnienie wymienionych czynników w modyfikowanych programach studiów, w tym ich monitorowanie są zapewnione przez odpowiednią realizację wymienionych procesów w ramach WSZJK, a także wchodzących w jego skład procesów zgłaszania i zatwierdzania tematów prac dyplomowych oraz ich wyboru przez studentów, dyplomowania oraz organizacji i realizacji praktyk zawodowych.

Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

Kierunek jest przyporządkowany do dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja, jako wiodącej dyscypliny naukowej. W programie studiów uwzględniono treści z zakresu analizy dużych wolumenów danych i sztucznej inteligencji, które są związane z pierwszym obszarem priorytetowym wymienionym w strategii Uczelni, a mianowicie technologie informacyjne, nauka o danych i sztuczna inteligencja.

Obszarowy cel strategiczny C2 w zakresie kształcenia dotyczy stworzenia środowiska edukacyjnego promującego współpracę, kreatywność i rozwiązywanie problemów. Na kierunku studenci są uczeni myślenia systemowego i problemowego oraz pracy w zespole. Znalazło to swój wyraz w efektach uczenia się, np. K1_INS_U02, K1_INS_U19, K1_INS_K03.

Jak opisano w części dotyczącej uwzględnienia w programie studiów potrzeb społeczno-gospodarczych, program studiów odpowiada na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, co ma związek z obszarowym celem strategicznym C3 rozwój oferty dydaktycznej w odpowiedzi na zmieniające się potrzeby studentów i doktorantów oraz społeczeństwa i gospodarki.

Kształcenie holistyczne oraz rozwój kształcenia interdyscyplinarnego jest pierwszą inicjatywą strategiczną wymienioną w strategii, która jest narzędziem realizacji wymienionych celów strategicznych. Kształcenie systemowe, czyli holistyczne jest istotą oferowanego w programie kształcenia inżynierów systemowych.

Należy podkreślić, że kierunek ma charakter interdyscyplinarny, tzn. jest przyporządkowany do dwóch dyscyplin naukowych oraz zawiera ponadstandardową w stosunku do innych kierunków technicznych ilość treści z zakresu nauk społecznych, co jest zgodne z zalecaną w strategii ofertą dydaktyczną. Ponadto, interdyscyplinarność kształcenia oraz synergia nauk społecznych i technicznych są istotnymi elementami strategii, wymienionymi odpowiednio w jej wizji oraz w pierwszej przesłance warunkującej doskonałość kształcenia studentów, co dodatkowo potwierdza istotny związek programu studiów ze strategią 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			
K1_INS_W01	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą liczby zespolone, wielomiany, rachunek macierzowy z zastosowaniem do rozwiązywania układów równań liniowych, geometrię analityczną, rachunek różniczkowy i całkowy, funkcje jednej i wielu zmiennych, podstawy matematyki dyskretnej – potrzebną do zrozumienia i konstrukcji opisów formalnych systemów technicznych i nietechnicznych, a także do rozwiązywania elementarnych problemów analizy i syntezy dla systemów o różnej naturze	P6S_WG	
K1_INS_W02	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie mechaniki klasycznej, mechaniki: kwantowej, ruchu falowego; termodynamiki fenomenologicznej, zjawisk transportowych	P6S_WG	
K1_INS_W03	ma wiedzę w zakresie tworzenia modeli matematycznych systemów, w tym opisów ciągłych i dyskretnych, liniowych i nieliniowych, m.in. z wykorzystaniem zmiennych stanu	P6S_WG	
K1_INS_W04	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; zna zasady walidacji i analizy wrażliwości modeli matematycznych, a także planowania eksperymentów	P6S_WG	
K1_INS_W05	ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą identyfikacji obiektów statycznych i dynamicznych w warunkach deterministycznych i losowych	P6S_WG	
K1_INS_W06	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analitycznych, numerycznych i heurystycznych metod optymalizacji, w tym optymalizacji nieliniowej, całkowitoliczbowej i globalnej oraz ich wykorzystania do wspomagania podejmowania decyzji	P6S_WG	
K1_INS_W07	ma zaawansowaną wiedzę o metodach i systemach wspomagających procesy podejmowania decyzji zwłaszcza w warunkach ryzyka i niepewności, decyzji grupowych, decyzji wieloaspektowych – niezbędną do wspomagania podejmowania decyzji w systemach składających się podsystemów technicznych i zespołów ludzkich	P6S_WG, P6S_WK	
K1_INS_W08	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie podstaw informatyki, a w szczególności zna pojęcie algorytmu, modeli danych i systemów z bazą danych	P6S_WG	
K1_INS_W09	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki	P6S_WG	
K1_INS_W10	zna metody sztucznej inteligencji, ich właściwości i zastosowania, w szczególności dotyczące pozyskiwania wiedzy z danych i wnioskowania	P6S_WG	
K1_INS_W11	ma wiedzę specjalistyczną z zakresu wybranego typu systemu	P6S_WG	
K1_INS_W12	ma wiedzę na temat integracji systemu oraz stosowanej metodologii; zna i potrafi opisać podstawowe etapy zachodzące w procesie integracji;	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_INS_W13	zna metody zbierania i analizy wymagań użytkowników oraz podstawy modelowania procesów biznesowych	P6S_WG	P6S_WG_INŻ

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K1_INS_W14	zna podstawy informatyki przemysłowej oraz zagadnień z zakresu interakcji człowiek-komputer	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_INS_W15	zna istotę przedsiębiorstwa, zasady i obszary jego funkcjonowania oraz ma elementarną wiedzę dotyczącą czynników, wpływających na funkcjonowanie przedsiębiorstw; ma podstawową wiedzę o procesie zarządzania; zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P6S_WK	
K1_INS_W16	zna podstawy projektowania systemów informatycznych i badania ich jakości oraz metody zapewniania ich bezpieczeństwa	P6S_WG, P6S_WK	P6S_WG_INŻ, P6S_WK_INŻ
K1_INS_W17	ma wiedzę na temat projektowania systemów z wykorzystaniem metod inżynierii systemów, zasad zarządzania projektem, cyklu życia projektu, budowy zespołów projektowych oraz ich organizacji i funkcjonowania	P6S_WG, P6S_WK	P6S_WG_INŻ, P6S_WK_INŻ
K1_INS_W18	ma wiedzę z zakresu podstaw transmisji danych, sieci komputerowych, sieci sensorowych, systemów usługowych i Internetu Rzeczy	P6S_WK	P6S_WK_INŻ
K1_INS_W19	zna pojęcia oraz uwarunkowania ekonomiczne i prawne, związane z prowadzeniem działalności gospodarczej	P6S_WK	P6S_WK_INŻ
K1_INS_W20	ma wiedzę na temat prognozowania rozwoju nauki i technologii, orientuje się w aktualnym stanie oraz trendach rozwojowych inżynierii systemów	P6S_WG	
Umiejętności			
K1_INS_U01	potrafi pozyskiwać informacje ze źródeł tradycyjnych i elektronicznych w języku polskim w zakresie inżynierii systemów	P6S_UW	
K1_INS_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi realizować harmonogram realizowanego przedsięwzięcia z dotrzymaniem założonych terminów	P6S_UO	
K1_INS_U03	potrafi wykorzystać podstawowe funkcjonalności sieci komputerowych, sieci sensorowych, systemów usługowych i Internetu rzeczy	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_INS_U04	potrafi przygotować w języku polskim krótką prezentację ustną poświęconą realizacji przedsięwzięcia inżynierskiego z zakresu inżynierii systemów	P6S_UK	
K1_INS_U05	ma umiejętność samokształcenia, m.in. w celu poszerzenia swojej wiedzy i umiejętności, dotyczących systemu o wybranej naturze	P6S_UU	
K1_INS_U06	ma niezbędne umiejętności wykrywania zagrożeń bezpieczeństwa systemów informatycznych oraz przywracać ich funkcjonalność	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_INS_U07	potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z algebry liniowej, geometrii analitycznej, analizy matematycznej i matematyki dyskretniej do zagadnień analizy i podejmowania decyzji w systemach o technicznych i nietechnicznych	P6S_UW	
K1_INS_U08	potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim potrafi planować i bezpiecznie wykonywać pomiary, opracowywać wyniki pomiarów, szacować niepewności zmierzonych wartości wielkości pomiarowych	P6S_UW	
K1_INS_U09	potrafi utworzyć opisy matematyczne elementarnych systemów o różnej naturze	P6S_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
K1_INS_U10	potrafi wykorzystać odpowiednie metody statystyczne i narzędzia analityczne wspomagające procesy podejmowania decyzji oraz posługiwać się modelami ekonometrycznymi dla celów analitycznych i prognostycznych	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_INS_U11	potrafi zastosować standardowe oprogramowanie statystyczne i ekonometryczne, wybrane pakiety do symulacji systemów, a także inne specjalistyczne narzędzia informatyczne do obróbki danych oraz w celu rozwiązania prostych zagadnień analizy i podejmowania decyzji	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_INS_U12	ma umiejętność formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień optymalizacji dla systemów o konkretnej naturze z wykorzystaniem specjalistycznych pakietów do optymalizacji	P6S_UW	
K1_INS_U13	potrafi formułować i rozwiązywać z wykorzystaniem algorytmów optymalizacji liniowej, nieliniowej i całkowitoliczbowej proste problemy podejmowania decyzji jedno- i wielokryterialne w złożonych systemach technicznych, ekonomicznych i mieszanych oraz potrafi wybrać odpowiednie narzędzia informatyczne, służące do ich rozwiązywania	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_INS_U14	potrafi posługiwać się podstawowymi technologiami informacyjnymi oraz wykorzystać podstawowe narzędzia informatyki do zapisu i implementacji prostych algorytmów, projektowania i implementacji elementarnych baz danych	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_INS_U15	potrafi opracować proste internetowe systemy informacyjne, a także przygotować i dokumentować proste systemy informatyczne	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_INS_U16	potrafi zaprojektować prosty układ regulacji oraz zbadać jego właściwości	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_INS_U17	potrafi posługiwać się wybranymi informatycznymi narzędziami sztucznej inteligencji	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_INS_U18	potrafi zaprojektować system informatyczny i ocenić jego jakość oraz zgodność z wymaganiami	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_INS_U19	potrafi zaprojektować i przeanalizować działanie wybranego typu systemu z uwzględnieniem wpływu innych systemów i przy zachowaniu wymogów efektywności, dla elementarnych przypadków takich systemów	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_INS_U20	potrafi zebrać, przeanalizować i zapisać wymagania użytkownika oraz zamodelować wybrany proces biznesowy z wykorzystaniem dedykowanych narzędzi informatycznych	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_INS_U21	potrafi planować i realizować proces integracji w cyklu życia systemu	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_INS_U22	potrafi zastosować odpowiednie metody i techniki do opisu, analizy i interpretacji zjawisk i procesów zachodzących w przedsiębiorstwie; potrafi zidentyfikować szanse i zagrożenia o charakterze ekonomicznym i prawnym oraz określić ich skutki dla funkcjonowania przedsiębiorstwa; posługuje się zasadami obowiązującymi w państwie prawa	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_INS_U23	potrafi wykorzystać sterowniki PLC oraz oprogramowanie nadrzędne do realizacji prostych systemów sterowania a także opracować interfejs człowiek-komputer	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_INS_U24	potrafi tworzyć, weryfikować i testować modele z wykorzystaniem wybranych narzędzi modelowania systemów	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
Kompetencje społeczne			

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K1_INS_K01	jest gotów do ciągłego dokształcania się oraz kontynuacji kształcenia na studiach drugiego stopnia. Jest przekonany, że świadome i systematyczne uprawianie różnych form aktywności ruchowych, w czasie studiów oraz po ich zakończeniu, prowadzi do poprawy jakości życia	P6S_KK	
K1_INS_K02	jest gotów myśleć i działać systemowo oraz w sposób przedsiębiorczy, mając świadomość znaczenia pozatechnicznych aspektów przedsięwzięć inżynierskich	P6S_KO, P6S_KR	
K1_INS_K03	jest gotów do współdziałania w grupie w charakterze członka i lidera oraz wykazuje gotowość do organizowania i kierowania pracą małych zespołów, student uczestnicząc w grupowych formach aktywności ruchowej, jest gotów współpracować w zespole, dostosowując się do określonych przepisów i reguł, zachowując zasady fair play	P6S_KO	
K1_INS_K04	jest przygotowany do ponoszenia odpowiedzialności za powierzone mu zadania w ramach pełnionych ról	P6S_KR	
K1_INS_K05	jest gotów do profesjonalnego zachowania oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej	P6S_KR	
K1_INS_K06	jest gotów do formułowania i rozpowszechniania opinii na temat technicznych, społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej, będąc świadomym związanej z tym odpowiedzialności	P6S_KO, P6S_KR	
K1_INS_K07	jest przygotowany do podejmowania aktywności indywidualnych i zespołowych, wykraczających poza działalność inżynierską	P6S_KO	
Efekty językowe i z wychowania fizycznego			
SJO_S1_U01	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 ESOKJ	P6S_UK	
SWF_S1_U01	Ma świadomość ważności systematycznej aktywności fizycznej dla zdrowia fizycznego i psychicznego		

Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS

inżynieria systemów

Nazwa	Wartość
Całkowita liczba punktów ECTS	210
Całkowita liczba godzin zajęć	2523
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	132/210 (62.86%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	99.3
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	109.8
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	68/210 (32.38%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	9
Liczba godzin kontaktowych, którą student uzyska realizując zajęcia z wychowania fizycznego	60
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	28

Organizacja studiów

Realizacja programu studiów

Dopuszczalny deficyt ECTS

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
Semestr 1	12
Semestr 2	10
Semestr 3	10
Semestr 4	10
Semestr 5	6
Semestr 6	5
Semestr 7	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, makietę
Praca dyplomowa	Opinia promotora, recenzja, ocena pracy dyplomowej, ocena pracy przy przygotowaniu pracy dyplomowej
Praktyka	Sprawozdanie z odbycia praktyki, dziennik praktyk, potwierdzenie realizacji programu praktyki
Laboratorium	Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; wypowiedzi ustne, aktywność w na zajęciach; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań cząstkowych
Wykład	Egzamin - ustny, pisemny, zaliczenie, kolokwium - ustne, pisemne
Ćwiczenia	Zaliczenie - ustne, pisemne; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań cząstkowych; egzamin praktyczny, makietę, esej, referat

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Założone efekty uczenia się umożliwiają absolwentowi zdobycie wymaganych kwalifikacji poziomu 6. oraz kompetencji inżynierskich w zakresie interdyscyplinarnym, na bazie pogłębionego wykształcenia ogólnego, prowadzącego do uzyskania umiejętności myślenia systemowego. Uzyskanie takich efektów kształcenia jest możliwe dzięki następującym propozycjom i działaniom, ujętym w programie studiów:

a. Zaplanowanie w programie studiów wyodrębnionych części merytorycznych, w tym: zajęć kształcenia ogólnego (matematyka, fizyka) w wymiarze ponadstandardowym, zajęć kierunkowych z zakresu inżynierii systemów abstrahujących od natury (rodzaju) systemu; zajęć kształtujących kwalifikacje inżynierskie z zakresu informatyki i podstaw automatyki, rozszerzonych treści z zakresu podstaw biznesu i przedsiębiorczości.

b. Wyróżnienie począwszy od semestru IV ciągu powiązanych ze sobą zajęć nazwanych ścieżkami kształcenia, w celu zdobycia przez studentów wiedzy i umiejętności w zakresie konkretnego rodzaju systemu.

- c. Zaproponowanie zespołowego przedsięwzięcia inżynierskiego (ZPI) w celu kształtowania umiejętności pracy w zespole oraz stworzenia możliwości praktycznego sprawdzenia wcześniej zdobytej, m.in. na ścieżkach kształcenia, wiedzy i umiejętności.
- d. Uwzględnienie pracy dyplomowej w celu wykształcenia samodzielności oraz umiejętności syntezy i prezentacji – w pracy twórczej na poziomie inżynierskim.
- e. Umożliwienie studentom włączania się do pomocniczych prac badawczych, przede wszystkim w trakcie realizacji ZPI i pracy dyplomowej.
- f. Konieczność odbycia praktyki zawodowej.
- g. Możliwość udziału w konsultacjach z prowadzącymi w trakcie semestrów i sesji.
- h. Bieżąca weryfikacja postępów uczenia się przez studentów w trakcie zajęć semestralnych oraz na egzaminach.

Praktyki

Studenci realizują praktykę zawodową w wymiarze określonym w programie studiów i zgodnie z wydziałowym procesem ich organizacji i realizacji. Praktyka powinna trwać co najmniej 4 tyg. Praktyki zawodowe odbywają się w trakcie wakacji letnich, po zakończeniu zajęć 6 semestru. Praktyka odbywa się zgodnie z zasadami określonymi na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji opublikowanymi na stronie internetowej wydziału.

Cel praktyki: Zapoznanie się z rzeczywistymi systemami technicznymi i organizacyjnymi w firmie, w której odbywa się praktyka, a zwłaszcza z zagadnieniami dotyczącymi wykorzystania nowoczesnych systemów informatycznych w prowadzonych procesach technologicznych.

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 6. semestru studiów na stronie Wydziału Informatyki i Telekomunikacji.

Plan studiów

inżynieria systemów

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Wstęp do inżynierii systemów	Wykład: 30 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy
Nauka o przedsiębiorstwie	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 3	Obowiązkowy
Wstęp do programowania	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy
Matematyka dyskretna dla inżynierów	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Algebra liniowa z geometrią analityczną	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Analiza matematyczna 1	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 5 Ćwiczenia: 3	Obowiązkowy
Suma	345		30	

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Modele systemów dynamicznych	Wykład: 15 Ćwiczenia: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Ćwiczenia: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Narzędzia modelowania systemów	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Wstęp do algorytmów	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Statystyka dla inżynierów	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Fizyka 1A	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Analiza matematyczna 2	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 4 Ćwiczenia: 3	Obowiązkowy
Suma	375		30	

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Optymalizacja systemów	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Symulacja komputerowa	Wykład: 30 Laboratorium: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1 Projekt: 2	Obowiązkowy
Podstawy nauki o danych	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Podstawy sieci komputerowych i Internetu	Wykład: 30 Laboratorium: 15 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy
Systemy baz danych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Fizyka 2B	Wykład: 30	Egzamin	2	Obowiązkowy
Laboratorium podstaw fizyki	Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Lektorat 1.1	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Język obcy 1.1	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	420		30	

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Podstawy podejmowania decyzji	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Projekt: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2 Projekt: 3	Obowiązkowy
Metody i narzędzia Big Data	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 3	Obowiązkowy
Zarządzanie cyklem życia systemu	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Lektorat 1.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 1.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Wychowanie fizyczne	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu				
Wychowanie fizyczne 1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Wybieralny
Blok przedmiotów wybieralnych 1	Wykład: 60 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 60	Zaliczenie na ocenę	11	Obowiązkowa grupa
Blok Inżynieria danych	Wykład: 60 Laboratorium: 60	Zaliczenie na ocenę	11	Wybieralna grupa
Projektowanie algorytmów	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 3	Obowiązkowy w module
Przetwarzanie strumieni danych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy w module

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Blok Systemy autonomiczne	Wykład: 45 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 60	Zaliczenie na ocenę	11	Wybieralna grupa
Obliczenia inżynierskie	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy w module
Sieci sensoryczne	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy w module
Podstawy sterowania	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Ćwiczenia: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy w module
Blok Przemysłowy Internet Rzeczy	Wykład: 60 Laboratorium: 60	Zaliczenie na ocenę	11	Wybieralna grupa
Elementy systemów autonomicznych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 3	Obowiązkowy w module
Akwizycja i analiza strumieni danych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Obowiązkowy w module
Blok Rozproszone systemy usługowe	Wykład: 60 Laboratorium: 60	Zaliczenie na ocenę	11	Wybieralna grupa
Systemy i aplikacje rozproszone	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 4	Obowiązkowy w module
Systemy złożone i analiza danych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy w module
Suma	375		30	

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Integracja systemu	Wykład: 15 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Seminarium: 1	Obowiązkowy
Sztuczna inteligencja	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Podstawy informatyki przemysłowej	Wykład: 15 Laboratorium: 30 Projekt: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy
Analiza i projektowanie systemów informatycznych	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Systemy Business Intelligence	Wykład: 15 Laboratorium: 30 Projekt: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy
Wychowanie fizyczne	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu				
Wychowanie fizyczne 2	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Wybieralny
Blok przedmiotów wybieralnych 2	Wykład: 45 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 45	Zaliczenie na ocenę	8	Obowiązkowa grupa
Blok Inżynieria danych	Wykład: 30 Laboratorium: 60	Zaliczenie na ocenę	8	Wybieralna grupa
Przetwarzanie obrazów i widzenie komputerowe	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy w module
Sieci złożone	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy w module
Blok Systemy autonomiczne	Wykład: 30 Laboratorium: 60	Zaliczenie na ocenę	8	Wybieralna grupa
Systemy uczące się	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy do wyboru
Symulacja systemów sterowania	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy w module
Blok Przemysłowy Internet Rzeczy	Wykład: 30 Projekt: 60	Zaliczenie na ocenę	8	Wybieralna grupa
Uczenie maszynowe	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy w module

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Obliczenia chmurowe i mgłowe	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy w module
Blok Rozproszone systemy usługowe	Wykład: 45 Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	8	Wybieralna grupa
Podstawy implementacji systemów webowych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy w module
Technologie multimedialne	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy w module
Suma	375		30	

Semestr 6

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Zespołowe przedsięwzięcie inżynierskie	Projekt: 60	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Podstawy prowadzenia biznesu	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Interakcja człowiek-komputer	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Bezpieczeństwo systemów i sieci informatycznych	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Praktyka zawodowa	-	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy do wyboru
Blok przedmiotów wybieralnych 3	Wykład: 60 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 60	Zaliczenie na ocenę	8	Obowiązkowa grupa
Blok Inżynieria danych	Wykład: 60 Laboratorium: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	8	Wybieralna grupa
Systemy autonomiczne	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy w module

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy inteligentne	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy w module
Blok Systemy autonomiczne	Wykład: 60 Laboratorium: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	8	Wybieralna grupa
Systemy czasu rzeczywistego	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy w module
Zaawansowane metody wspomaganie decyzji	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy w module
Blok Przemysłowy Internet Rzeczy	Wykład: 30 Laboratorium: 30 Projekt: 60	Zaliczenie na ocenę	8	Wybieralna grupa
Technologie przemysłowego Internetu Rzeczy	Wykład: 15 Laboratorium: 30 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy w module
Modelowanie i symulacja systemów produkcyjnych	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 2	Obowiązkowy w module
Blok Rozproszone systemy usługowe	Wykład: 60 Laboratorium: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	8	Wybieralna grupa
Projektowanie systemów usługowych	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy w module
Systemy informatyczne Internetu Rzeczy	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy w module
Blok przedmiotów wybieralnych	Wykład: 30 Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Wprowadzenie do zarządzania architekturą IT	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Strategie techniczne i innowacyjne	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	390		30	

Semestr 7

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 18	Zaliczenie na ocenę	15	Obowiązkowy do wyboru
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy do wyboru
Ochrona własności intelektualnej	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Praktyka zarządzania w dziale IT	Wykład: 30 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 1	Obowiązkowy
Badanie jakości systemów informatycznych	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Blok przedmiotów wybieralnych 4	Wykład: 30 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 60	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowa grupa
Blok Inżynieria danych	Wykład: 30 Seminarium: 60	Zaliczenie na ocenę	6	Wybieralna grupa
Systemy chmurowe i mgłowe	Wykład: 15 Seminarium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Seminarium: 2	Obowiązkowy w module
Technologia blockchain	Wykład: 15 Seminarium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Seminarium: 2	Obowiązkowy w module
Blok Systemy autonomiczne	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Projekt: 45	Zaliczenie na ocenę	6	Wybieralna grupa
Uczenie maszynowe w systemach sterowania	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Ćwiczenia: 1	Obowiązkowy w module
Systemy wbudowane	Wykład: 15 Projekt: 45	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 3	Obowiązkowy w module
Blok Przemysłowy Internet Rzeczy	Wykład: 30 Laboratorium: 30 Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	6	Wybieralna grupa
Systemy rekomendacyjne w przemyśle	Wykład: 15 Seminarium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Seminarium: 2	Obowiązkowy w module

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Technologia blockchain w IIoT	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy w module
Blok Rozproszone systemy usługowe	Wykład: 30 Seminarium: 60	Zaliczenie na ocenę	6	Wybieralna grupa
Technologie systemów brzegowych, mgławych i chmurowych	Wykład: 15 Seminarium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Seminarium: 2	Obowiązkowy w module
Zastosowania rozproszonych systemów informatycznych i systemów Internetu Rzeczy	Wykład: 15 Seminarium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Seminarium: 2	Obowiązkowy w module
Suma	243		30	

Sylabusy



Wstęp do inżynierii systemów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.11PK.00163.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student objaśnia pojęcia: system, cechy systemów, struktury systemów, typy systemów, obiekt wejściowo-wyjściowy.	K1_INS_W17
PEU_W02	Student charakteryzuje podstawowe czynności inżynierii systemów: tworzenie modeli matematycznych, analiza systemów i podejmowanie decyzji.	K1_INS_W17
PEU_W03	Student uzasadnia kwestię równoważności między systemami o różnej naturze.	K1_INS_W17
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student interpretuje cechy, typ i strukturę rzeczywistego systemu.	K1_INS_U01
PEU_U02	Student wyszukuje w literaturze przykłady i podstawowe informacje o systemach o różnej naturze.	K1_INS_U01

PEU_U03	Student przygotowuje prezentację multimedialną, realizuje wystąpienie seminaryjne i uczestniczy w dyskusji.	K1_INS_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest zdolny do wskazania systemowych aspektów funkcjonowania przykładowych obiektów rzeczywistych.	K1_INS_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Systemy, ich cechy, struktury i rodzaje. Cykl życia systemu.

Rola inżyniera systemowego w jednostkach gospodarczych.

Obiekt wejściowo-wyjściowy.

Podstawowe czynności dla systemów: tworzenie modeli, analiza i podejmowanie decyzji.

Równowaga systemów o różnej naturze.

Przykłady systemów, określanie ich podstawowych cech oraz istotnych problemów analizy i podejmowania decyzji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Seminarium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	7
Przeprowadzenie badań literaturowych	7
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	7
Przygotowanie do zajęć	9
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Nauka o przedsiębiorstwie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.11HS.00164.25 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., 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	Student wyjaśnia istotę przedsiębiorstwa, charakteryzuje zasady i obszary jego funkcjonowania oraz identyfikuje kluczowe czynniki wpływające na funkcjonowanie przedsiębiorstw; objaśnia procesy, funkcje, wybrane koncepcje, metody i narzędzia zarządzania.	K1_INS_W15
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student interpretuje podstawowe problemy zarządzania, identyfikuje szanse i zagrożenia tkwiące w otoczeniu oraz określa ich skutki dla funkcjonowania przedsiębiorstwa. Pozyskuje i wykorzystuje informacje ze źródeł tradycyjnych i elektronicznych i wykorzystuje odpowiednie metody i techniki do opisu, analizy i interpretacji zjawisk i procesów zachodzących w specyficznym systemie, jakim jest przedsiębiorstwo, a także prezentuje wyniki swoich prac.	K1_INS_U22

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu zostanie przekazana wiedza o istocie, cechach, celach, zasadach i obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa, a także o procesach zarządzania przedsiębiorstwem. Omówione zostaną wybrane tradycyjne i współczesne metody i koncepcje zarządzania.

Nakład pracy studenta

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



Wstęp do programowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.11TI.00165.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Technologie informacyjne
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wymienia najważniejsze terminy występujące w programowaniu oraz rozumie ich znaczenie. Ponadto opisuje składnię, semantykę, proste i złożone typy danych języka Python oraz podstawy programowania w tym języku.	K1_INS_W08
PEU_W02	Student określa odpowiednie metody i narzędzia, opisuje ich działanie oraz przedstawia je w języku programowania Python do rozwiązywania problemów występujących w różnych dziedzinach życia.	K1_INS_W08
PEU_W03	Student nazywa podstawowe pojęcia w zakresie podstaw informatyki, a w szczególności objaśnia paradygmaty programowania imperatywnego, strukturalnego, funkcyjnego oraz obiektowego.	K1_INS_W08
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Student tworzy rozwiązania elementarnych zadań, w tym zadań badawczych z różnych dziedzin, jak i zadań użytkowych dla firm oraz interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga właściwe wnioski co do poprawności implementacji.	K1_INS_U14
PEU_U02	Student demonstruje zastosowanie języka Python oraz ocenia jego przydatność do formułowania i rozwiązywania zadań o podstawowym stopniu trudności, dotyczących różnych zagadnień.	K1_INS_U14
PEU_U03	Student posługuje się podstawowymi technologiami informacyjnymi oraz wykorzystuje podstawowe narzędzia informatyki do zapisu i implementacji prostych algorytmów, projektowania i implementacji najważniejszych struktur danych.	K1_INS_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Obecny stan wiedzy z zakresu zasad programowania w języku programowania wysokiego poziomu ogólnego przeznaczenia o nazwie Python:

Podstawy programowania i ciągi znaków. Operatory i wyrażenia. Sterowanie przebiegiem programu. Gramatyka języka Python. Paradygmaty programowania imperatywnego i strukturalnego. Schematy blokowe. Funkcje i procedury. Dokumentacja działania kodu (docstringi). Paradygmaty programowania funkcyjnego. Podstawowe struktury danych i ich zastosowanie. Modularność systemów. Organizacja programów w moduły i pakiety. Przestrzenie nazw. Zasięg zmiennych. Omówienie wybranych bibliotek. Przetwarzanie tekstu. Kodowanie i kompresja danych. Standardy ASCII oraz Unicode. Wyrażenia regularne. Pliki i foldery. Obsługa plików tekstowych (w tym csv i json) oraz binarnych. Menedżer kontekstu. Archiwizacja tar i zip. Mechanizm obsługi wyjątków. Debugowanie programów, asercje. Testowanie oprogramowania. Tworzenie wykresów i programowanie numeryczne z użyciem pakietów Matplotlib, NumPy i SciPy. Tworzenie graficznych interfejsów użytkownika. Programowanie sterowane zdarzeniami. Metody charakteryzowania elementarnych zagadnień z różnych dziedzin i ich programowanie w języku Python.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie projektu	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Matematyka dyskretna dla inżynierów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.11PK.00166.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
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	Student wymienia i wyjaśnia podstawowe pojęcia z zakresu klasycznego rachunku zdań i klasycznego rachunku kwantyfikatorów oraz wybrane paradygmaty dowodzenia twierdzeń.	K1_INS_W01
PEU_W02	Student wymienia i wyjaśnia podstawowe pojęcia teorii mnogości.	K1_INS_W01
PEU_W03	Student wymienia i wyjaśnia podstawowe pojęcia teorii relacji i relacyjnego modelowania systemów.	K1_INS_W01
PEU_W04	Student wymienia i wyjaśnia podstawowe zastosowania funkcji podobieństwa/odległości w podstawowych problemach przetwarzania wiedzy i zbiorów danych.	K1_INS_W01
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Student stosuje klasyczny rachunek zdań i klasyczny rachunek kwantyfikatorów do dowodzenia twierdzeń i modelowania rzeczywistości.	K1_INS_U07
PEU_U02	Student stosuje podstawowe pojęcia klasycznej teorii zbiorów.	K1_INS_U07
PEU_U03	Student stosuje pojęcia z zakresu klasycznego rachunku kwantyfikatorów i teorii relacji do konstruowania relacyjnych opisów prostych systemów.	K1_INS_U07
PEU_U04	Student stosuje wybrane klasy struktur dyskretnych, relacji binarnych i wybrane funkcje odległości (podobieństwa) do definiowania i rozwiązywania prostych problemów przetwarzania wiedzy.	K1_INS_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapewnienie efektów kształcenia zostanie uzyskane na podstawie realizacji poniższych bloków treści (w ujęciu teoretycznym - na wykładzie; w kontekście ćwiczeniowo-praktycznym - na ćwiczeniach) zweryfikowanych podczas kolokwium zaliczeniowego (wykład) oraz poprzez cenę regularnej pracy oraz ewaluację dwóch kolokwium okresowych (na ćwiczeniach): Syntaktyka i semantyka języka rachunku zdań. Funktory logiczne i spójniki zdaniotwórcze języka naturalnego. Tautologie klasycznego rachunku zdań. Funkcjonalna pełność zbiorów funktorów logicznych. Elementy projektowania układów logicznych. Zbiory i działania na zbiorach. Związek algebry zbiorów i rachunku zbiorów. Prawa rachunku zbiorów. Elementy teorii relacji. Definiowanie i weryfikowanie własności relacji binarnych. Elementy konstruowania systemów relacyjnych na potrzeby modelowania systemów. Operacje na relacjach binarnych. Miary podobieństwa i odległości w przestrzeni zbiorów. Zadanie wyznaczania reprezentacji kolekcji zbiorów. Miary podobieństwa i odległości w przestrzeni relacji równoważności. Zadanie wyznaczania reprezentacji kolekcji podziałów zbioru. System informacyjny w ujęciu Pawlaka. Teoriomnogościowy język wyszukiwawczy. Zbiory przybliżone. Zastosowanie miar podobieństwa i odległości, relacji równoważności i relacji hierarchii w rozwiązywaniu zadań wyszukiwania informacji. Przegląd wybranych modeli hybrydowych struktur dyskretnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18
Przygotowanie do zajęć	35
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	12
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Algebra liniowa z geometrią analityczną Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.11PM.00070.25 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: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wskazuje i wyjaśnia podstawowe własności liczb zespolonych	K1_INS_W01
PEU_W02	Student wymienia i wyjaśnia podstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące macierzy	K1_INS_W01
PEU_W03	Student wymienia i wyjaśnia podstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące algebry wielomianów	K1_INS_W01
PEU_W04	Student wskazuje, opisuje i wyjaśnia podstawowe metody rozwiązywania równań liniowych	K1_INS_W01
PEU_W05	Student wskazuje i wyjaśnia sposoby opisu prostych, płaszczyzn i krzywych stożkowych	K1_INS_W01
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Student wykonuje działania na liczbach zespolonych	K1_INS_U07
PEU_U02	Student posługuje się notacją macierzową i stosować przekształcenia właściwe dla algebry macierzy i wyznaczników	K1_INS_U07
PEU_U03	Student rozkłada wielomian na czynniki liniowe i kwadratowe oraz ułamek wymierny na rzeczywiste ułamki proste	K1_INS_U07
PEU_U04	Student efektywnie rozwiązuje układy równań liniowych	K1_INS_U07
PEU_U05	Student rozwiązuje problemy dotyczące wzajemnego położenia punktów, prostych oraz wektorów w przestrzeni euklidesowej	K1_INS_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie z podstawowymi pojęciami algebry liniowej i geometrii analitycznej.

Przedstawienie metod rozwiązywania podstawowych problemów związanych z liczbami zespolonymi, macierzami, układami równań oraz geometrią analityczną w przestrzeni euklidesowej $\mathbb{R}^3$.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Analiza matematyczna 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.11PM.00111.25 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., 5 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wymienia, opisuje i charakteryzuje wykresy oraz własności podstawowych funkcji elementarnych	K1_INS_W01
PEU_W02	Student wymienia i wyjaśnia podstawowe pojęcia oraz twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej	K1_INS_W01
PEU_W03	Student wyjaśnia pojęcie całki oznaczonej, jej własności i podstawowych zastosowań	K1_INS_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student rozwiązuje typowe równania i nierówności z funkcjami elementarnymi	K1_INS_U07
PEU_U02	Student stosuje elementy badania przebiegu zmienności funkcji do rozwiązywania typowych zadań oraz stosuje rachunek różniczkowy do rozwiązywania wybranych zagadnień praktycznych	K1_INS_U07

PEU_U03	Student oblicza typowe całki oznaczone i nieoznaczone oraz stosuje rachunek całkowy do rozwiązywania wybranych zagadnień praktycznych	K1_INS_U07
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie z podstawowymi funkcjami elementarnymi i ich własnościami.

Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.

Zapoznanie z pojęciem całki oznaczonej, jej podstawowymi własnościami oraz metodami obliczania.

Przedstawienie przykładów praktycznych zastosowań metod analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	80
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 200



Modele systemów dynamicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.12PK.00169.25 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: 15 godz., 1 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 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	Student objaśnia pojęcia związane z modelowaniem ciągłych i dyskretnych obiektów dynamicznych.	K1_INS_W01, K1_INS_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student analizuje ciągłe i dyskretnie procesy dynamiczne.	K1_INS_U09, K1_INS_U11
PEU_U02	Student wykorzystuje środowisko obliczeniowe MATLAB i pakiet SIMULINK do symulacji komputerowej i analizy procesów dynamicznych	K1_INS_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student deklaruje chęć własnego rozwoju oraz pogłębiania wiedzy i umiejętności w zakresie inżynierii systemów i określonego typu systemu	K1_INS_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Modele systemów dynamicznych. Wstęp, pojęcia podstawowe Sygnały ciągłe - Transformata Laplace'a. Sygnały dyskretne - Transformata Z.

Rozwiązywanie liniowych równań różniczkowych i różnicowych.

Typowe opisy ciągłych i dyskretnych obiektów dynamicznych - równia stanu, równania różniczkowe i różnicowe, transmitancja, charakterystyki

częstotliwościowe. Podstawowe liniowe człony dynamiczne.

Sterowalność i obserwowalność systemu - powiązania pomiędzy opisami. Stabilność liniowych obiektów dynamicznych.

Dyskretyzacja sygnałów ciągłych. Opis obiektu ciągłego sterowanego sygnałem dyskretnym w czasie. Systemy złożone.

Schematy blokowe systemów i ich przekształcanie.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie projektu	5
Przeprowadzenie badań empirycznych	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Narzędzia modelowania systemów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.12PK.00170.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
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	Student charakteryzuje język modelowania systemów SysML.	K1_INS_W13
PEU_W02	Student objaśnia podstawowe narzędzia informatyczne wspomagające modelowanie systemów.	K1_INS_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student stosuje język SysML zgodnie z aktualną specyfikacją do opracowania modelu wybranego systemu.	K1_INS_U01, K1_INS_U24
PEU_U02	Student weryfikuje model danego systemu i przeprowadzić jego walidację.	K1_INS_U01, K1_INS_U24

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę i umiejętności z zakresu stosowania narzędzi modelowania systemów z użyciem języka SysML do modelowania konkretnego systemu. Treści zawierają przedstawienie diagramów SysML oraz ich wykorzystanie do opisu formalnego wybranego systemu, w szczególności, opisane zostaną sposoby pozyskiwania i modelowania wymagań, diagramy struktury (diagram bloków, diagram bloków wewnętrznych, diagram parametryczny), diagramy zachowania (diagram przypadków użycia, w tym diagram kontekstu, diagram aktywności, diagram sekwencji, diagram maszyny stanów) oraz diagram pakietów przedstawiający sposób organizacji modelu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	1
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	16
Przeprowadzenie badań literaturowych	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Wstęp do algorytmów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.12PK.00171.25 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 - Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student objaśnia podstawowe problemy rozwiązywane algorytmicznie i potrafi opisać przykładowe podejścia do ich rozwiązania	K1_INS_W08
PEU_W02	Student identyfikuje i opisuje podstawowe struktury danych i przedstawia ich model formalny	K1_INS_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student stosuje zadany algorytm w trybie manualnym i zapisuje przebieg swoich obliczeń	K1_INS_U14
PEU_U02	Student implementuje i interpretuje podstawowe struktury danych	K1_INS_U14
PEU_U03	Student implementuje i analizuje klasyczne algorytmy operujące na podstawowych strukturach danych	K1_INS_U14

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest otwarty na potrzebę ciągłego doskazywania i aktualizowania wiedzy z zakresu inżynierii systemów	K1_INS_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapewnienie efektów kształcenia zostanie uzyskane na podstawie realizacji poniższych bloków treści (w ujęciu teoretycznym na wykładzie; w kontekście analitycznym na ćwiczeniach i w kontekście praktycznym - na laboratorium) zweryfikowanych podczas kolokwium zaliczeniowego (wykład) oraz poprzez ocenę regularnej pracy ćwiczeniowo-analitycznej (na ćwiczeniach), zadań laboratoryjnych (na laboratorium):

Podstawowe operacje i algorytmy macierzowe. Reprezentacja algorytmów i podstawowe aspekty złożoności obliczeniowej. Sortowanie. Podejście rekurencyjne.

Linowe (listy, kolejki, stosy) i grafowe (drzewa, grafy, sieci) struktury danych.

Podejście heurystyczne do problemów złożonych.

Podstawowe algorytmy przetwarzania danych: analiza skupień i wyznaczanie odległości struktur dyskretnych.

Słowniki. Wyszukiwanie. Podstawy haszowania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do zajęć	16
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	16
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Statystyka dla inżynierów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.12PK.00172.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student rozpoznaje odpowiednie narzędzia do rozwiązania zadań z zakresu rachunku prawdopodobieństwa	K1_INS_W04
PEU_W02	Student wybiera odpowiednie testy statystyczne	K1_INS_W04
PEU_W03	Student rozpoznaje podstawowe metody generowania liczb pseudolosowych oraz analizę statystyczną wykonaną w pakiecie R	K1_INS_W04
PEU_W04	Student rozpoznaje różne metody opisywania danych statystycznych	K1_INS_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student rozwiązuje zadania z zakresu rachunku prawdopodobieństwa	K1_INS_U10

PEU_U02	Student przeprowadza testy statystyczne i wyciąga odpowiednie wnioski	K1_INS_U10
PEU_U03	Student wykorzystuje pakiet R aby generować liczby pseudolosowe, opisać dane liczbowo oraz graficznie, przeprowadzić testy statystyczne.	K1_INS_U11
PEU_U04	Student odpowiednie opisuje i analizuje dane statystyczne.	K1_INS_U10

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Rozkłady i parametry zmiennych ciągłych i dyskretnych.

Metody generowania liczb pseudolosowych dla rozkładów dyskretnych oraz ciągłych (odwrócenie dystrybucyjności, metoda przyjęcia i odrzucenia)

Dwuwymiarowe wykłady dyskretne oraz ich parametry. Nierówność zmiennych losowych

Rozkład normalny i centralne twierdzenie graniczne. Próba statystyczna. Estymatory parametrów zmiennych losowych.

Przedziały ufności. Estymacja przedziałowa parametrów zmiennych losowych.

Testy parametryczne dla jednej i dwóch prób. Dualność między testami a przedziałami ufności.

Analiza wariancji. Estymatory współczynnika korelacji (Pearson, Kendalla, Spearmana). Testy istotności dla korelacji.

Regresja jednowymiarowa i wielowymiarowa, Zastosowania modeli regresji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Przeprowadzenie badań empirycznych	15
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Fizyka 1A Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.12PF.00173.25 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: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student opisuje i wyjaśnia podstawowe koncepcje i zasady dotyczącą kinematyki punktu materialnego, dynamiki punktu materialnego, ruchu układu punktów materialnych i bryły sztywnej, zasady zachowania pędu, momentu pędu, energii mechanicznej, pracy, energii kinetycznej i potencjalnej, fal mechanicznych pozwalające na rozumienie zjawisk fizycznych.	K1_INS_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student przeprowadza analizę ilościową związaną z zagadnieniem fizycznym i sformułować wnioski jakościowe oraz wyszukuje informacje z literatury naukowo-technicznej w języku polskim i angielskim, baz danych i innych źródeł.	K1_INS_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z kinematyki oraz dynamiki, obejmujących zagadnienia pracy i energii mechanicznej, fal mechanicznych oraz zasad zachowania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	46
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Analiza matematyczna 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.12PM.00120.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 4 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wymienia, definiuje i wyjaśnia podstawowe kryteriów zbieżności szeregów liczbowych i własności szeregów potęgowych.	K1_INS_W01
PEU_W02	Student wymienia i wyjaśnia podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.	K1_INS_W01
PEU_W03	Student wymienia, opisuje i wyjaśnia metody obliczania całek podwójnych.	K1_INS_W01
PEU_W04	Student wyjaśnia pojęcie transformaty Laplace'a	K1_INS_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student bada zbieżność szeregów liczbowych i rozwija funkcję w szereg potęgowy przy wykorzystaniu rozwinięć funkcji elementarnych	K1_INS_U07

PEU_U02	Student obliczania pochodne cząstkowe, kierunkowe i gradient funkcji wielu zmiennych oraz interpretuje otrzymane wielkości, umiejętność, a także rozwiązuje zadania optymalizacyjne dla funkcji dwóch zmiennych	K1_INS_U07
PEU_U03	Student oblicza całek podwójnych i wykorzystuje je do obliczania pól, objętości i wybranych wielkości fizycznych	K1_INS_U07
PEU_U04	Student wykorzystuje przekształcenia Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych pierwszego i drugiego rzędu	K1_INS_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie z podstawowymi kryteriami zbieżności szeregów liczbowych i własnościami szeregów potęgowych.
 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.
 Zapoznanie z pojęciem całki podwójnej, metodami jej obliczania i przykładami zastosowań.
 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami dotyczącymi równań różniczkowych zwyczajnych i wykorzystaniem przekształcenia Laplace'a do rozwiązywania równań liniowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	70
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	11
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Optymalizacja systemów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.14PK.00175.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student dobiera i objaśnia metody formułowania zadań optymalizacji.	K1_INS_W06, K1_INS_W07
PEU_W02	Student opisuje zaawansowane metody rozwiązywania zadań optymalizacji.	K1_INS_W06, K1_INS_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student formułuje i rozwiązuje złożone zadania optymalizacji.	K1_INS_U07, K1_INS_U12
PEU_U02	Student wykorzystuje komputerowe środowisko obliczeń inżynierskich do rozwiązania zadań z zakresu optymalizacji i wspomagania podejmowania decyzji.	K1_INS_U07, K1_INS_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest zdolny do myślenia w sposób systemowy.	K1_INS_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Analityczne metody optymalizacji funkcji wielu zmiennych bez ograniczeń.

Optymalizacja funkcji wielu zmiennych z ograniczeniami równościowymi – metoda Lagrange’a.

Optymalizacja funkcji wielu zmiennych z ograniczeniami nierównościowymi – metoda Kuhna Tuckera.

Numeryczne metody optymalizacji. Zadanie optymalizacji w kierunku – numeryczne metody optymalizacji funkcji jednej zmiennej.

Bezgradientowe metody optymalizacji funkcji wielu zmiennych.

Gradientowe metody optymalizacji funkcji wielu zmiennych.

Numeryczne metody optymalizacji funkcji wielu zmiennych z ograniczeniami – transformacja zmiennych, funkcje kary zewnętrznej i wewnętrznej. Metody poszukiwań losowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Symulacja komputerowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.14PK.00176.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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: 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	Student wymienia i wyjaśnia podstawowe pojęcia z zakresu symulacji komputerowej.	K1_INS_W04
PEU_W02	Student wymienia, nazywa, opisuje i porównuje podstawowe modele symulacyjne i metody symulacji.	K1_INS_W04
PEU_W03	Student wymienia i opisuje metodyki planowania eksperymentu, przeprowadzania symulacji oraz analizy statystycznej wyników oraz określa narzędzia umożliwiające realizację wymienionych etapów badań symulacyjnych.	K1_INS_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student posługuje się podstawowymi narzędziami informatycznymi do symulacji.	K1_INS_U11

PEU_U02	Student planuje eksperyment.	K1_INS_U11
PEU_U03	Student właściwie prowadzi badania symulacyjne.	K1_INS_U11
PEU_U04	Student właściwie prezentuje i interpretuje wyniki badań symulacyjnych.	K1_INS_U11
PEU_U05	Student dokonuje analizy statystycznej wyników symulacji.	K1_INS_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student deklaruje chęć własnego rozwoju oraz pogłębiania wiedzy i umiejętności w zakresie inżynierii systemów	K1_INS_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują podstawowe pojęcia symulacji komputerowej oraz porównanie jej z innymi metodami modelowania, co pozwala zrozumieć, kiedy symulacja jest najbardziej przydatna. Omawiane są typy symulacji, ich zalety i wady, a także etapy przeprowadzania symulacji – od budowy modelu po analizę wyników. Przedmiot wprowadza techniki modelowania zmiennych losowych przy użyciu generatorów liczb pseudolosowych, umożliwiające symulację niedeterministycznych zjawisk. Studenci poznają również metody Monte Carlo oraz sposoby weryfikacji i walidacji modeli, które zapewniają rzetelność wyników. W części poświęconej badaniom symulacyjnym prezentowane są strategie planowania eksperymentów i analiza statystyczna wyników. Przedmiot kończy się przeglądem narzędzi do modelowania oraz przykładami praktycznych zastosowań symulacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Projekt	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie projektu	20
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Podstawy nauki o danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.14PK.00177.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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., 3 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student formułuje potoki przetwarzania danych odpowiednie do rozwiązania określonego problemu.	K1_INS_W04
PEU_W02	Student wyjaśnia ekspertom dziedzinowym wyniki zwracane przez procedury analizy statystycznej, uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji.	K1_INS_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student opracowuje i rozwiązuje zadania dopasowania modeli do danych	K1_INS_U07
PEU_U02	Student dobiera z dostępnych narzędzi komputerowych te, które najlepiej służą wydobywaniu wiedzy z danych oraz realizacji zadań uczenia maszynowego.	K1_INS_U11

PEU_U03	Student przygotowuje algorytmy przetwarzania danych i uczenia maszynowego w postaci dogodnej do ich realizacji w zadanym środowisku obliczeniowym.	K1_INS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest zdolny do myślenia w sposób systemowy i przedsiębiorczy.	K1_INS_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot dostarcza całościowej / **systemowej perspektywy na pełny potok wydobywania wiedzy danych**: od ich wstępnej obróbki, przez proces modelowania aż do wyciągania wniosków. Objasniające są podstawowe zadania uczenia maszynowego:

- regresja,
- klasyfikacja,
- grupowanie,
- estymacja rozkładów.

Dokładnie przećwiczone zostają umiejętności wykorzystania macierzowej reprezentacji przekształceń liniowych do:

- przeprowadzania transformacji danych,
- przenoszenia danych do nowej bazy,
- rozkładu macierzy na wartości i wektory własne,
- zastosowania analizy komponentów głównych (ang. *Principal Component Analysis*) w celu uzyskania zwężonych opisów danych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	28
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Podstawy sieci komputerowych i Internetu Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.14PK.00178.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student identyfikuje podstawowe mechanizmy oraz opisuje architekturę sieci komputerowych, wykazując się wiedzą specjalistyczną w tym zakresie.	K1_INS_W18
PEU_W02	Student wskazuje, opisuje i wyjaśnia koncepcję Internetu oraz elementarnych mechanizmów i usług dla działania w środowisku Internetu.	K1_INS_W18
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student wyszukuje informacje ze źródeł tradycyjnych i elektronicznych w języku polskim i angielskim w zakresie sieci komputerowych i usług Internetu.	K1_INS_U03

PEU_U02	Student wykorzystuje funkcjonalności systemów dla uzyskania informacji o środowisku sieci komputerowych oraz wybranych danych o środowisku i usługach Internetu.	K1_INS_U03
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład obejmuje omówienie podstawowej architektury sieci komputerowych - model, protokoły i wybrane mechanizmy (usługi systemowe). Omawiana tematyka obejmuje również podstawowe zagadnienia dotyczące działania Internetu, zasadniczych mechanizmów wspierających jego działanie oraz aplikacji sieciowych. Omówione są podstawowe techniki i technologie realizacji usług w sieci i Internecie, w tym podstaw systemów webowych.

Laboratorium i seminarium obejmują wybrane zagadnienia dotyczące narzędzi i technik sieciowych oraz usług Internetowych i realizacji wybranych typów aplikacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Seminarium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Przygotowanie do zajęć	35
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Systemy baz danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.14PK.00179.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy 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	Student wymienia i opisuje technologie tworzenia baz danych	K1_INS_W08
PEU_W02	Student objaśnia poszczególne modele baz danych	K1_INS_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student samodzielnie posługuje się podstawowymi zapytaniami w języku SQL.	K1_INS_U14
PEU_U02	Student sprowadza bazę danych do postaci normalnych.	K1_INS_U14
PEU_U03	Student dobiera właściwe narzędzie do tworzenia i projektowania baz danych.	K1_INS_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wprowadzenia do zagadnień baz danych. Modele danych - charakterystyka.

Relacyjny model danych: podstawowe pojęcia, algebra relacyjna.

Elementy języka SQL. Normalizacja: postaci normalne,

Więzy integralności. Optymalizacja zapytań – metody algebraiczne.

Systemy zarządzania bazami danych. Transakcje: definicja i podstawowe własności

Transakcje: mechanizmy odtwarzania danych. Wybrane narzędzia do tworzenia relacyjnych baz danych.

Obiektowe bazy danych – podstawowe pojęcia, struktury danych.

Nakład pracy studenta

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



Fizyka 2B Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.14PF.00180.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student opisuje podstawowe koncepcje i zasady dotyczące elektryczności, magnetyzmu, podstaw optyki, elementy szczególnej teorii względności, podstawy fizyki kwantowej i podstaw fizyki atomu pozwalające na rozumienie zjawisk fizycznych	K1_INS_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student przeprowadza analizę ilościową związaną z zagadnieniem fizycznym i sformułować wnioski jakościowe	K1_INS_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z następujących działów: elektryczność, magnetyzm, podstawy optyki, elementy szczególnej teorii względności, podstawy fizyki kwantowej, podstawy fizyki atomu.

Nakład pracy studenta

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



Laboratorium podstaw fizyki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.14PF.00181.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student opisuje metody pomiarów różnych wielkości fizycznych.	K1_INS_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student posługuje się prostymi przyrządami pomiarowymi i wykonuje pomiary podstawowych wielkości fizycznych z wykorzystaniem instrukcji stanowiska pomiarowego	K1_INS_U08
PEU_U02	Student opracowuje wyniki pomiarów oraz przeprowadza analizę niepewności pomiarowych z wykorzystaniem narzędzi inżynierskich w postaci raportu	K1_INS_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Laboratorium ma na celu poznanie przez uczestnika metod pomiaru różnych wielkości fizycznych oraz opanowanie umiejętności obsługi podstawowych przyrządów pomiarowych w celu przeprowadzenia prostego eksperymentu zgodnie z

instrukcją. Pozwala uczestnikowi poznać podstawy analizy niepewności pomiarowych oraz opanować umiejętności związane z opracowaniem wyników eksperymentu z zastosowaniem narzędzi inżynierskich i ich prezentację w formie raportu. Uczestnicy przeprowadzają eksperymenty w grupach, co pozwala utrwalać umiejętność pracy zespołowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	35
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Język obcy 1.1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSJOS.81EJO.04091.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5	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 określone dla właściwego poziomu językowego: zna i stosuje określone poziomem środki językowe (gramatyczne, leksykalne) oraz ze środowiska akademickiego; posługuje się umiejętnością ogólnego i selektywnego czytania ze zrozumieniem; tworzy pisemne formy wypowiedzi; porozumiewa się w środowisku rodzinnym, towarzyskim, akademickim i zawodowym; rozwija kompetencje społeczne współpracując w grupie i dostrzegając kontekst interkulturowości.	SJO_S1_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć - ćwiczenia. Zagadnienia tematyczne i gramatyczne.

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

b. B2.1, C1.1 język angielski, niemiecki; C2.1 angielski

Ogólne treści kształcenia

a. Podstawowe informacje personalne w kontekście uczelni i miejsca pracy, moje najbliższe otoczenie, przebieg dnia, poruszanie się po kampusie i mieście, życie kulturalne, czas wolny, praktyka, wyjazdy zagraniczne, uczelnia, plany zawodowe, miniprojekty

b. autoprezentacja i budowanie zespołu; praca z tekstami specjalistycznymi (w celu zrozumienia ogólnego przekazu tekstu, informacji szczegółowych, kluczowych słów oraz zwrotów; parafrazowanie informacji; streszczanie tekstów); przygotowanie do pracy indywidualnej i projektowej z wybranymi zagadnieniami z języka specjalistycznego związanego ze studiowaną dziedziną; skuteczna komunikacja na tematy związane ze środowiskiem akademickim, naukami technicznymi oraz współczesnym światem.

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



Podstawy podejmowania decyzji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.18PK.00182.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student objaśnia wybrane problemy optymalnego podejmowania decyzji z obszaru badań operacyjnych oraz ich zastosowania w systemach o różnej naturze.	K1_INS_W06, K1_INS_W07
PEU_W02	Student wyjaśnia wybrane metody i algorytmy rozwiązywania zagadnień podejmowania decyzji.	K1_INS_W06, K1_INS_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student opracowuje sformułowanie problemu podejmowania decyzji z wykorzystaniem narzędzi algebry i matematyki dyskretnej oraz dobiera metodę i projektuje algorytm jego rozwiązania.	K1_INS_U07, K1_INS_U13
PEU_U02	Student wykorzystuje informatyczne narzędzia programowania matematycznego do rozwiązywania elementarnych optymalizacyjnych problemów decyzyjnych.	K1_INS_U11, K1_INS_U14

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student wykazuje inicjatywę w zakresie formułowania i rozpowszechniania opinii na temat technicznych, społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej, będąc świadomym związanej z tym odpowiedzialności.	K1_INS_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Systemy optymalnego i zadowalającego podejmowania i wspomagania decyzji.

Tworzenie modeli matematycznych wybranych problemów optymalnego podejmowania decyzji.

Algorytmy dokładne, przybliżone i heurystyczne oraz ich wykorzystanie do rozwiązywania wybranych problemów optymalnego podejmowania decyzji. Złożoność czasowa problemów.

Wybrane metaheurystyki.

Wieloetapowe i wielokryterialne podejmowanie decyzji.

Wykorzystanie solvera do rozwiązywania problemów optymalnego podejmowania decyzji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	38
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Metody i narzędzia Big Data Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.18PK.00183.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student formułuje zadania przetwarzania danych w postaci odpowiedniej do realizacji w modelu rozproszonym.	K1_INS_W03
PEU_W02	Student dobiera platformę przetwarzania rozproszonego dogodną do realizacji sformułowanych zadań obliczeniowych.	K1_INS_W04
PEU_W03	Student identyfikuje zagrożenia dla skutecznej realizacji potoków uczenia maszynowego w systemie rozproszonym.	K1_INS_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student opracowuje i wdraża proste modele i algorytmy uczenia maszynowego: klasyfikacji, regresji, grupowania.	K1_INS_U14
PEU_U02	Student łączy dane pochodzące z różnych źródeł i przygotowuje je w postaci dogodnej do przetwarzania przez platformy Big Data.	K1_INS_U11

PEU_U03	Student ocenia i weryfikuje jakość opracowanego potoku uczenia maszynowego oraz przygotowuje jego dokumentację.	K1_INS_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student deklaruje chęć własnego rozwoju oraz pogłębiania wiedzy i umiejętności w zakresie inżynierii systemów i określonego typu systemu.	K1_INS_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Tematyka przedmiotu koncentruje się na metodach realizacji potoków przetwarzania dużych wolumenów danych, uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji w ekosystemie Big Data. Omówione są podstawowe cechy dwóch **platform**: Hadoop i Spark oraz potok przetwarzania tekstu z wykorzystaniem **dużych modeli językowych**.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie projektu	15
Przeprowadzenie badań empirycznych	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Zarządzanie cyklem życia systemu Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.18PK.00184.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wyjaśnia metodologię zarządzania cyklem życia systemu.	K1_INS_W17
PEU_W02	Student charakteryzuje etapy i procesy cyklu życia systemu.	K1_INS_W17
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student planuje procesy w cyklu życia systemu.	K1_INS_U02
PEU_U02	Student wykorzystuje wybrane narzędzie informatyczne do zarządzania projektem.	K1_INS_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student akceptuje konieczność zarządzania cyklem życia systemu.	K1_INS_K02, K1_INS_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Etapy cyklu życia systemu. Zarządzanie procesowe.

Procesy: projektu, techniczne, przedsiębiorstwa i uzgadniania.

Zarządzanie budżetem i ryzykiem w cyklu życia systemu.

Zarządzanie tradycyjne i zwinne.

Narzędzia zarządzania projektem.

Nakład pracy studenta

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



Język obcy 1.2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSJOS.83CJO.04092.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
Semestry Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 poziomu minimum B2 ESOKJ; zna, rozumie i stosuje środki językowe (gramatyczne, leksykalne i stylistyczne) typowe dla języka akademickiego, specjalistycznego i technicznego stosowane w dziedzinie studiowanego kierunku stosowane w środowisku akademickim i zawodowym; skutecznie porozumiewa się w zespołach interdyscyplinarnych ćwicząc umiejętność komunikacji, kreatywności i krytycznego myślenia; docenia potrzebę doskonalenia swoich umiejętności w zakresie języka specjalistycznego.	SJO_S1_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć - ćwiczenia. Zagadnienia tematyczne i gramatyczne.

B2.2 język angielski, francuski, hiszpański, niemiecki

C1.2 język angielski, niemiecki

Ogólne treści kształcenia

Autoprezentacja i budowanie zespołu, np. własny profil studenta w kontekście uczelni technicznej oraz zainteresowań w obszarze nauk ścisłych; efektywne prezentowanie siebie, swoich zainteresowań i pomysłów w kontekstach akademickich i zawodowych, interaktywne zadania budujące zespół.

Prezentacja na temat związany z kierunkiem studiów oraz zainteresowaniami naukowymi studentów – struktura prezentacji, opracowanie oraz omówienie materiałów wizualnych – wykresy, tabele, ilustracje; stosowanie charakterystycznych zwrotów i wyrażeń, przedstawienie prezentacji oraz przeprowadzenie dyskusji odnoszącej się do przedstawionej prezentacji.

Przygotowanie do pracy indywidualnej i projektowej z wybranymi zagadnieniami z języka specjalistycznego związanego ze studiowaną dziedziną – materiały wyselekcjonowane przez studentów i prowadzącego.

Język w komunikacji na tematy akademickie z wykorzystaniem języka specjalistycznego – np. formułowanie oraz wymiana poglądów popartych argumentami, włączanie się do dyskusji, parafrazowanie przedstawionych treści, przechodzenie do kolejnych punktów, podsumowywanie wypowiedzi, stosowanie charakterystycznych zwrotów i wyrażeń; branie udziału w różnych formach interakcji, używanie różnorodnych strategii dyskursu.

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



Wychowanie fizyczne 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów wychowanie fizyczne Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSWFS.82WF.04466.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Zajęcia z wychowania fizycznego
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 30 godz., 0 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Uczestnik zajęć wie, jak zorganizować zgodnie ze swoimi zainteresowaniami trening prozdrowotny z wykorzystaniem zasad wybranej dyscypliny sportowej lub formy rekreacji.	SWF_S1_U01
PEU_U02	Student zna metody treningowe kształtujące cechy motoryczne z wykorzystaniem masy własnego ciała i różnych przyborów.	SWF_S1_U01
PEU_U03	Student zna podstawową technikę ćwiczeń kształtujących potrzebną w przygotowaniu organizmu do wysiłku fizycznego.	SWF_S1_U01
PEU_U04	Student zna podstawowe zasady bezpiecznego zachowania się podczas aktywności ruchowej.	SWF_S1_U01
PEU_U05	Student potrafi opracować plan treningowy krótko- i długoterminowy adekwatny do swoich możliwości.	SWF_S1_U01

PEU_U06	Student zna zasady wzmacniania aparatu stabilizacyjnego głębokiego i obwodowego oraz technikę podstawowych ćwiczeń kształtujących wydolność aerobową i siłową.	SWF_S1_U01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zajęcia sportowe – ABT, aikido, badminton, bodyART, body ball, brazylijskie Jiu Jitsu, Callanetics, cuban salsa fit, futsal, joga, jogging, judo, karate, koszykówka, kulturystyka, lekkoatletyka, modelowanie ciała, narciarstwo, Nordic walking, pilates, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, pump, rugby, samoobrona, shape, squash, stretch-one, taniec towarzyski, tenis stołowy, tenis ziemny, trening funkcjonalny, trening prozdrowotny, turystyka górską, turystyka rowerowa, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka, zajęcia korekcyjne, zumba, zajęcia korekcyjne dla studentów z niepełnosprawnością.

Sekcje sportowe – aerobik sportowy, badminton, judo, karate, koszykówka, lekkoatletyka, narciarstwo, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, sporty siłowe, szachy, tenis stołowy, tenis ziemny, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka.

Nakład pracy studenta

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



Projektowanie algorytmów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.18PK.00202.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student przedstawia wybrane metody projektowania algorytmów.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student charakteryzuje wybrane metody analizy algorytmów.	K1_INS_W11
PEU_W03	Student przedstawia wybrane algorytmy.	K1_INS_W11
PEU_W04	Student objaśnia wybrane struktury danych.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student projektuje algorytmy	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U02	Student analizuje algorytmy.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U03	Student implementuje wybrane algorytmy w wybranym języku programowania.	K1_INS_U05, K1_INS_U19

PEU_U04	Student dobiera struktury danych w celu efektywnej implementacji algorytmów.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
---------	--	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Automaty skończone. Maszyny Turinga. Elementy złożoności czasowej algorytmów. Analiza algorytmów rekurencyjnych. Algorytmy teoriolicebowe. Szybka transformacja Fouriera. Algorytmy sortowania. Kolokwium kontrolne. Algorytmy wyszukiwania i funkcje skrótu. Podstawowe struktury danych. Struktury drzewiaste. Algorytmy grafowe. Problemy NP-trudne i NP-zupełne.

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	10
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	30
Przeprowadzenie badań empirycznych	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Przetwarzanie strumieni danych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.18PK.00203.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wskazuje, opisuje i wyjaśnia współczesne metody przetwarzania danych strumieniowych	K1_INS_W11
PEU_W02	Student wskazuje, opisuje i wyjaśnia podstawowe problemy związanych z przetwarzaniem danych strumieniowych o dużych wolumen	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student opracowuje sformułowanie zadania przetwarzania danych strumieniowych.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U02	Student rozwiązuje zadania przetwarzania danych strumieniowych z wykorzystaniem wybranego pakietu programistycznego.	K1_INS_U05, K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Współczesne metody przetwarzania strumieni danych.

Rozwiązywanie zadań na potrzeby przetwarzania strumieni danych z wykorzystaniem metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych.

Wykorzystanie wybranych pakietów programistycznych do rozwiązywania zadań związanych z przetwarzaniem strumieni danych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie projektu	40
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Obliczenia inżynierskie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.18PK.00205.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student rozróżnia teoretyczne, wyidealizowane procesy obliczeniowe od ich realizacji komputerowej na liczbach maszynowych.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student dobiera procedury obliczeniowe do dowolnego problemu o charakterze inżynierskim.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student łączy elementarne procedury obliczeniowe w celu przeprowadzenia zaawansowanych obliczeń numerycznych z wykorzystaniem komputera.	K1_INS_U19
PEU_U02	Student analizuje zadany problem inżynierski w celu dobrania do niego odpowiednich metod obliczeniowych.	K1_INS_U19

PEU_U03	Student weryfikuje poprawność procesów obliczeniowych stanowiących rozwiązanie problemu z danej dziedziny.	K1_INS_U05
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student poznaje podstawy teoretyczne i praktyczne komputerowych metod prowadzenia obliczeń inżynierskich:

- błędy obliczeń,
- rozwiązywanie równań algebraicznych i różniczkowych,
- różniczkowanie i całkowanie,
- aproksymacja,
- interpolacja.

Student opanowuje umiejętności prowadzenia obliczeń inżynierskich i wizualizacji ich wyników z wykorzystaniem języka Python i wybranych bibliotek, m. in. *numpy*, *scipy*, *matplotlib*.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Przeprowadzenie badań empirycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Sieci sensoryczne

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.18PK.00206.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wskazuje i charakteryzuje współczesne metod bezprzewodowej transmisji danych	K1_INS_W11
PEU_W02	Student identyfikuje i opisuje podstawowe problemy związane z bezprzewodową transmisją danych	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student formułuje i rozwiązuje zadanie przetwarzania danych na potrzeby bezprzewodowych sieci sensorycznych	K1_INS_U19
PEU_U02	Student wykorzystuje wybrany pakiet programistyczny do implementacji algorytmów przetwarzania danych w bezprzewodowych sieciach sensorycznych	K1_INS_U05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Współczesne metody bezprzewodowej transmisji danych.

Wykorzystanie wybranych pakietów programistycznych do implementacji algorytmów przetwarzania danych w sieciach bezprzewodowych.

Architektury sieci sensorycznych. Typy sieci sensorycznych. Architektura węzła sieci sensorycznej: komponenty sprzętowe, pobór energii, system operacyjny oraz stos protokołów. Protokoły komunikacyjne: szumy, problem ukrytego terminala, protokoły dostępu do łącza.

Synchronizacja czasu w sieciach sensorycznych. Czujniki w sieciach sensorycznych.

Technologie wytwarzania czujników na potrzeby sieci sensorycznych. Przetwarzanie danych w sieciach sensorycznych.

Nakład pracy studenta

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



Podstawy sterowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.18PK.00207.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	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., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student definiuje pojęcia: system sterowania, układ regulacji, algorytm sterowania, stabilność, sterowalność, obserwowalność.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student przedstawia podstawowe modele i metody systemów sterowania.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student przedstawia model obiektu/systemu sterowania, przeprowadza jego analizę i bada podstawowe właściwości.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U02	Student implementuje model systemu sterowania, przeprowadza symulację sterowania i ocenia jakość sterowania – korzystając z oprogramowania Matlab/Simulink.	K1_INS_U05, K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowe modele, zadania i metody systemów sterowania.

Wykorzystanie metod analitycznych oraz symulacji komputerowej do analizy i projektowania prostych systemów sterowania.

Systemy sterowania - podstawowe pojęcia i problemy. Sposoby opisu obiektów sterowania. Klasyfikacja obiektów sterowania.

Sterowalność i obserwowalność obiektów sterowania.

Typowe struktury i zadania systemów sterowania. Układ regulacji.

Pojęcie algorytmu sterowania. Dwupołożeniowy algorytm sterowania. Proporcjonalny algorytm sterowania.

Opis i analiza systemu sterowania. Stabilność systemów sterowania.

Wskaźniki jakości sterowania. Optymalizacja parametryczna.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Przygotowanie do zajęć	16
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	20
Przeprowadzenie badań empirycznych	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Elementy systemów autonomicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.18PK.00209.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wymienia, definiuje, charakteryzuje i opisuje wyróżniki elementów systemów autonomicznych.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student charakteryzuje wybrane elementy systemów autonomicznych.	K1_INS_W11
PEU_W03	Student wymienia, opisuje i wyjaśnia metody i algorytmy właściwe problematyce elementów systemów autonomicznych.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student analizuje dokumentację techniczną elementów systemów autonomicznych.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U02	Student formułuje i rozwiązuje problemy właściwe problematyce elementów systemów autonomicznych.	K1_INS_U05, K1_INS_U19

PEU_U03	Student wykorzystuje metody i algorytmy właściwe problematyce elementów systemów autonomicznych.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
---------	--	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Definicje i przykłady elementów systemów autonomicznych.

Podstawy programowania i symulacji elementów systemów autonomicznych, mikrokontrolerów i urządzeń peryferyjnych.

Architektura i elementy systemów autonomicznych. Sensory i akulatory.

Podstawy programowania i symulacji manipulatorów robotycznych i robotów mobilnych.

Roboty autonomiczne – modelowanie i sterowanie, problemy zaawansowane.

Systemy wielorobotowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	35
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie do zajęć	15
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	20
Przeprowadzenie badań empirycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Akwizycja i analiza strumieni danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.18PK.00210.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 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	Student opisuje współczesne metody przetwarzania strumieni danych wykorzystywanych w Przemysłowym Internecie Rzeczy.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student objaśnia podstawowe problemy związane z przetwarzaniem strumieni danych o dużych wolumenach.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student formułuje i rozwiązuje podstawowe zadania związane z przetwarzaniem strumieni danych w Przemysłowym Internecie Rzeczy.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U02	Student wykorzystuje wybrany pakiet programistyczny do rozwiązania podstawowych zadań przetwarzania strumieni danych.	K1_INS_U05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wiedza na temat współczesnych metod przetwarzania strumieni danych na potrzeby Przemysłowego Internetu Rzeczy.
Rozwiązywanie zadań na potrzeby przetwarzania strumieni danych w Przemysłowym Internecie Rzeczy z wykorzystaniem metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych.
Wykorzystanie wybranych pakietów programistycznych do rozwiązywania zadań związanych z przetwarzaniem strumieni danych na potrzeby Przemysłowego Internetu Rzeczy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25
Przeprowadzenie badań empirycznych	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Systemy i aplikacje rozproszone Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.18PK.00212.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student określa, identyfikuje, charakteryzuje, rozróżnia i opisuje architektury systemów rozproszonych i aplikacji rozproszonych.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student określa i opisuje techniki i technologie wykorzystywane do konstrukcji oraz implementacji wybranych typów aplikacji rozproszonych.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student dokonuje samokształcenia w celu nabycia wiedzy i umiejętności dla realizacji aplikacji rozproszonych.	K1_INS_U05
PEU_U02	Student posługuje się terminami w języku angielskim w stopniu wystarczającym do analizy i opracowywania systemów i aplikacji rozproszonych.	K1_INS_U05

PEU_U03	Student potrafi analizuje, projektuje i w podstawowym stopniu opracowuje współdziałające elementy aplikacji rozproszonych dla podstawowych przypadków funkcjonalnych.	K1_INS_U19
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład obejmuje omówienie zagadnień z zakresu architektury i wybranych technik i technologii systemów rozproszonych. Zakres tematyczny dotyczy przedstawienia podstawowych mechanizmów i standardów realizacji wybranych rodzajów systemów rozproszonych oraz konstrukcji wybranych typów aplikacji rozproszonych, w tym m.in. RPC, systemów kolejkowych, aplikacji webowych, usług konteneryzowanych, P2P, itp.

Laboratorium zawiera zadania implementacji aplikacji rozproszonych z użyciem omawianych rozwiązań takich jak np. gRPC, serwisy typu REST, itp.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie projektu	60
Przygotowanie do zajęć	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Systemy złożone i analiza danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.18PK.00213.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student dobiera metody analizy sieci złożonych	K1_INS_W11
PEU_W02	Student poprawnie formułuje założenia modeli sieciowych	K1_INS_W11
PEU_W03	Student interpretuje wyniki analizy modeli sieciowych w wybranych zastosowaniach	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student interpretuje wyniki analizy modeli sieciowych	K1_INS_U19
PEU_U02	Student poprawnie opracowuje modele sieci złożonych w wybranych zastosowaniach informatycznych	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U03	Student dobiera metody analizy danych grafowych w wybranych zastosowaniach	K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Budowa i analiza modeli sieci złożonych.
Dynamiczne modele sieci złożonych.
Temporalne sieci złożone.
Zastosowania informatyczne modeli sieci złożonych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie projektu	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do zajęć	18
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Integracja systemu Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.110PK.00185.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student przedstawia metodologię integracji systemu.	K1_INS_W12
PEU_W02	Student charakteryzuje rolę integracji w inżynierii systemów.	K1_INS_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student planuje proces integracji systemu wybranego typu.	K1_INS_U21
PEU_U02	Student planuje i wdraża walidację i weryfikację wybranego etapu integracji systemu (-ów).	K1_INS_U21
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student wykazuje inicjatywę w zakresie formułowania i rozpowszechniania opinii na temat technicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	K1_INS_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowe paradygmaty integracji części składowych systemu oraz integracji systemów różnego typu.

Etapy integracji, realizacja procesu.

Rola walidacji i weryfikacji w procesie integracji. Analiza ryzyka w procesie integracji.

Zastosowanie podstawowych koncepcji integracji systemów w systemach z różnych dziedzin.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Seminarium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie do zajęć	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Sztuczna inteligencja Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.110PK.00186.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wymienia i przedstawia wybrane definicje formalne i modele matematyczne wykorzystywane w sztucznej inteligencji.	K1_INS_W10
PEU_W02	Student przedstawia i charakteryzuje wybrane algorytmy sztucznej inteligencji.	K1_INS_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student opracowuje prosty system ekspertowy wykorzystując gotowe środowiska do reprezentowania wiedzy i wnioskowania.	K1_INS_U17
PEU_U02	Student implementuje przykładowe algorytmy sztucznej inteligencji i bada ich własności wykorzystując metody symulacji komputerowej.	K1_INS_U17
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Student jest zdolny do myślenia w sposób systemowy oraz pogłębiania wiedzy i umiejętności w zakresie inżynierii systemów.	K1_INS_K02
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Omawiane są modele i algorytmy sztucznej inteligencji, z obszarów: inżynierii wiedzy i systemów ekspertowych, sztucznych sieci neuronowych, podejść ewolucyjnych i inspirowanych naturą, eksploracji danych:

Reprezentowanie wiedzy i formalizacja rozumowania oparte na klasycznym rachunku zdań logicznych. Metoda logiczno-algebraiczna. Dekompozycja. Wnioskowanie w warunkach niepewności. Sieci bayesowskie. Perceptron i wielowarstwowe sztuczne sieci neuronowe uczone metodą propagacji wstecznej błędu. Modele, algorytmy, zastosowania. Architektury i zastosowania wybranych głębokich sieci neuronowych.

Algorytmy genetyczne i ewolucyjne. Systemy rozmyte. Reguły rozmyte i wnioskowanie rozmyte. Automatyczne pozyskiwanie z danych wiedzy regułowej. Reguły asocjacyjne, drzewa klasyfikacyjne. Automatyczne pozyskiwanie z danych wiedzy o klasach obiektów. Zadanie i algorytmy klasteryzacji. Wybrane modele i algorytmy inspirowane naturą.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	16
Przygotowanie do zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Podstawy informatyki przemysłowej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.110PK.00187.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student przedstawia i objaśnia hierarchiczną strukturę systemów informatyki przemysłowej.	K1_INS_W09, K1_INS_W11, K1_INS_W14
PEU_W02	Student przedstawia podstawowe problemy, charakteryzuje urządzenia i objaśnia metody informatycznych systemów sterowania bezpośredniego i nadrzędnego.	K1_INS_W09, K1_INS_W11, K1_INS_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student projektuje prosty układ regulacji oraz bada jego właściwości.	K1_INS_U16
PEU_U02	Student wykorzystuje sterowniki PLC oraz protokoły wymiany danych i sieci przemysłowe do realizacji prostych rozproszonych systemów sterowania.	K1_INS_U23

PEU_U03	Student wykorzystuje oprogramowanie SCADA/HMI do realizacji interfejsu człowiek-komputer.	K1_INS_U23
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student deklaruje chęć własnego rozwoju oraz pogłębiania wiedzy i umiejętności w zakresie inżynierii systemów.	K1_INS_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Hierarchiczna struktura systemów informatyki przemysłowej, w szczególności problematyka rozproszonego sterowania bezpośredniego i sterowania nadrzędnego.

Urządzenia techniczne i informatyczne narzędzia implementacji sterowania bezpośredniego oraz tworzenia interfejsu człowiek-komputer.

Funkcje sterowania (PLC, SCADA), monitorowania (MES) i planowania (MRP) w systemach informatyki przemysłowej.

Hierarchiczna struktura systemu informatyki przemysłowej.

Problem sterowania, informatyczny system sterowania, system stabilizacji. Stabilność i ocena jakości sterowania. Urządzenia programowalne PLC – budowa, funkcje, standardy.

Sterowanie nadrzędne (SCADA) w systemie rozproszonym. Standard OPC. Sieci przemysłowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Projekt	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Przygotowanie projektu	35
Przygotowanie do zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Analiza i projektowanie systemów informatycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.110PK.00188.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student określa i opisuje wybrany typ systemu stosując wiedzę specjalistyczną.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student wymienia, opisuje i wyjaśnia metody zbierania i analizy wymagań użytkowników oraz podstawy modelowania procesów biznesowych	K1_INS_W13
PEU_W03	Student objaśnia zagadnienia związane z projektowaniem systemów z wykorzystaniem metod inżynierii systemów, zasadami zarządzania projektem, cyklem życia projektu, budową zespołów projektowych oraz ich organizacją i funkcjonowaniem.	K1_INS_W11, K1_INS_W13, K1_INS_W17
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Student posługuje się podstawowymi technologiami informacyjnymi oraz wykorzystuje podstawowe narzędzia informatyki do zapisu i implementacji prostych algorytmów, projektowania i implementacji elementarnych baz danych	K1_INS_U14
PEU_U02	Student opracowuje proste internetowe systemy informacyjne, a także przygotowuje i dokumentować proste systemy informatyczne	K1_INS_U15
PEU_U03	Student projektuje system informatyczny i ocenia jego jakość oraz zgodność z wymaganiami	K1_INS_U18
PEU_U04	Student zbiera, analizuje i przygotowuje zapis wymagań użytkownika oraz modeluje wybrany proces biznesowy z wykorzystaniem dedykowanych narzędzi informatycznych	K1_INS_U20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nowoczesne metody i narzędzia projektowania systemów informatycznych, metody analizy i modelowania systemów informatycznych. Tworzenia użytecznych i funkcjonalnych interfejsów użytkownika w systemach informatycznych. Analiza wymagań, projektowanie, programowanie i dokumentowanie prostego systemu informatycznego. Narzędzia programistyczne wspomagające realizację projektu informatycznego. Zasady pracy i współdziałania w zespole realizującym system informatyczny.

Nakład pracy studenta

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



Systemy Business Intelligence

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.110PK.00189.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wyjaśnia zagadnienia dotyczące gromadzenia, przechowywania oraz przetwarzania danych w systemach Business Intelligence	K1_INS_W11
PEU_W02	Student wskazuje, wymienia, opisuje i objaśnia typowe modele i architektury przetwarzania danych, ze szczególnym uwzględnieniem hurtowni danych, w tym procesu integracji danych oraz wielowymiarowego modelu danych.	K1_INS_W11
PEU_W03	Student przedstawia, opisuje i objaśnia proces zbierania, analizowania oraz dokumentowania wymagań użytkowników, ze szczególnym uwzględnieniem modelowania wybranego procesu biznesowego w ramach modelu wielowymiarowego,	K1_INS_W13

PEU_W04	Student opisuje i objaśnia proces prezentacji danych, ze szczególnym uwzględnieniem raportowania oraz wizualizacji danych biznesowych.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student projektuje i implementuje proces integracji danych, w szczególności stosując typowe narzędzia ETL/ELT	K1_INS_U15, K1_INS_U20
PEU_U02	Student stosuje podstawowe rozwiązanie składnicy danych, z wybranymi elementami procesu projektowania oraz implementacji	K1_INS_U15
PEU_U03	Student zbiera, analizuje i sporządza zapis wymagań użytkownika oraz modeluje wybrany proces biznesowy z ramach modelu wielowymiarowego,	K1_INS_U20
PEU_U04	Student przygotowuje i dokumentuje proste systemy informacyjne zorientowane na prezentację danych biznesowych. Projektuje i implementuje proste kokpity menadżerskie uwzględniające różne metody wizualizacji danych.	K1_INS_U15
PEU_U05	Student wyszukuje informacje korzystając z literatury oraz dodatkowych materiałów, także w języku angielskim,	K1_INS_U15
PEU_U06	Student analizuje dane, zarówno w oparciu o dane pochodzące bezpośrednio z systemów operacyjnych oraz systemów OLAP	K1_INS_U15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student docenia konieczność systematycznej pracy w celu opanowania materiału przedmiotu,	K1_INS_K02
PEU_K02	Student docenia biznesowe i społeczne obszary zastosowań rozwiązań Business Intelligence	K1_INS_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest opanowanie przez studentów podstawowej wiedzy dotyczącej systemów klasy Business Intelligence, w tym podstaw gromadzenia, przechowywania oraz przetwarzania danych na potrzeby podsumowującej analizy danych biznesowych (OLAP). Wiąż się to z koniecznością zrozumienia użyteczności danych biznesowych, w tym opanowania podstawowych umiejętności profilowania oraz dokumentowania danych, poznania podstaw procesu modelowania oraz przygotowania danych biznesowych, w tym podstaw wielowymiarowego modelu danych oraz procesu ETL/ELT, a także poznania podstaw procesu prezentacji danych, w tym podstawowych umiejętności posługiwania się typowymi metodami prezentacji danych (raportowanie i wizualizacja danych, ze szczególnym uwzględnieniem kokpitów menadżerskich). Dodatkowo zakłada się opanowanie podstawowych umiejętności posługiwania się typowymi narzędziami oraz technikami stosowanymi w procesie przygotowania, modelowania, przechowywania, przetwarzania oraz wizualizacji danych biznesowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Projekt	15
Przygotowanie projektu	25

Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Wychowanie fizyczne 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów wychowanie fizyczne Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSWFS.84WF.04467.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Zajęcia z wychowania fizycznego
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 30 godz., 0 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Uczestnik zajęć wie, jak zorganizować zgodnie ze swoimi zainteresowaniami trening prozdrowotny z wykorzystaniem zasad wybranej dyscypliny sportowej lub formy rekreacji.	SWF_S1_U01
PEU_U02	Student zna metody treningowe kształtujące cechy motoryczne z wykorzystaniem masy własnego ciała i różnych przyborów.	SWF_S1_U01
PEU_U03	Student zna podstawową technikę ćwiczeń kształtujących potrzebną w przygotowaniu organizmu do wysiłku fizycznego.	SWF_S1_U01
PEU_U04	Student zna podstawowe zasady bezpiecznego zachowania się podczas aktywności ruchowej.	SWF_S1_U01
PEU_U05	Student potrafi opracować plan treningowy krótko- i długoterminowy adekwatny do swoich możliwości.	SWF_S1_U01

PEU_U06	Student zna zasady wzmacniania aparatu stabilizacyjnego głębokiego i obwodowego oraz technikę podstawowych ćwiczeń kształtujących wydolność aerobową i siłową.	SWF_S1_U01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zajęcia sportowe – ABT, aikido, badminton, bodyART, body ball, brazylijskie Jiu Jitsu, Callanetics, cuban salsa fit, futsal, joga, jogging, judo, karate, koszykówka, kulturystyka, lekkoatletyka, modelowanie ciała, narciarstwo, Nordic walking, pilates, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, pump, rugby, samoobrona, shape, squash, stretch-one, taniec towarzyski, tenis stołowy, tenis ziemny, trening funkcjonalny, trening prozdrowotny, turystyka górską, turystyka rowerowa, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka, zajęcia korekcyjne, zumba, zajęcia korekcyjne dla studentów z niepełnosprawnością.

Sekcje sportowe – aerobik sportowy, badminton, judo, karate, koszykówka, lekkoatletyka, narciarstwo, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, sporty siłowe, szachy, tenis stołowy, tenis ziemny, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka.

Nakład pracy studenta

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



Przetwarzanie obrazów i widzenie komputerowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.110PK.00215.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wymienia, opisuje, objaśnia i przedstawia koncepcje z zakresu metod przetwarzania obrazów	K1_INS_W11
PEU_W02	Student wyjaśnia współczesne techniki przetwarzania obrazów.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student opracowuje metody przetwarzania obrazów	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U02	Student implementuje i testuje opracowane metody przetwarzania obrazów	K1_INS_U05, K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program przedmiotu obejmuje wprowadzenie do przetwarzania obrazów, omawiając klasyczne techniki, takie jak filtrowanie,

operacje morfologiczne i wykrywanie krawędzi, oraz współczesne podejścia z wykorzystaniem sieci neuronowych, np. konwolucyjnych sieci (CNN). Uczestnicy poznają segmentację i detekcję obrazów, a także modele generatywne, takie jak GAN-y, stosowane do tworzenia i modyfikacji obrazów. Przedmiot kończy się omówieniem najnowszych technik w wizji komputerowej, takich jak samonadzorowane uczenie.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przeprowadzenie badań literaturowych	28
Przeprowadzenie badań empirycznych	12
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Sieci złożone Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.110PK.00216.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student opisuje dane jako elementy składowe sieci oraz dobiera do nich sieć odpowiedniego rodzaju.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student rozpoznaje w zadanym fragmencie rzeczywistości zjawiska o naturze złożonej.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student interpretuje pozyskane z internetu dane jako element sieci powiązań.	K1_INS_U19
PEU_U02	Student projektuje system analizy danych o naturze sieciowej z uwzględnieniem dostępnej wiedzy dziedzinowej.	K1_INS_U05
PEU_U03	Student analizuje i interpretuje wyniki systemu przetwarzania i wizualizacji danych o naturze sieciowej.	K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wybrane treści z zakresu **teorii grafów**: (m. in. miary centralności, kliki, graf wielodzielny), **wielkości charakteryzujące sieci** (miary centralności, korelacje, modularność, współczynnik gronowania).

Student poznaje popularne narzędzia programistyczne (np. biblioteka networkx) oraz narzędzia z interfejsem graficznym (np. Graphviz), do obsługi sieci i wizualizacji danych o naturze sieciowej. Przedstawione są podstawowe metody **wizualizacji sieci** na płaszczyźnie.

Obszernie omówiony zostaje aspekt **złożoności sieci**, tj. sieci o potęgowym rozkładzie stopni węzłów. Podane zostają własności **rozkładów potęgowych** oraz bogaty zbiór przykładów **zjawisk bezskalowych**.

Student poznaje i symuluje procesy **powstawania sieci złożonych** posługując się modelami:

- Erdősa-Rényi (E-R),
- Barabásiego-Albert (B-A) i jego wariantami,
- Watts-Strogatza.

Nakład pracy studenta

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



Systemy uczące się Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.110PK.00217.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student objaśnia podstawowe paradygmaty uczenia.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student rozróżnia i przedstawia wybrane algorytmy maszynowego uczenia.	K1_INS_W11
PEU_W03	Student wskazuje zastosowania poznanych metod uczenia.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student dobiera odpowiednie algorytmy uczenia maszynowego dla konkretnego systemu.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U02	Student analizuje własności systemu uczącego się.	K1_INS_U05, K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowe paradygmaty maszynowego uczenia, wybrane algorytmy i ich własności (Indukcja drzew decyzyjnych. Indukcja reguł decyzyjnych i asocjacyjnych. Sieci neuronowe jako narzędzie maszynowego uczenia. Metody uczenia neuronu.

Uczenie ze wzmocnieniem. Algorytmy Q-learning, AHC).

Zastosowania algorytmów maszynowego uczenia w systemach z różnych dziedzin.

Etapy projektowania systemów uczących się. Rozwinięcie umiejętności opracowywania projektów oraz ich prezentacji.

Nakład pracy studenta

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



Symulacja systemów sterowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.110PK.00218.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wskazuje i opisuje techniki i metody do symulacji systemów sterowania.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student wymienia, opisuje i porównuje narzędzia do symulacji systemów sterowania i ich charakterystyki.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student posługuje się wybranymi środowiskami do symulacji systemów sterowania, w tym także takimi, których dokumentacja dostępna jest tylko w języku angielskim.	K1_INS_U05
PEU_U02	Student prowadzi badania symulacyjne wybranego systemu sterowania.	K1_INS_U19
PEU_U03	Student analizuje i interpretuje wyniki symulacji systemu sterowania.	K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot „Symulacja systemów sterowania” umożliwia studentom zdobycie wiedzy z zakresu symulacji komputerowej systemów sterowania oraz zapoznanie się z narzędziami i metodami stosowanymi w tej dziedzinie. Przedmiot obejmuje przegląd dostępnych środowisk symulacyjnych oraz metody symulacji dyskretnych systemów sterowania. Omówione są również techniki linearyzacji systemów nieliniowych, dyskretyzacji systemów ciągłych oraz metody doboru kroku symulacji dla zapewnienia dokładności modeli.

W części laboratoryjnej studenci poznają wybrane oprogramowanie do symulacji systemów sterowania, tworzą modele symulacyjne oraz analizują wpływ różnych metod dyskretyzacji i doboru kroku symulacji na jakość odwzorowania zachowań systemów ciągłych. Na zakończenie przeprowadzają symulacje i dokonują analizy wyników, rozwijając praktyczne umiejętności w ocenie i interpretacji rezultatów symulacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	23
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie do zajęć	20
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Uczenie maszynowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.110PK.00219.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student przedstawia podstawowe paradygmaty uczenia.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student przytacza i wyjaśnia wybrane algorytmy uczenia maszynowego.	K1_INS_W11
PEU_W03	Student objaśnia i znajduje zastosowania poznanych metod uczenia w IoT.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student wykorzystuje wybrane algorytmy uczenia maszynowego w systemach IoT.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U02	Student analizuje własności systemu uczącego się.	K1_INS_U05, K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowe paradygmaty uczenia maszynowego, wybrane algorytmy i ich własności (uczenie nadzorowane i nienadzorowane, uczenie ze wzmocnieniem, uczenie głębokie i transferowe).

Badanie efektywności procesów uczenia.

Zastosowania algorytmów maszynowego uczenia w systemach internetu rzeczy (IoT).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	7
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	28
Przygotowanie projektu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Obliczenia chmurowe i mgłowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.110PK.00220.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wymienia, wyjaśnia i opisuje podstawowe koncepcje, technologie i architektury nowoczesnych systemów obliczeniowych: chmurowych, mgłowych, brzegowych i hybrydowych	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student analizuje dokumentację techniczną nowoczesnych systemów informatycznych, w szczególności w języku angielskim	K1_INS_U05
PEU_U02	Student projektuje i tworzy prostą usługę w wybranej technologii chmurowej	K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ten ma na celu zapoznanie studentów z aktualnym stanem wiedzy oraz praktycznymi zastosowaniami

nowoczesnych systemów obliczeniowych, w szczególności systemów chmurowych, mgławowych, brzegowych i hybrydowych. W ramach przedmiotu studenci poznają kluczowe pojęcia, architektury i technologie związane z poszczególnymi rodzajami systemów oraz ich zastosowaniami w obszarze przemysłowego Internetu Rzeczy (IIoT).

Przedmiot rozwija umiejętność praktycznego wykorzystywania technologii chmurowych i rozwiązań hybrydowych, co pozwala studentom przygotować się do projektowania i wdrażania nowoczesnych usług przetwarzania danych w środowiskach rozproszonych, takich jak IIoT.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	28
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie projektu	20
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Podstawy implementacji systemów webowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.110PK.00221.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student identyfikuje i wyjaśnia działanie wybranych poleceń języków programowania WEBa	K1_INS_W11
PEU_W02	Student wybiera właściwe technologie do zaprogramowania komponentów systemów webowych	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student modyfikuje, dostosowuje i reorganizuje działające systemy lub ich komponenty zgodnie z przedłożonymi wymaganiami	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U02	Student samodzielnie konstruuje proste systemy webowe zgodnie z przedłożonymi wymaganiami	K1_INS_U05, K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Internet i WWW – wprowadzenie w tematykę, Język HTML, Język CSS. Wybrane elementy JavaScript.
Uruchamianie środowisk programistycznych. Wprowadzenie do technologii Frameworka np. Spring.
Programowanie po stronie serwera: PHP, React lub node.js. Problematyka dostępności.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	20
Przeprowadzenie badań empirycznych	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Technologie multimedialne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.110PK.00222.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student definiuje oraz charakteryzuje architekturę, klasyfikację, oraz paradygmaty cyfrowych systemów multimedialnych.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student wyjaśnia czym są sygnały analogowe i cyfrowe, jakie są ich parametry i sposoby przetwarzania.	K1_INS_W11
PEU_W03	Student opisuje procesy, standardy i algorytmy komputerowego przetwarzania dźwięku i obrazu.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student opracowuje programy komputerowe w których potrafi osadzić treści multimedialne.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U02	Student opracowuje programy komputerowe, w których steruje wybranymi parametrami wyświetlania treści multimedialnych.	K1_INS_U05, K1_INS_U19

PEU_U03	Student analizuje oraz przetwarza dźwięk i obraz. za pomocą napisanych przez siebie programów komputerowych.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
---------	--	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przekaz multimedialny. Rodzaje danych multimedialnych. Rejestracja i prezentacja danych multimedialnych. Wsparcie sprzętowe.

Sygnały analogowe i cyfrowe, ich parametry i sposoby przetwarzania. Miary ilości informacji. Kodowanie stratne i bezstratne. Aplikacje multimedialne – definicja, charakterystyka, architektura, klasyfikacja i paradygmaty.

Metadane i indeksowanie treści multimedialnych. Zabezpieczanie treści i prawa cyfrowe.

Komputerowe przetwarzanie obrazów i dźwięku.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przeprowadzenie badań empirycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Zespołowe przedsięwzięcie inżynierskie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.120PK.00190.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	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	Student przedstawia prognozy rozwoju badań w zakresie określonego typu systemu związanego z tematem Zespołowego Przedsięwzięcia Inżynierskiego.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student wskazuje i opisuje trendy rozwojowe inżynierii systemów.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student rozwiązuje konkretne wybrane zagadnienie analizy i(lub) syntezy w zakresie systemu o określonej naturze przy uwzględnieniu wpływu innych systemów i przy zachowaniu wymogów efektywności.	K1_INS_U01, K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U02	Student prognozuje i analizuje wpływ innych systemów na działanie rozpatrywanego systemu.	K1_INS_U01, K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U03	Student projektuje system uwzględniając czynniki pozatechniczne, m.in. efektywność ekonomiczną i zarządzanie personelem.	K1_INS_U01, K1_INS_U05, K1_INS_U19

PEU_U04	Student wykorzystuje źródła literaturowe w języku polskim i angielskim na temat wybranego typu systemu do pozyskiwania informacji niezbędnych dla rozwiązania postawionego problemu i samokształcenia.	K1_INS_U01, K1_INS_U05
PEU_U05	Student przygotowuje dokumentację przedsięwzięcia inżynierskiego, w szczególności dokumentację projektową i produktową w języku polskim.	K1_INS_U01, K1_INS_U19
PEU_U06	Student planuje, analizuje, projektuje i rozwiązuje zadania indywidualnie i w zespole, zachowując przyjęte terminy oraz zasady odpowiedzialności i właściwej współpracy w grupie.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U07	Student stosuje wybraną metodykę zarządzania projektami (np. SCRUM).	K1_INS_U01, K1_INS_U05, K1_INS_U19
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student deklaruje chęć własnego rozwoju oraz pogłębiania wiedzy i umiejętności w zakresie inżynierii systemów i określonego typu systemu.	K1_INS_K01
PEU_K02	Student jest zdolny do myślenia w sposób systemowy i przedsiębiorczy.	K1_INS_K02
PEU_K03	Student jest zdolny do współdziałania w grupie w charakterze członka i lidera, w tym kierowania pracą małego zespołu.	K1_INS_K03
PEU_K04	Student jest odpowiedzialny za powierzone zadania w ramach pełnionych ról, a także do zachowania w sposób profesjonalny i z uwzględnieniem zasad etyki zawodowej.	K1_INS_K03, K1_INS_K06
PEU_K05	Wykazuje inicjatywę w zakresie formułowania i rozpowszechniania opinii na temat technicznych, społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej, będąc świadomym związanej z tym odpowiedzialności.	K1_INS_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się obejmują ogólnie: opis problemu poruszanego w ramach przedsięwzięcia; analizę literatury i dostępnych rozwiązań z poruszanego zakresu; przygotowanie założeń projektowych, głównych zadań, harmonogramu prac z przypisaniem do nich odpowiednich zasobów ludzkich; formalne opisanie problemu, a także zaproponowanie jego rozwiązania w oparciu o analizę dostępnych metod i narzędzi; projekt systemu, jego implementacja i testowanie; zaplanowanie i przeprowadzenie serii eksperymentów z użyciem opracowanego systemu; przygotowanie odpowiedniej dokumentacji zawierającej formalny opis projektu, plan i wyniki eksperymentów, przebieg realizacji projektu z wyszczególnieniem zaangażowania (odpowiedzialność za zrealizowane zadania i szczegółowy podział autorstwa realizacji poszczególnych zadań i przygotowanych treści) poszczególnych członków zespołu. Przygotowanie prezentacji wyników pracy zespołu oraz przedstawienie przebiegu realizacji przedsięwzięcia z położeniem szczególnego nacisku na wskazanie różnic, wraz z uzasadnieniem, jakie wystąpiły porównując założenia projektowe z faktycznym efektem jego realizacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	60
Przygotowanie do zajęć	1
Przygotowanie projektu	16

Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	6
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Przeprowadzenie badań empirycznych	6
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Podstawy prowadzenia biznesu Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.120HS.00191.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wymienia, wylicza, opisuje i wyjaśnia ekonomiczne uwarunkowania prowadzenia działalności gospodarczej, a także wyjaśnia podstawowe pojęcia ekonomiczne dotyczące gospodarki rynkowej.	K1_INS_W15, K1_INS_W19
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student analizuje i stosuje właściwe narzędzia i regulacje ekonomiczne dla rozwiązania problemów funkcjonowania przedsiębiorstw i realizowanych działań inżynierskich.	K1_INS_U22

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Analiza popytu i podaży i ich determinanty. Elastyczność: cenowa, mieszana i dochodowa. Elastyczność podaży.
Rola państwa w gospodarce: cena minimalna i maksymalna, koszty opodatkowania oraz elementy ekonomii dobrobytu

Przedsiębiorstwo: cele, mikro i makro otoczenie, rodzaje prowadzonej działalności.
 Decyzje przedsiębiorstwa na rynku w krótkim i długim okresie czasu
 Struktury rynku: analiza decyzyjna przedsiębiorstw. Marketing: Podstawy narzędzi marketing mix.
 Podstawowe dokumenty sprawozdawczości finansowej. Business plan: zasady opracowania i przykłady realizacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Interakcja człowiek-komputer Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.120PK.00192.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student przedstawia zagadnienia z zakresu praktyki interakcji człowiek-komputer	K1_INS_W14
PEU_W02	Student charakteryzuje metody i narzędzia projektowania systemów interakcyjnych	K1_INS_W14
PEU_W03	Student charakteryzuje metody badania UX, użyteczności i dostępności systemów interakcyjnych	K1_INS_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student analizuje kontekst użycia systemu informatycznego	K1_INS_U23
PEU_U02	Student planuje i monitoruje proces wytwarzania interfejsu użytkownika	K1_INS_U23
PEU_U03	Student projektuje interfejs użytkownika	K1_INS_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot badań dziedziny „Interakcja Człowiek-Komputer”.

Modelowanie użytkownika, projektowanie interfejsu użytkownika, metody zapewnienia użyteczności.

Metody zapewnienia użyteczności przeznaczone do prototypowania oraz testowania i oceny.

Projektowanie interfejsów graficznych, zastosowanie sztucznej inteligencji w projektowaniu interfejsów użytkownika.

Najnowsze trendy i przyszłe kierunki rozwoju i w dziedzinie ICK.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	8
Przygotowanie projektu	10
Przeprowadzenie badań empirycznych	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Bezpieczeństwo systemów i sieci informatycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.120PK.00193.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student określa i opisuje zagrożenia bezpieczeństwa	K1_INS_W16
PEU_W02	Student wyjaśnia i opisuje wybrane zagadnienia z kryptologii	K1_INS_W16
PEU_W03	Student wskazuje, opisuje i wyjaśnia metody zapewnienia bezpieczeństwa	K1_INS_W14, K1_INS_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student identyfikuje zagrożenia dla bezpieczeństwa informatycznego	K1_INS_U06
PEU_U02	Student identyfikuje potrzeby w zakresie ochrony systemów informatycznych	K1_INS_U06
PEU_U03	Student dobiera metody ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa informatycznego	K1_INS_U06, K1_INS_U23

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest odpowiedzialny za powierzone zadania w ramach pełnionych ról, a także do zachowania w sposób profesjonalny i z uwzględnieniem zasad etyki zawodowej.	K1_INS_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treść przedmiotu obejmuje podstawowe zagadnienia dotyczące problemów z zakresu bezpieczeństwa współczesnych sieci i systemów informatycznych. W ramach przedmiotu omawiane są plany bezpieczeństwa, podstawowe metody kryptograficzne, zagrożenia bezpieczeństwa danych i komunikacji oraz bezpieczeństwo aplikacji. Przedmiot pozwala również na praktyczne zapoznanie się z zagadnieniami takimi jak szyfrowanie, analiza podatności oraz wykrywanie i wykorzystywanie luk bezpieczeństwa.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	22
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Praktyka zawodowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.120PZ.00058.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Praktyka zawodowa
Semestr Semestr 6	Liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • 6 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student analizuje podstawową strukturę organizacyjną zakładu, zasady organizacji pracy i podział kompetencji, procedury procesu planowania pracy i jej kontroli.	K1_INS_U05
PEU_U02	Student stosuje zdobytą wiedzę do twórczego analizowania i rozwiązywania problemów inżynierskich.	K1_INS_U14
PEU_U03	Student współpracuje w zespole i identyfikuje się z otoczeniem – zakładem pracy.	K1_INS_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student wykazuje inicjatywę w wykorzystaniu wiedzy zawodowej niezbędnej do wypełniania funkcji w zakładzie pracy.	K1_INS_K04
PEU_K02	Student identyfikuje czas potrzebny na wykonanie zleconego zadania lub projektu.	K1_INS_K04, K1_INS_K05, K1_INS_K06

PEU_K03	Student szanuje zasady etyki zawodowej i różnorodność poglądów technicznych i kulturowych.	K1_INS_K04, K1_INS_K05, K1_INS_K06
---------	--	------------------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student w ramach praktyki studenckiej poznaje rzeczywiste środowisko pracy, poznaje praktyczne zastosowanie wiedzy teoretycznej i umiejętności zdobytych na studiach oraz ma możliwość zdobycia dodatkowych umiejętności zawodowych.

W szczególności:

Zapoznanie studenta ze specyfiką środowiska zawodowego, zasadami funkcjonowania podmiotów gospodarczych,

Zapoznanie się z techniką prowadzenia dokumentacji na poszczególnych stanowiskach pracy i poprawnym jej prowadzeniu,

Poznanie zasad organizacji pracy: struktur organizacyjnych, podziału kompetencji, procedur, planowania pracy i kontroli,

Kształtowanie umiejętności pracy w zespołach ludzkich, a w szczególności skutecznej komunikacji, przygotowanie do samodzielnej pracy oraz do podejmowania decyzji,

Kształtowanie konkretnych umiejętności zawodowych związanych bezpośrednio z miejscem odbywania praktyk, Weryfikacja, rozwinięcie i praktyczne zastosowanie nabytych w czasie studiów umiejętności merytorycznych.

Doskonalenie umiejętności organizacji pracy własnej, pracy zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności, odpowiedzialności za powierzone zadania,

Rozwijanie aktywności, przedsiębiorczości oraz umiejętności zespołowej współpracy,

Zdobycie doświadczenia, wiedzy o rynku pracy oraz umiejętnościach wymaganych w pracy, a także dokonanie samooceny umiejętności studenta w celu zwiększenia możliwości skutecznego konkurowania na rynku pracy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Realizacja praktyki zawodowej	150
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Systemy autonomiczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.120PK.00224.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	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	Student definiuje wyróżniki systemów autonomicznych.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student charakteryzuje wybrane systemy autonomiczne.	K1_INS_W11
PEU_W03	Student objaśnia metody i algorytmy właściwe systemom autonomicznym.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student analizuje dokumentację techniczną systemów autonomicznych.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U02	Student formułuje i rozwiązuje problemy właściwe systemom autonomicznym.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U03	Student wykorzystuje metody i algorytmy właściwe systemom autonomicznym.	K1_INS_U05, K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Definicje i przykłady systemów autonomicznych. Podstawy programowania i symulacji systemów autonomicznych. Podstawy programowania mikrokontrolerów. Podstawy programowania urządzeń peryferyjnych. Architektura i elementy systemów autonomicznych. Sensory i akulatory. Zaawansowane programowanie mikrokontrolerów. Zaawansowane programowanie urządzeń peryferyjnych. Podstawy programowania i symulacji manipulatorów robotycznych. Podstawy programowania i symulacji robotów mobilnych. Metody modelowania manipulatorów robotycznych i robotów mobilnych. Problemy sterowania w systemach robotycznych. Problemy alokacji w systemach robotycznych. Zaawansowane problemy w systemach robotycznych.

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	10
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Systemy inteligentne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.120PK.00225.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	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	Student objaśnia podstawowe pojęcia dotyczące inteligencji obliczeniowej.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student opisuje zasady działania wybranych technik inteligencji obliczeniowej.	K1_INS_W11
PEU_W03	Student charakteryzuje możliwości zastosowań metod inteligencji obliczeniowej w systemach informatycznych.	K1_INS_W11
PEU_W04	Student rozróżnia i charakteryzuje problemy występujące w projektowaniu systemów inteligentnych, które wynikają z zastosowania optymalizacji odpornej oraz uczenia maszynowego.	K1_INS_W11
PEU_W05	Student identyfikuje składowe systemów inteligentnych, w których można zastosować optymalizację kwantową.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Student analizuje aktualną literaturę w dziedzinie oraz dobiera i klasyfikuje techniki obliczeń inteligentnych, które można wdrożyć w wybranym systemie.	K1_INS_U05
PEU_U02	Student opracowuje koncepcję zastosowania wybranej techniki obliczeń inteligentnych adekwatnie do wymagań problemu.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U03	Student projektuje oraz implementuje wybrane metody obliczeń inteligentnych z wykorzystaniem dedykowanych narzędzi (np. Unity3d, Omniverse, Gurobi, IBM CPLEX) oraz bibliotek (np. PyTorch, Tensorflow, Qiskit).	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U04	Student opracowuje metody testowania systemu.	K1_INS_U05, K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę z zakresu projektowania systemów z zastosowaniem metod inteligencji obliczeniowej. Uwzględniono zaawansowane zagadnienia z teorii sztucznej inteligencji oraz teorii decyzji w warunkach niepewności. Treści programowe umożliwiają zdobycie zaawansowanej wiedzy w dziedzinie optymalizacji odpornej (niedeterministycznej), uczenia maszynowego (uczenia ze wzmocnieniem, generatywnej sztucznej inteligencji) oraz metod hybrydowych (łączyących optymalizację deterministyczną oraz uczenie maszynowe). Treści programowe pozwalają na zdobycie umiejętności projektowania algorytmów dla złożonych niedeterministycznych problemów optymalizacyjnych (problemów, w których część parametrów wejściowych nie jest precyzyjnie zdefiniowana), projektowania modeli programowania matematycznego, które mogą być wykorzystane na komputerze symulującym efekty kwantowe (binarne programowanie kwadratowe bez ograniczeń) oraz projektowania algorytmów wykorzystujących uczenie maszynowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	8
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	16
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Systemy czasu rzeczywistego Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.120PK.00226.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	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	Student definiuje wyróżniki systemów czasu rzeczywistego.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student charakteryzuje wybrane systemy czasu rzeczywistego.	K1_INS_W11
PEU_W03	Student objaśnia metody i algorytmy właściwe systemom czasu rzeczywistego.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student analizuje dokumentację techniczną systemów czasu rzeczywistego.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U02	Student formułuje i rozwiązuje problemy właściwe systemom czasu rzeczywistego.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U03	Student wykorzystuje metody i algorytmy właściwe systemom czasu rzeczywistego.	K1_INS_U05, K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawy programowania sterowników PLC. Języki SFC, FBD i LD. Struktury złożone. Transformacje między językami programowania PLC. Normy programowania PLC. Projektowanie układów logicznych. Metody projektowania systemów czasu rzeczywistego. Metody analizy systemów czasu rzeczywistego. Przykłady systemów operacyjnych czasu rzeczywistego. Programowanie w systemach operacyjnych czasu rzeczywistego. Szeregowanie zadań w systemach operacyjnych czasu rzeczywistego. Niskopoziomowe programowanie systemów. Pomiar czasu. Zegar. Czas globalny. Standardy czasu. Metody synchronizacji i rozwiązywania konfliktów.

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	10
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Zaawansowane metody wspomagania decyzji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.120PK.00227.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	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	Student formułuje i analizuje zaawansowane problemy decyzyjne o charakterze wielokryterialnym.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student wskazuje i odpowiednio wybiera zaawansowane metod rozwiązywania optymalizacyjnych problemów decyzyjnych o charakterze wielokryterialnym.	K1_INS_W11
PEU_W03	Student opisuje i wyjaśnia zaawansowane metody optymalizacji wielokryterialnej.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student opracowuje sformułowania problemów podejmowania decyzji i je analizuje wykorzystując odpowiednie metody i algorytmy, w szczególności w odniesieniu do systemów produkcyjnych, logistycznych i transportowych.	K1_INS_U05, K1_INS_U19

PEU_U02	Student rozwiązuje problemy podejmowania decyzji, wykorzystując odpowiednie metody i algorytmy, w szczególności w odniesieniu do systemów produkcyjnych, logistycznych i transportowych.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U03	Student projektuje system wspomagania decyzji z uwzględnieniem wielu kryteriów i metod rozwiązania i zaproponować jego implementację z odpowiednim ujęciem sposobu interakcji człowiek-komputer i prezentacji treści.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U04	Student testuje i wykorzystuje utworzone przez siebie narzędzia informatyczne pod kątem zgodności ich działania z założeniami projektowymi i użytkowymi, a także przedstawia działanie opracowanego systemu na przykładzie racjonalnie przyjętych danych.	K1_INS_U05, K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe dotyczą analizy i optymalizacji wielokryterialnej ze wskazaniem ich zastosowań w różnego rodzaju problemach decyzyjnych, a także ich użycie w projektowaniu i implementacji systemów wspomagania decyzji. W szczególności, treści dotyczą analizy, formułowania problemów optymalizacyjnych i ich rozwiązania (dokładne, przybliżone i heurystyczne, w tym z użyciem metaheurystyk) w systemach produkcyjnych, logistycznych, transportowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	4
Przygotowanie projektu	16
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Przeprowadzenie badań literaturowych	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Technologie przemysłowego Internetu Rzeczy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.120PK.00228.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student przedstawia koncepcję systemów informatyki przemysłowej z internetem rzeczy	K1_INS_W11
PEU_W02	Student przedstawia podstawowe technologie wykorzystywane w systemach przemysłowego IoT,	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student łączy ze sobą i konfiguruje wybrane sprzętowo-programowe komponenty systemów informatyki przemysłowej z internetem rzeczy.	K1_INS_U19
PEU_U02	Student – dla wybranego zastosowania – projektuje, zestawia, konfiguruje i uruchamia wielokomponentowy system informatyki przemysłowej z internetem rzeczy.	K1_INS_U05, K1_INS_U19

PEU_U03	Student implementuje i testuje system przemysłowy IoT.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
---------	--	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Technologie wykorzystywane w nowoczesnych, rozproszonych i wielopoziomowych, systemach informatyki przemysłowej z internetem rzeczy (IIoT) i wybrane scenariusze ich zastosowania.

Zestawianie i konfigurowanie systemów IIoT. Typowe zadania realizowane w systemach IIoT.

Projektowanie, implementowanie, uruchamianie i testowanie systemu IIoT - dla wybranego zastosowania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Projekt	30
Przygotowanie projektu	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Modelowanie i symulacja systemów produkcyjnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.120PK.00229.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	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	Student objaśnia definicję i wyróżniki systemów produkcyjnych.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student charakteryzuje wybrane systemy produkcyjne.	K1_INS_W11
PEU_W03	Student opisuje metody i algorytmy właściwe problematyce modelowania i symulacji systemów produkcyjnych.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student opracowuje i analizuje modele systemu produkcyjnego.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U02	Student formułuje i rozwiązuje problemy właściwe problematyce modelowania i symulacji systemów produkcyjnych.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U03	Student wykorzystuje metody i algorytmy właściwe problematyce modelowania i symulacji systemów produkcyjnych.	K1_INS_U05, K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowe narzędzia i metody wspomagania symulacji systemów produkcyjnych.

Podstawowe modele procesów stochastycznych. Elementy teorii niezawodności.

Modelowanie elementów systemów produkcyjnych. Modelowanie buforów. Modelowanie interakcji między buforem a maszyną.

Klasyfikacja systemów produkcyjnych. Modelowania struktur systemów produkcyjnych. Wskaźniki jakości działania dla systemów produkcyjnych. Modelowanie linii produkcyjnej. Modelowanie systemów montażowych.

Nakład pracy studenta

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



Projektowanie systemów usługowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.120PK.00230.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	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	Student objaśnia tematykę projektowania systemów usługowych z wykorzystaniem metod inżynierii systemów, zasad zarządzania projektem oraz zarządzania cyklem życia systemu usługowego	K1_INS_W11
PEU_W02	Student przedstawia zagadnienia z zakresu podstaw transmisji danych, sieci komputerowych, sieci sensorowych, systemów usługowych i Internetu Rzeczy	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student projektuje usługowy system informatyczny i ocenia jego jakość oraz zgodność z wymaganiami	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U02	Student wykorzystuje podstawowe funkcjonalności sieci komputerowych, sieci sensorowych, systemów usługowych i Internetu rzeczy	K1_INS_U05, K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę z zakresu systemów usługowych. Treści te omawiają zagadnienia związane z rozproszonymi systemami usługowymi, w szczególności podstawowe pojęcia i koncepcje, mechanizmy i metody komunikacji, architekturę rozproszonych systemów usługowych oraz metody projektowania i budowania tego typu systemów. Treści programowe poruszają również tematy związane z dobrymi praktykami i metodykami wykorzystywanymi do budowania i utrzymania tego typu systemów oraz podstawowe informacje związane z wirtualizacją zasobów obliczeniowych oraz wykorzystaniem chmur obliczeniowych.

Nakład pracy studenta

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



Systemy informatyczne Internetu Rzeczy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.120PK.00231.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	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	Student definiuje pojęcia z zakresu podstaw transmisji danych, sieci komputerowych, sieci sensorowych, systemów usługowych i Internetu Rzeczy	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student wykorzystuje podstawowe funkcjonalności sieci komputerowych, sieci sensorowych, systemów usługowych i Internetu rzeczy	K1_INS_U19
PEU_U02	Student stosuje myślenie i działanie systemowe w sposób przedsiębiorczy, mając świadomość znaczenia pozatechnicznych aspektów przedsięwzięć inżynierskich	K1_INS_U05

PEU_U03	Student formułuje i rozpowszechnia opinie na temat technicznych, społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej w dziedzinie rozproszonych systemów informatycznych i systemów Internetu Rzeczy, będąc świadomym związanej z tym odpowiedzialności	K1_INS_U05, K1_INS_U19
---------	--	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedstawiane w ramach przedmiotu pozwalają na poznanie przez studenta podstaw transmisji danych, sieci komputerowych, sieci sensorowych, systemów usługowych i Internetu Rzeczy. Omawiane będą zagadnienia od architektury systemów Internetu Rzeczy, przez zasoby, źródła danych, aż po kwestie związane z integracją systemów, wykorzystywanymi protokołami oraz kwestiami bezpieczeństwa. Ponadto w ramach zajęć laboratoryjnych studenci zdobędą umiejętności praktyczne w obszarze budowania i obsługi systemów Internetu Rzeczy.

Nakład pracy studenta

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



Wprowadzenie do zarządzania architekturą IT Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.120PK.00194.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student nazywa rolę architekta IT i aspekty z nią związane	K1_INS_W20
PEU_W02	Student opisuje narzędzia architekta IT oraz obszary jego działania	K1_INS_W20
PEU_W03	Student przedstawia cel architektury IT oraz jej wizję i wartość biznesową	K1_INS_W20
PEU_W04	Student objaśnia różnice i powiązania między rodzajami architektur IT (biznesową, danych, aplikacji, techniczną)	K1_INS_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Architektura IT - podstawowe pojęcia, związek między technologią a wartością biznesową.
Rola architekta IT w tworzeniu ofert, w procesach tworzenia i dostarczania oprogramowania, narzędzia.
Innowacja - wartość dla biznesu.
Zarządzanie interesariuszami, sposoby komunikacji, jak dotrzeć z komunikatem technicznym do klienta.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Strategie techniczne i innowacyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.120PK.00195.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student identyfikuje podstawowe procesy innowacyjne zachodzące w organizacji	K1_INS_W20
PEU_W02	Student objaśnia aktualny stan oraz trendy rozwojowe inżynierii systemów	K1_INS_W20
PEU_W03	Student przedstawia i odtwarza metody prognozowania rozwoju nauki i technologii	K1_INS_W20
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student tworzy proste scenariusze rozwoju i formułuje odpowiadające im strategie	K1_INS_U01, K1_INS_U05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Cykle rozwoju technologii, ich fazy i metody oceny aktualnego stanu rozwoju, procesy innowacyjne zachodzące w organizacji.

Przykłady oceny stanu wybranych technologii na podstawie analizy publikacji i patentów.

Przegląd dostępnych hipotez prognostycznych z dziedzin dotyczących najnowszych technologii.

Ocena projektów innowacyjnych. Analiza wybranych przypadków projektów innowacyjnych.

Metody tworzenia scenariuszy rozwoju oraz opracowywania strategii technicznych i innowacyjnych.

Nakład pracy studenta

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



Praca dyplomowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.140PD.00057.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Praca dyplomowa Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 18 godz., 15 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student sporządza obszerny tekst prezentujący w sposób ścisły wyniki prac projektowych.	K1_INS_U01, K1_INS_U05
PEU_U02	Student wykorzystuje literaturę fachową w zakresie wybranego typu systemu oraz wybranych zagadnień inżynierii systemów.	K1_INS_U01, K1_INS_U05
PEU_U03	Student w sposób pogłębiony analizuje działający lub zaprojektowany system oraz przedstawia rekomendacje dla jego ewentualnego dalszego wykorzystania.	K1_INS_U19
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student docenia potrzebę własnego rozwoju oraz pogłębiania wiedzy i umiejętności w zakresie inżynierii systemów i określonego typu systemu.	K1_INS_K01

PEU_K02	Student jest zdolny do realizacji we właściwym terminie wszystkich celów pracy dyplomowej, określonych przed rozpoczęciem jej wykonywania.	K1_INS_K04, K1_INS_K06
---------	--	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Rozwiązanie i przetestowanie problemu inżynierskiego – dotyczącego analizy lub syntezy określonego typu systemu lub jego części – poprzedzone jego sformułowaniem i niezbędną analizą literaturową oraz opisane w zwartej formie pracy inżynierskiej.

Pozyskanie informacji o istotnych zagadnieniach dotyczących systemów o wybranej naturze, zgodnej z tematem pracy inżynierskiej, w tym dotyczących procesów innowacyjnych i kierunków rozwoju tych systemów, a także trendów rozwoju inżynierii systemów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	18
Przygotowanie pracy dyplomowej	50
Przeprowadzenie badań empirycznych	100
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	137
Przeprowadzenie badań literaturowych	70
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 375



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.140PK.00056.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	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	Student z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi informatycznych przygotowuje wystąpienia seminaryjne informujące o przygotowywanej pracy dyplomowej oraz je realizuje.	K1_INS_U04, K1_INS_U05
PEU_U02	Student argumentuje potrzebę własnego rozwoju oraz pogłębiania wiedzy i umiejętności w zakresie inżynierii systemów i określonego typu systemu.	K1_INS_U05
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest zdolny do aktywnego uczestnictwa w seminarium i wyrażania swoich opinii na temat pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	K1_INS_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wystąpienie seminaryjne przedstawiające bieżące wyniki opracowywanej pracy inżynierskiej, z wykorzystaniem przygotowanej prezentacji.

Uwzględnienie w wystąpieniu pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

Udział w dyskusji w trakcie seminarium.

Zapoznanie się z problemami występującymi w innych pracach dyplomowych oraz ze sposobami ich rozwiązywania.

Nakład pracy studenta

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



Ochrona własności intelektualnej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.140PK.00197.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student określa prawne uwarunkowań ochrony własności intelektualnej oraz opisuje zarządzanie tymi zasobami w przedsiębiorstwie	K1_INS_W15
PEU_W02	Student znajduje i objaśnia treści aktów regulujących ochronę własności przemysłowej oraz wyjaśnia wybrane orzecznictwo w tym zakresie, a także cytuje przepisy dotyczące konkretnej instytucji prawnej. Charakteryzuje problemy prawne związane ze stosowaniem przepisów regulujących ochronę własności intelektualnej	K1_INS_W15

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z problematyką zasad i warunków ochrony własności intelektualnej. Wiedza uzyskana w toku wykładów pozwoli na zrozumienie konieczności zarządzania zasobami własności intelektualnej w

przedsiębiorstwie. Szczegółowo omawiane są uprawnienia przysługujące podmiotom praw autorskich i pokrewnych oraz praw własności przemysłowej, oraz ich czas ich trwania. Studenci nie tylko uzyskują wiedzę teoretyczną, ale w oparciu o konkretne przykłady praktyczne nabywają umiejętność pozyskiwania informacji z zakresu ochrony własności intelektualnej (z różnych źródeł), oraz umiejętność dokonywania analizy przepisów, aktów prawnych, informacji urzędu patentowego, w zakresie rozwiązania konstrukcyjnego i technologicznego konkretnego przypadku.

Nakład pracy studenta

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



Praktyka zarządzania w dziale IT Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.140PK.00198.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 7	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	Student wskazuje, opisuje i wyjaśnia wykorzystanie modeli biznesowych do prowadzenia procesów biznesowych w organizacji. Generalnie istnieje pięć podstawowych typów modeli biznesowych: B2C, B2B, C2C, P2P i M-commerce. W praktyce jednak spotyka się kombinacje różnych typów. Istnieje także model "PERFA", który skupia się na wartości dla klienta.	K1_INS_W15, K1_INS_W20
PEU_W02	Student wskazuje, opisuje i objaśnia wskaźniki finansowe oceniające przebieg procesów zarządczych w przedsiębiorstwie oraz ich monitorowanie.	K1_INS_W15
PEU_W03	Student wskazuje, opisuje i objaśnia uwarunkowania prawne i finansowe dla funkcjonowania firmy IT	K1_INS_W15

PEU_W04	Student objaśnia podstawowe uwarunkowania prawne związane z zasadami sprzedaży usług i produktów oraz finansowymi zasadami zabezpieczenia tego obrotu.	K1_INS_W15, K1_INS_W20
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student identyfikuje a następnie ocenia finansowy przebieg procesów realizowanych w ramach procesu biznesowego z wykorzystaniem odpowiednich metod i narzędzi biznesowych, w tym nowoczesnych i popularnych jak crowdfunding, Freemium, Open Business, Model subskrypcyjny, Pay What You Want, Razor and Blade.	K1_INS_U22
PEU_U02	Student analizuje możliwe rozwiązania konkretnych problemów prawnych, organizacyjnych i finansowych w trakcie prowadzenia działu IT	K1_INS_U22
PEU_U03	Student argumentuje potrzebę konieczności śledzenia i przyswajania sobie nowych rozwiązań w zakresie praktycznych metod zarządzania, niezbędnych do wspomagania procesów decyzyjnych w organizacji.	K1_INS_U22

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach zajęć studenci uczą się jak prowadzić firmę, pozyskują wiedzę z obszaru prawa, regulacji, wiedzy ekonomicznej, finansowej i organizacyjnej. Absolwent jest przygotowany do pracy w szerokim spektrum podmiotów gospodarczych, nie tylko w dużych firmach, głównie z branży IT i pokrewnych, na stanowiskach inżynierów systemów, projektantów lub analityków biznesowych oraz specjalistów od analiz i wykorzystania danych, ale także w mikroprzedsiębiorstwach w celu prowadzenia własnej działalności gospodarczej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	15
Przygotowanie do zajęć	4
Przygotowanie projektu	7
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	3
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	14
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Badanie jakości systemów informatycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.140PK.00199.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wymienia, definiuje i wyjaśnia podstawowe pojęcia i elementy związane z cyklem życia oprogramowania	K1_INS_W16
PEU_W02	Student wymienia i charakteryzuje czynniki mające wpływ na jakość oprogramowania	K1_INS_W16
PEU_W03	Student wymienia, opisuje i wyjaśnia podstawowe metody i narzędzia wspomagające testowanie i badanie jakości oprogramowania	K1_INS_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student dobiera metodę testową adekwatną do danego przypadku	K1_INS_U18
PEU_U02	Student przeprowadza testy automatyczne i statyczne oprogramowania	K1_INS_U18

PEU_U03	Student planuje proces testowania, przeprowadza go i przygotowuje wnioski odnośnie zmian w badanym systemie	K1_INS_U18
PEU_U04	Student testuje użyteczność i dostępność systemu informatycznego	K1_INS_U18

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Jakość oprogramowania i jego znaczenie dla jakości całego systemu informatycznego.

Proces wytwarzania systemu informatycznego w sposób ukierunkowany na osiągnięcie wysokiej jakości finalnego produktu.

Metody i techniki przeprowadzania kompleksowego badania jakości oprogramowania

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	13
Przeprowadzenie badań empirycznych	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Systemy chmurowe i mgłowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.140PK.00233.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	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	Student charakteryzuje, opisuje i porównuje rozwiązania architektoniczne i technologiczne związane z systemami chmurowymi, mgłowymi oraz hybrydowymi.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student analizuje dokumentację techniczną nowoczesnych systemów technicznych	K1_INS_U05
PEU_U02	Student posługuje się opisami technologii udostępnianymi w języku angielskim	K1_INS_U05
PEU_U03	Student analizuje zależności między różnymi systemami przetwarzania danych	K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot „Systemy chmurowe i mgłowe” ma na celu wprowadzenie studentów do zagadnień związanych z technologiami obliczeniowymi wykorzystywanymi w systemach chmurowych, mgłowych, brzegowych oraz rozwiązaniach hybrydowych. Studenci poznają podstawowe pojęcia i architektury, analizują rozwój oraz zastosowania chmur obliczeniowych i mgłowych, jak również technologie wspierające ich funkcjonowanie. Omawiane są również systemy hybrydowe, łączące funkcje chmur i mgieł obliczeniowych, oraz technologie umożliwiające ich współdziałanie.

Podczas zajęć studenci rozwijają umiejętność analizowania dokumentacji technicznej współczesnych systemów oraz przyswajania informacji zawartych w anglojęzycznych materiałach technicznych. Zyskują wiedzę na temat zależności między różnymi systemami przetwarzania danych oraz poznają architektury i technologie stosowane w systemach chmurowych, mgłowych i hybrydowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Seminarium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Technologia blockchain Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.140PK.00234.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	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	Student opisuje pojęcia z zakresu rejestrów rozproszonych i technologii blockchain.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student opisuje najczęstsze i najciekawsze zastosowania technologii blockchain.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student wyszukuje źródła informacji, w języku polskim i angielskim, na temat nowych technologii i ich zastosowań.	K1_INS_U05
PEU_U02	Student przygotowuje prezentację multimedialną, która przedstawia charakterystykę wybranych technologii i ich zastosowania.	K1_INS_U05

PEU_U03	Student w jasny, interesujący, zrozumiały i wyczerpujący sposób przedstawia wybraną technologię i jej zastosowania, a także tłumaczy jej ideę na ilustracyjnych i intuicyjnych przykładach.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
---------	---	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują podstawową wiedzę z zakresu rejestrów rozproszonych oraz technologii blockchain. Dotyczą one podstawowych mechanizmów z zakresu kryptografii, systemów rozproszonych i teorii gier, które znajdują swoje zastosowanie w omawianej technologii. Przedstawiana jest wiedza z zakresu funkcji skrótu, elementów szyfrowania, idei PKI, mechanizmów konsensusu i własności technologii. W ramach seminarium omawiane są istniejące technologie związane z blockchain i ich najnowsze wersje i zastosowania. Treść obejmuje również umiejętność wyszukiwania najnowszych informacji na temat rozwoju technologii i jej wpływu na gospodarkę i społeczeństwa.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Seminarium	30
Przygotowanie do zajęć	1
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Uczenie maszynowe w systemach sterowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.140PK.00235.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student dobiera modele i algorytmy uczenia maszynowego odpowiednio do zadania sterowania.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student znajduje w literaturze przedmiotu nowoczesne procedury uczenia maszynowego do realizacji zadań sterowania adaptacyjnego.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student łączy wiedzę z zakresu uczenia maszynowego oraz sterowania systemami w celu zaprojektowania lepszych algorytmów sterowania.	K1_INS_U05
PEU_U02	Student opracowuje algorytmy sterowania adaptacyjnego i testuje ich skuteczność.	K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawy teoretyczne metod z zakresu uczenia maszynowego oraz podstawowe zastosowania w obrębie systemów sterowania:

Złożone i inteligentne systemy sterowania. Typowe zadania: predykcja, estymacja, sterowanie, detekcja zmian.

Estymacja stanu procesu. Filtry Kalmana. Algorytmy detekcji zmian. Sekwencyjny problem decyzyjny. Proces decyzyjny Markowa.

Programowanie dynamiczne. Uczenie ze wzmocnieniem i sterowanie robotami. Głębokie uczenie ze wzmocnieniem.

Adaptacja w systemach sterowania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	6
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Systemy wbudowane Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.140PK.00236.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student objaśnia definicje i wyróżniki systemów wbudowanych.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student charakteryzuje wybrane systemy wbudowane.	K1_INS_W11
PEU_W03	Student objaśnia metody i algorytmy właściwe systemom wbudowanym.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student analizuje dokumentację techniczną systemów wbudowanych.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U02	Student formułuje rozwiązuje problemy właściwe systemom wbudowanym.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U03	Student stosuje metody i algorytmy właściwe systemom wbudowanym.	K1_INS_U05, K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Definicje i przykłady systemów wbudowanych. Programowanie i symulacja mikrokontrolerów. Programowanie wybranych elementów systemów wbudowanych. Programowanie i symulacja robotów mobilnych. Architektura i elementy systemów wbudowanych. Aktuatory i sensory. Zaawansowane problemy w systemach wbudowanych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	45
Przygotowanie projektu	24
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Systemy rekomendacyjne w przemyśle Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.140PK.00237.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	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	Student charakteryzuje metody i algorytmy wyznaczania rekomendacji	K1_INS_W11
PEU_W02	Student wyjaśnia sposoby oceniania działania systemów rekomendacyjnych	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student analizuje obszary zastosowania systemów rekomendacyjnych	K1_INS_U05
PEU_U02	Student dobiera metody do rozwiązywania zadań rekomendacji	K1_INS_U05, K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Algorytmy rekomendacyjne ze szczególnym uwzględnieniem narzędzi używanych w zastosowaniach przemysłowych. Informatyczne systemy rekomendacyjne ze szczególnym uwzględnieniem narzędzi używanych w zastosowaniach przemysłowych.

Obszary zastosowań systemów rekomendacyjnych w przemyśle. Proste systemy rekomendacyjne (systemy ekspertowe, metody oparte na treści). Wprowadzenie do filtrowania zespołowego (collaborative filtering). Filtrowanie zespołowe oparte na sąsiedztwie (memory-based) - oparte na użytkownikach (user-based), oparte na elementach (item-based). Filtrowanie zespołowe oparte na modelu (model-based). Zastosowanie metod uczenia maszynowego w filtrowaniu zespołowym (np. drzewa decyzyjne, naiwny klasyfikator bayesowski, głębokie sieci neuronowe, zmienne ukryte i faktoryzacja macierzy). Hybrydowe systemy rekomendacyjne. Wskaźniki jakości i metody oceny systemów rekomendacyjnych. Przykłady systemów rekomendacyjnych w przemyśle.

Nakład pracy studenta

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



Technologia blockchain w IIoT Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.140PK.00238.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student objaśnia podstawowe pojęcia z zakresu rejestrów rozproszonych i technologii blockchain.	K1_INS_W11
PEU_W02	Student nazywa i objaśnia najczęstsze i najciekawsze zastosowania technologii blockchain w zakresie Przemysłowego Internetu Rzeczy (IIoT).	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student znajduje źródła informacji, w języku polskim i angielskim, na temat nowych technologii i ich zastosowań.	K1_INS_U05
PEU_U02	Student implementuje proste rozwiązania w zakresie IIoT z wykorzystaniem technologii blockchain.	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U03	Student demonstruje działanie zaimplementowanego rozwiązania dla wybranych scenariuszy użycia.	K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia związane z podstawami technologii rozproszonych rejestrów, w szczególności technologii blockchain. Omawiane będą podstawy mechanizmów funkcji skrótu, P2P, kryptografii oraz koncepcji PKI, a także konsensusu. Treści programowe dotyczą również cech technologii blockchain, w tym otwartości, transparentności, decentralizacji, trwałości zapisu i anonimizacji oraz własności transakcji (ACID). Istotną treścią jest ułożenie technologii w zastosowaniach związanych z IIoT, w tym uwzględnienie wad i zalet stosowania tej technologii.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	4
Przygotowanie projektu	16
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Technologie systemów brzegowych, mgłowych i chmurowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.140PK.00239.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	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	Student opisuje rozwiązania technologiczne stosowane w systemach brzegowych, mgłowych oraz chmurowych.	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student analizuje dokumentację techniczną systemów technicznych.	K1_INS_U05
PEU_U02	Student porównuje różne informatyczne systemy przetwarzania danych	K1_INS_U19
PEU_U03	Student dobiera właściwe systemy obliczeniowe do rozwiązywanego problemu	K1_INS_U19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot „Technologie systemów chmurowych, mgłowych i brzegowych” wprowadza studentów do nowoczesnych rozwiązań obliczeniowych, obejmujących systemy brzegowe, mgłowe oraz chmurowe. Studenci zdobywają wiedzę na temat podstawowych pojęć, architektur oraz hybrydowych rozwiązań integrujących te technologie. Omawiane są także różnice między chmurami prywatnymi i publicznymi oraz kwestie infrastruktury i bezpieczeństwa w systemach obliczeniowych. W ramach przedmiotu studenci uczą się analizować dokumentację techniczną systemów, w szczególności w języku angielskim, co pozwala na swobodne zapoznanie się z profesjonalnymi opisami technologicznymi. Przedmiot rozwija umiejętność porównywania różnych systemów przetwarzania danych oraz doboru odpowiednich technologii do specyficznych problemów obliczeniowych. Studenci poznają także konkretne rozwiązania stosowane w popularnych platformach chmurowych, takich jak AWS, Azure, IBM Cloud czy Google Cloud Platform, co ułatwia zrozumienie praktycznych zastosowań systemów brzegowych, mgłowych i chmurowych.

Nakład pracy studenta

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



Zastosowania rozproszonych systemów informatycznych i systemów Internetu Rzeczy

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria systemów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NINSS.140PK.00240.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy w module Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 7	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	Student objaśnia pojęcia z zakresu rozproszonych systemów informatycznych i systemów Internetu Rzeczy	K1_INS_W11
PEU_W02	Student wyjaśnia problematykę prognozowania rozwoju nauki i technologii oraz stosowanych w nim metod w dziedzinie rozproszonych systemów informatycznych i systemów Internetu Rzeczy; objaśnia aktualny stan oraz trendy rozwojowe inżynierii systemów w dziedzinie rozproszonych systemów informatycznych i systemów Internetu Rzeczy	K1_INS_W11
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Student pozyskuje i analizuje informacje ze źródeł tradycyjnych i elektronicznych w zakresie inżynierii systemów oraz rozproszonych systemów informatycznych i systemów Internetu Rzeczy	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U02	Student przygotowuje prezentację ustną poświęconą omówieniu przedsięwzięcia inżynierskiego z zakresu inżynierii systemów w dziedzinie rozproszonych systemów informatycznych i systemów Internetu Rzeczy	K1_INS_U05, K1_INS_U19
PEU_U03	Student wykorzystuje umiejętność samokształcenia, m.in. w celu poszerzenia swojej wiedzy i umiejętności, dotyczących rozproszonych systemów informatycznych i systemów Internetu Rzeczy	K1_INS_U05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę z zakresu rozproszonych systemów informatycznych i systemów Internetu Rzeczy oraz praktycznych zastosowań tego typu systemów. Treści te omawiają podstawowe pojęcia i koncepcje związane z tego typu systemami oraz ich praktycznych zastosowań, w szczególności w obszarze usług komercyjnych i multimediów, przetwarzania dużych zbiorów danych i problemów obliczeniowych, inteligentnych budynków, Przemysłu 4.0, e-Zdrowia, monitorowania środowiska, inteligentnego miasta oraz rolnictwa.

Nakład pracy studenta

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