



Politechnika Wrocławska

Program studiów

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

Spis treści

Charakterystyka kierunku studiów	3
Efekty uczenia się	6
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	12
Organizacja studiów	13
Plan studiów	15
Sylabusy	26

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Informatyki i Telekomunikacji
Kierunek studiów:	informatyczne systemy automatyki
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:	kierunkowe: 2010 zastosowania inżynierii komputerowej: 595 inteligentne systemy przemysłu 4.0: 580 zastosowania technologii informacyjnych: 580 komputerowe systemy sterowania: 580
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	100%

Dyscyplina wiodąca: informatyka techniczna i telekomunikacja

Opis kierunku, sylwetka absolwenta i możliwości kontynuacji studiów

Na kierunku kształceni są informatycy, którzy – oprócz wiedzy podstawowej – specjalizują się w zakresie użytkowania, projektowania i programowania cyfrowych systemów automatyki, sieci i telematyki przemysłowej, systemów optymalizacji i sterowania, z wykorzystaniem sterowników mikroprocesorowych, sieci neuronowych (w tym sieci głębokich) oraz metod przetwarzania i rozpoznawania obrazów. Studia obejmują szeroki zakres technologii informacyjnych w automatyce, od systemów pozyskiwania informacji, przetwarzania ich w decyzje aż po przechowywanie informacji w specjalizowanych bazach danych i obrazów. Zastosowania tej wiedzy obejmują: informatyzację, automatyzację i cyber-bezpieczeństwo procesów technologicznych oraz monitorowania jakości produkcji, projektowanie warstwy inteligentnej budynków, modelowanie i optymalizację złożonych systemów produkcyjnych, transportowych oraz wymianę informacji przez sieci. Absolwent potrafi: Stosować technologie informacyjne do: akwizycji danych i obrazów, sterowania procesami technologicznymi w oparciu o programowanie sterowników, stacji operatorskich i wymianą informacji poprzez sieć przemysłową. Tworzyć, implementować i testować programy w C, C++ oraz tworzyć systemy baz danych, w tym bazy pomiarów i obrazów. Opracować warstwę informatyczną systemu automatyki przemysłowej i budynkowej, z wykorzystaniem mikrokontrolerów i sieci komputerowych. Korzystać ze struktur danych, algorytmów i metod optymalizacji procesów produkcyjnych oraz sieci transportowych z zastosowaniami do zadań Przemysłu 4.0. Kształcenie obejmuje metody i środki informatyki dla sterowania procesami technologicznymi, projektowania, uruchamiania, utrzymania systemów automatyki z wymianą informacji poprzez sieci

informatyczne oparte na standardowych protokołach transmisji danych, akwizycji danych pomiarowych, ich archiwizacji i wizualizacji. Studenci nabywają umiejętności twórczego projektowania cyfrowych układów automatyki oraz zespołowego rozwiązywania zagadnień aplikacyjnych. Absolwent poznaje metody i języki programowania sterowników oraz stacji operatorskich, zasady projektowania i aplikacji interfejsów programowych i sprzętowych między urządzeniami a otoczeniem, metodologię tworzenia systemów inteligentnego, rozproszonego sterowania procesami, budynkami i miastami.

Ukończenie studiów I stopnia na kierunku ISA daje podstawy do studiowania II stopnia na kierunkach informatycznych, w tym na ISA oraz na wszystkich kierunkach informatyki prowadzonych na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji PWr. Ponadto, II stopień studiować można na kierunkach bazujących na automatyce. Wiedza podstawowa zdobyta w trakcie studiów daje też podstawy do pracy w firmach o charakterze badawczym, projektowym i integratorskim, a po ukończeniu studiów II stopnia – również podjęcia studiów doktoranckich.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Koncepcja i cele kształcenia na kierunku ISA wynikają z przekonania Komisji Kierunku, popartego wcześniejszymi konsultacjami z przedstawicielami firm, o tym, że współczesne systemy automatyki, a zwłaszcza ich wyższe warstwy są coraz bardziej z informatyzowane. Z drugiej strony, coraz więcej systemów informatycznych, jak – na przykład - systemy internetu rzeczy (IoT, IIoT), inteligentne budynki, czy systemy przemysłu 4.0 (jak również przemysłu 5.0), wymagają wiedzy o działaniu układów automatyki. Stąd koncepcja kształcenia obejmuje podstawy wiedzy i umiejętności zarówno z zakresu informatyki jak i automatyki, a także wstępnej wiedzy o spodziewanych/prognozowanych kierunkach ich przyszłego rozwoju, jak na przykład systemy uczące się oraz obliczenia kwantowe. Mimo, że kierunek ISA afiliowany jest przy dyscyplinie naukowej Informatyka Techniczna i Telekomunikacja, to ma elementy interdyscyplinarności, bardzo istotnej we współczesnym przemyśle i nauce.

Zatem, zasadniczym celem studiowania kierunku ISA na I stopniu jest uzyskanie wykształcenia inżynierskiego w zakresie podstaw informatyki z równoczesnym zdobywaniem wiedzy z automatyki, wspartych umiejętnościami nabytymi w dobrze wyposażonych laboratoriach, w trakcie zajęć projektowych, twórczej pracy w studenckich Kołach Naukowych oraz praktyk w przemyśle/firmach.

Nasza koncepcja kształcenia bazuje na wspieraniu własnej aktywności studentek i studentów w poszukiwaniu tych kierunków własnego rozwoju, które będą im potrzebne w dalszym rozwoju i w aktualnych lub spodziewanych miejscach pracy. Pomóc może w tym wiele osób kadry dydaktycznej, które mają doświadczenie w pracy w firmach. Sprzyja temu także wybieralność własnej drogi poprzez wskazywanie preferowanych specjalności.

Cele kształcenia obejmują także umiejętności promowania własnych pomysłów wspieranych nowoczesnymi metodami zarządzania projektami i równocześnie pracy zespołowej oraz stałego rozwoju własnego.

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

Rynek pracy dla absolwentów studiów inżynierskich na kierunku Informatyczne Systemy Automatyki obejmuje obszar całego kraju, Regionu Dolnośląskiego i Wrocławia. Program studiowania na tym kierunku zawiera wszystkie najważniejsze potrzeby i wymagania rynku pracy dla informatyków, w tym zwłaszcza dla informatyków specjalizujących się w oprogramowaniu systemów automatyki i Przemysłu 4.0. Profil firm, które będą korzystały z kompetencji absolwentów tego kierunku, to przede wszystkim firmy integratorskie, usługowe i produkcyjne. W tym zakresie jest i będzie znaczące zapotrzebowanie na specjalistów z tytułem inżyniera, posiadających umiejętności informatyczne w tym integracji urządzeń i systemów automatyki, tworzenia oprogramowania dla sterowników PLC, PAC, systemów SCADA, projektowania i tworzenia oprogramowania, baz danych i lokalnych oraz przemysłowych sieci komputerowych oraz lokalnego i zdalnego serwisu. Znacząco zwiększa się też liczba firm, które projektują i wdrażają domy inteligentne. W Regionie Dolnośląskim prowadzi działalność gospodarczą duża liczba oddziałów międzynarodowych koncernów informatycznych i informatyczno-telekomunikacyjnych, w których absolwenci będą mogli znaleźć zatrudnienie zgodne z profilem studiów. Rośnie też liczba firm zainteresowanych wdrażaniem technologii informatycznych Przemysłu 4.0.

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

Nasza wiedza o trendach rozwojowych pozwala sądzić, że w sensie szerszym kierunek ISA będzie aktualny jeszcze przez wiele lat. O aktualność konkretnych składowych programu studiów realizatorzy dbają za pomocą następujących czynników, służących do realizacji informacyjnego sprzężenia zwrotnego z otoczeniem społeczno-gospodarczym:

- Udział kadry w badaniach naukowych oraz w realizacji prac badawczych zleczanych przez firmy, ostatnio – na przykład – Toyota Oddział w Jelczu, PKP PLK grant NCBiR BRIK, „Cemar” Bielawa etc.
- Zasięganie opinii Rady Społecznej Wydziału.
- Dyskusje ze studentkami i studentami.
- Udział naszych wykładowców w krajowych gremiach konsultacyjnych (np. od wielu lat w panelu KIS 11 KRAJOWYCH INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI, który proponuje ministerstwu kierunki prac badawczo-wdrożeniowych) i opiniotwórczych.
- Stałą modernizację sprzętu w laboratoriach dydaktycznych.

Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

Program studiów jest w pełni skorelowany z misją uczelni i strategią jej rozwoju przyjętą przez Senat Politechniki Wrocławskiej. Związki te są uwidocznione w punkcie 4 Planu Rozwoju "Modele Sektorowe", gdzie sprecyzowano Model Kształcenia i Model Studiowania jak również Model Współpracy z Otoczeniem uwzględniający potrzeby rynku pracy oraz budowania sieci wpływów.

Kierunek stanowi fragment realizacji strategii Politechniki Wrocławskiej na lata 2023-2030 jako priorytetowy obszar badawczy: 1. „Technologie informacyjne, nauka o danych i sztuczna inteligencja” i jednocześnie jest elementem strategii Wydziału Informatyki Technicznej i Telekomunikacji. Wkład ten polega, między innymi, na praktycznej realizacji interdyscyplinarności, otwartości na nowe trendy i współpracy międzynarodowej (np. w zakresie zastosowań AI w medycynie).

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_ISA_W01	Ma wiedzę ogólną z zakresu wybranych działów matematyki: analizy matematycznej, algebry liniowej i geometrii analitycznej, logiki matematycznej, matematyki dyskretniej oraz rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, co pozwala na uzyskanie podstaw teoretycznych koniecznych do rozwiązywania problemów inżynierskich w obszarze informatycznych systemów automatyki.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W02	Zna prawdopodobieństwo dyskretne. Prawdopodobieństwo ciągłe. Wartości oczekiwane. Procesy stochastyczne. Próbkowanie. Estymacja. Testowanie hipotez statystycznych.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W03	Zna funkcje, relacje i zbiory. Elementy logiki matematycznej: rachunek zdań i tautologie. Techniki dowodzenia twierdzeń i indukcja matematyczna. Rekurencja. Kombinatoryka. Drzewa i grafy.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W04	Zna elementy mechaniki klasycznej. Grawitacja. Elementy elektryczności, optyki i akustyki. Wprowadzenie do mechaniki kwantowej.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W05	Zna podstawy elektrotechniki, miernictwa i elektroniki.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W06	Ma podstawową wiedzę w zakresie algorytmiki. Zna podstawowe konstrukcje programistyczne. Implementacje algorytmów w językach programowania. Podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje. Dynamiczny przydział pamięci. Rekurencja i jej implementacja w językach wysokiego poziomu. Metody weryfikacji poprawności programów.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W07	Zna podstawy analizy algorytmów. Techniki projektowania algorytmów: dziel i rządź, programowanie dynamiczne, algorytmy zachłanne, przeszukiwanie z nawrotami, heurystyki. Podstawowe algorytmy: sortowanie, selekcja, wyszukiwanie. Abstrakcyjne struktury danych i ich implementacje: listy, drzewa, grafy, słowniki, drzewa poszukiwań binarnych, haszowanie, stosy, kolejki, kolejki priorytetowe. Podstawowe algorytmy grafowe: przeszukiwanie wszerz i w głąb. Problemy obliczeniowo trudne: NP-zupełność, nierozstrzygalność.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W08	Posiada podstawową wiedzę w zakresie techniki cyfrowej i systemów cyfrowych. Maszynowa reprezentacja danych i realizacji operacji arytmetycznych. Organizacja komputera na poziomie assemblera. Organizacja i architektura systemów pamięci. Interfejsy i komunikacja. Organizacja jednostki centralnej. Wieloprosesorowość i architektury alternatywne.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W09	Zna klasyfikację i przykłady systemów operacyjnych. Zasady działania systemów operacyjnych. Procesy i wątki. Współbieżność. Szeregowanie zadań. Zarządzanie pamięcią.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W10	Posiada podstawową wiedzę w zakresie sieci komputerowych. Komunikacja i sieci komputerowe. Bezpieczeństwo w sieciach komputerowych i kryptografia. Technologie udostępniania informacji w sieciach komputerowych. Budowa aplikacji sieciowych.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W11	Zna paradygmaty programowania oraz posiada podstawową wiedzę w zakresie programowania obiektowego.	P6U_W, 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_ISA_W12	Zna podstawowe techniki w grafice komputerowej. Systemy grafiki. Podstawy komunikacji człowiek-komputer. Budowanie prostych interfejsów graficznych.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W13	Zna podstawowe zagadnienia sztucznej inteligencji. Przeszukiwanie z ograniczeniami. Reprezentacja wiedzy i wnioskowanie.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W14	Posiada podstawową wiedzę w zakresie systemów baz danych. Modelowanie danych. Relacyjne bazy danych. Języki zapytań do baz danych. Projektowanie relacyjnych baz danych. Przetwarzanie transakcji.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W15	Posiada podstawową wiedzę w zakresie projektowania oprogramowania. Korzystanie z API (Application Programming Interface). Narzędzia i środowiska wytwarzania oprogramowania. Procesy wytwarzania oprogramowania. Wymagania i ich specyfikacja. Walidacja i testowanie oprogramowania. Ewolucja oprogramowania. Zarządzanie przedsięwzięciem programistycznym.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W16	Zna strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów i jego układów peryferyjnych, programy wbudowane, systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Zna metody projektowanie systemów niezawodnych.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W17	Zna zasady konstrukcji modeli dynamiki obiektów i procesów z różnych dziedzin. Posiada kompleksową wiedzę w zakresie budowy, projektowania i wykonywania podstawowych układów sterowania i regulacji.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W18	Zna podstawy technik informatycznych związanych z pozyskiwaniem, przetwarzaniem i prezentowaniem informacji. Zna zasady opracowywania i odczytywania dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej urządzeń elektronicznych.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W19	Zna modele matematyczne używane do opisu problemów dyskretnych i ciągłych. Zna dokładne i przybliżone metody optymalizacji dyskretnej i ciągłej. Zna metody oceny jakości algorytmów.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W20	Zna podstawowe standardy sieci przemysłowych. Zna przynajmniej jeden standard sieci przemysłowej szeregowej (np. Profibus, Interbus) i sieci bazującej na Ethernetie (np. Profinet, Modbus TCP). Student posiada wiedzę o zastosowaniu, podstawowych właściwościach i parametrach sieci, pozwalających na konfigurację i uruchomienie projektu wykorzystującej komunikację M2M.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W21	Zna podstawowe algorytmy rejestrowania i przetwarzania sygnałów i obrazów cyfrowych (próbkowanie, interpolację, filtrowanie, transformacje, algorytmy kodowania danych, i kompresji stratnej danych audio-wideo).	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W22	Zna metody opisu obiektów dynamicznych oraz techniki sterowania adaptacyjnego i wielopoziomowego.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W23	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wybranych działów informatyki; zna i rozumie wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową, właściwe dla programu kształcenia w ramach wybranej specjalności.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W24	Posiada wiedzę w zakresie odpowiedzialności zawodowej i etycznej. Kodeksy etyczne i kodeksy postępowania. Ryzyko i odpowiedzialność związane z systemami informatycznymi. Problemy i zagadnienia prawne dotyczące własności intelektualnej. System patentowy i prawne podstawy ochrony prywatności.	P6U_W, P6S_WK	P6S_WK_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_ISA_W25	Posiada podstawową wiedzę w zakresie technologii wykorzystywanych do tworzenia nowoczesnych aplikacji webowych. Możliwości i ograniczenia HTML, CSS i JavaScript. Technologie wspomagające tworzenie aplikacji webowych (m.in. Django, Spring, ASP .NET) w tym REST API. Responsywne aplikacje webowe.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ISA_W26	Posiada wiedzę w zakresie architektur komputerów kwantowych oraz zna narzędzia i środowiska do prowadzenia obliczeń kwantowych.		
Umiejętności			
K1_ISA_U01	Student posiada umiejętność posługiwania się aparatem analizy matematycznej i opisu zagadnień w języku analizy matematycznej; korzystania z pakietów oprogramowania analizy matematycznej i interpretacji wyników; posługiwania się aparatem pierścieni wielomianów i arytmetyki modularnej; formułowania problemów w terminach macierzy i wykonywania operacji na macierzach; rozwiązywania układu równań liniowych.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U02	Student posiada umiejętność obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń, wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego; analizy algorytmów pod względem średniego zachowania; obliczania niezawodności prostych układów sprzętowych i systemów programowych; zastosowania koncepcji procesów stochastycznych do analizy wydajności prostych układów sprzętowo-programowych; przeprowadzania prostego wnioskowania statystycznego.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U03	Student posiada umiejętność interpretowania pojęć z zakresu informatyki w terminach funkcji i relacji; stosowanie aparatu logiki. Zna techniki dowodzenia twierdzeń, teoria grafów i rekurencji do rozwiązywania problemów o charakterze informatycznym.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U04	Student posiada umiejętność analizowania i wyjaśniania obserwowanych zjawisk; tworzenia i weryfikacji modeli świata rzeczywistego oraz posługiwania się nimi w celu predykcji zdarzeń i stanów.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U05	Student posiada umiejętność rozumienia powiązań informatyki z innymi obszarami nauk technicznych; przenoszenia dobrych praktyk wypracowanych w tych obszarach na grunt informatyki.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U06	Student posiada umiejętność czytania ze zrozumieniem programów zapisanych w języku programowania imperatywnego; symbolicznego wykonywania prostych programów celem ich weryfikacji; pisanie i uruchamianie prostych programów o rozmiarze rzędu 100 wierszy kodu.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U07	Student posiada umiejętność konstruowania algorytmów z wykorzystaniem podstawowych technik algorytmicznych; analizy złożoności algorytmów.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U08	Student posiada umiejętność projektowania prostych układów sekwencyjnych i kombinacyjnych; obliczania reprezentacji liczb całkowitych i rzeczywistych oraz wykonywania podstawowych operacji arytmetycznych na tych reprezentacjach; pisanie prostych programów na poziomie asemblera z użyciem instrukcji warunkowych, pętli, operacji na liczbach całkowitych, tablic.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U09	Student posiada umiejętność rozwiązywania klasycznych problemów synchronizacji, w tym problemu producent-konsument i czytelnicy-pisarze oraz problemu pięciu filozofów; dobierania algorytmu szeregowania zadań do specyfiki aplikacji.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K1_ISA_U10	Student posiada umiejętność instalowania prostej sieci z dwoma klientami i pojedynczym serwerem z wykorzystaniem narzędzi typu DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol); korzystanie z kluczy i pakietów kryptograficznych PGP (Pretty Good Privacy); budowania prostych interakcyjnych aplikacji internetowych działających w oparciu o bazę danych.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U11	Student posiada umiejętność oceny przydatności różnych paradygmatów i związanych z nimi środowisk programistycznych do rozwiązywania różnego typu problemów; projektowania, implementacji, testowania i debugowania prostych programów obiektowych.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U12	Student posiada umiejętność tworzenia obrazów z wykorzystaniem standardowego API graficznego (Application Programming Interface); realizacji podstawowych transformacji (skalowanie, obrót, translacja) za pomocą mechanizmów standardowego API graficznego; implementacji prostych procedur dokonujących transformacji prostych obrazów 2-wymiarowych; tworzenia i przeprowadzenia testu użyteczności dotyczącego istniejącej aplikacji; wykorzystania narzędzi wspomagających tworzenie graficznych interfejsów użytkownika do realizacji aplikacji wyposażonej w taki interfejs.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U13	Potrafi zaprojektować i zaimplementować sieć neuronową do rozwiązywania zadań klasyfikacji i regresji oraz dobrać strukturę sieci neuronowej i algorytm uczenia adekwatnie do posiadanych danych i typu rozwiązywanego problemu.		
K1_ISA_U14	Student posiada umiejętność formułowania zapytań w języku SQL (Structured Query Language); przygotowywania schematu relacyjnej bazy danych na podstawie modelu encja-związek; tworzenia transakcji przez zanurzanie zapytań SQL-owych w języku programowania; oceny różnych strategii wykonywania zapytań o charakterze rozproszonym.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U15	Student posiada umiejętność posługiwania się wzorcami projektowymi; projektowania oprogramowania zgodnie z metodyką strukturalną lub obiektową; dokonywania przeglądu projektu oprogramowania; wybierania narzędzi wspomagających budowę oprogramowania; doboru modelu procesu wytwarzania oprogramowania do specyfiki przedsięwzięcia; specyfikowania wymagań dotyczących oprogramowania i przeprowadzania ich przeglądu; tworzenia, oceny i realizacji planu testowania; uczestniczenia w inspekcji kodu; zarządzania konfiguracją oprogramowania; opracowywania planu przedsięwzięcia dotyczącego budowy oprogramowania.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U16	Student posiada umiejętność programowania prostych systemów wbudowanych; podnoszenia niezawodności systemu wbudowanego; rozumienia roli dokumentacji.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U17	Student posiada umiejętność przeprowadzenia podstawowych badań własności dynamicznych modeli z zastosowaniem programów symulacyjnych typu Matlab. Potrafi samodzielnie zaprojektować, skonfigurować, zbudować oraz uruchomić kompletny układ sterowania lub regulacji.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U18	Umie posługiwać się edytorami tekstów, arkuszami kalkulacyjnymi, wykonać prezentację multimedialną, publikować informacje w sieci. Umie stosować podstawowe formy zapisu konstrukcji, technik rzutowania oraz opisywać model z zastosowaniem różnego typu przekrojów.	P6U_U, P6S_UK	

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_ISA_U19	Student posiada umiejętność automatyzacji procesów produkcyjnych z wykorzystaniem sieci przemysłowych. Potrafi zaprojektować, skonfigurować, zaprogramować i uruchomić sieć przemysłową.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U20	Umie zaprojektować algorytm sterowania adaptacyjnego dla obiektu zmieniającego się w czasie i strukturę sterowania hierarchicznego dla systemu złożonego.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U21	Umie wybrać i zastosować i wykorzystać właściwe algorytmy przetwarzania sygnałów i obrazów (oparte o filtry, transformaty Fouriera i falkowe, kodowanie blokowe, standardy kompresji stratnej).	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U22	Potrafi zaimplementować algorytmy rozwiązywania wybranych zagadnień optymalizacji dyskretnych występujących w systemach wytwarzania, w wybranym języku programowania.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U23	Potrafi wykorzystywać posiadane umiejętności oraz specjalistyczną wiedzę do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych zagadnień współczesnej informatyki oraz automatyki, pozyskiwać specjalistyczne informacje ze źródeł, dokonywać ich analizy, syntezy i oceny przydatności do realizowanych zadań.	P6U_U, P6S_UW, P6S_UO	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U24	Potrafi wykonać przydzielone zadania inżynierskie w ramach realizacji zespołowego projektu (złożonego zadania inżynierskiego) w obszarze komputerowych sieci sterowania, umie przeprowadzić analizę ekonomiczną przedsięwzięcia, potrafi opracować stosowną dokumentację.	P6U_U, P6S_UO, P6S_UU	
K1_ISA_U25	Potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki pracy dyplomowej, uzasadnić w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty projektu.	P6U_U, P6S_UK	
K1_ISA_U26	Potrafi wykonać pracę dyplomową w postaci projektu inżynierskiego w obszarze informatycznych systemów automatyki i opracować stosowną dokumentację, w tym: potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii, potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikacje zadań, w tym zadań nie typowych, potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces.	P6U_U, P6S_UW, P6S_UO, P6S_UU	P6S_UW_INŻ
K1_ISA_U28	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz znajomość zasad bezpieczeństwa związanych ze stanowiskiem pracy.	P6U_U, P6S_UW, P6S_UO	
Kompetencje społeczne			
K1_ISA_K01	Ma świadomość ważności i zrozumienie humanistycznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej. Poznaje skutki wpływu działalności technicznej na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność społeczną nauki i techniki.	P6U_K, P6S_KK, P6S_KO	
K1_ISA_K02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu. Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera. Potrafi przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	P6U_K, P6S_KO, P6S_KR	
K1_ISA_K03	Rozumie prawne aspekty i skutki działalności inżynierskiej.	P6U_K, P6S_KK	

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_ISA_K04	Rozumie ideę normalizacji, certyfikacji i integracji systemów zarządzania jakością, ochroną środowiska, bezpieczeństwem pracy i bezpieczeństwem informacji. Rozumie koncepcję zarządzania przez jakość. Identyfikuje podstawowe problemy zarządzania jakością, w tym kosztów jakości oraz zasady ich rozwiązywania. Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6U_K, P6S_KK, P6S_KO	
K1_ISA_K05	Student jest zdolny do pracy w zespole.	P6S_UO	
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

informatyczne systemy automatyki

Nazwa	inteligentne systemy przemysłu 4.0	zastosowania inżynierii komputerowej	komputerowe systemy sterowania	zastosowania technologii informatycznych
Całkowita liczba punktów ECTS	210	210	210	210
Całkowita liczba godzin zajęć	2590	2605	2590	2590
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	109/210 (51.9%)	109/210 (51.9%)	111/210 (52.86%)	109/210 (51.9%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	85.4	92.6	86.9	85.5
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	105.3	106	105.3	105.4
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	63/210 (30%)	63/210 (30%)	63/210 (30%)	63/210 (30%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	6	6	6	6
Liczba godzin kontaktowych, którą student uzyska realizując zajęcia z wychowania fizycznego	60	60	60	60
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	34	34	34	34

Organizacja studiów

Realizacja programu studiów

Dopuszczalny deficyt ECTS

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
Semestr 1	11
Semestr 2	11
Semestr 3	11
Semestr 4	11
Semestr 5	11
Semestr 6	0
Semestr 7	0

Wymagania szczegółowe

Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

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

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Proces dochodzenia do uzyskania zaplanowanych efektów uczenia się bazuje na wieloletnim doświadczeniu dydaktycznym kadry badawczo-dydaktycznej i składa się z następujących elementów:

- W czasie pierwszego roku studiowanie koncentruje się na przedmiotach podstawowych dla informatyki (matematyka dyskretna) i rozumienia systemów sterowania (analiza i algebra). Uzyskane efekty studiowania dają podstawy do rozwoju własnych zainteresowań.
- Znaczna część dydaktyki to zajęcia o charakterze projektowym i laboratoryjnym, co sprzyja aktywnemu studiowaniu.
- Studiowaniu sprzyja system Proxy dostępu do e-zasobów bibliotek PWr. Dzięki finansowaniu z UE poszerzył się dostęp studentów do aktualnych materiałów dydaktycznych.
- Laboratoria wyposażone są w nowoczesny sprzęt. Prace projektowe skłaniają studentów do aktywnego nabywania wiedzy i umiejętności.
- Oprócz klasycznych metod weryfikacji wiedzy (kolokwia, egzaminy, egzamin dyplomowy), bezpośredni kontakt prowadzących zajęcia aktywne i seminaria ze studentami, pozwala nie tylko na weryfikację umiejętności, ale także stwarza okazje do

stymulacji indywidualnego rozwoju i dzielenia się wiedzą w grupie.

Praktyki

Studenci realizują praktykę zawodową w wymiarze określonym w programie studiów. 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 Informatyki i Telekomunikacji.

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

informatyczne systemy automatyki

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Algebra liniowa z geometrią analityczną	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 3	Obowiązkowy
Analiza matematyczna 1	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 4 Ćwiczenia: 6	Obowiązkowy
Etyka inżynierska	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Filozofia	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Miernictwo Informatyczne I	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Podstawy programowania	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Technologie informacyjne	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Własność intelektualna i prawa autorskie	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Suma	300		30	

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Analiza matematyczna 2.3A	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 1	Obowiązkowy
Fizyka 1.1A	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Matematyka dyskretna	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Miernictwo Informatyczne II	Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Paradygmaty programowania obiektowego	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Podstawy automatyki i robotyki	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Podstawy telekomunikacji	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Rachunek prawdopodobieństwa	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
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
Teoria systemów	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 1	Obowiązkowy
Suma	330		30	

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
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
Elementy Elektroniki I Elektrotechniki	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Informatyczne zastosowania statystyki	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 4 Ćwiczenia: 1	Obowiązkowy
Lektorat 1.1	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 1.1	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Sygnały i obrazy cyfrowe	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Systemy operacyjne	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Wprowadzenie do sztucznej inteligencji i robotyki	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Wstęp do architektury komputerów	Wykład: 15 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Ćwiczenia: 3	Obowiązkowy
Fizyka 3.3	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Suma	390		30	

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
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
Projektowanie i analiza algorytmów	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Egzamin Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Projekt: 2	Obowiązkowy
Sieci komputerowe	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Struktury danych	Wykład: 30 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Projekt: 2	Obowiązkowy
Technika cyfrowa i mikroprocesorowa	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Technika regulacji	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Egzamin Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy
Urządzenia wejścia i wyjścia	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Suma	390		30	

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Bazy danych	Wykład: 30 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 1	Obowiązkowy
Grafika komputerowa i GUI	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Obowiązkowy
Informatyczne sieci przemysłowe	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Modelowanie i symulacja	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Podstawy sieci neuronowych	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy
Blok przedmiotów wybieralnych kierunkowych	Wykład: 30 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowa grupa
Sterowanie adaptacyjne	Wykład: 30 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Projekt: 2	Wybieralny
Sterowanie wielopoziomowe	Wykład: 30 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Projekt: 2	Wybieralny
Sterowniki programowalne i regulatory	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Systemy wbudowane	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Wprowadzenie do optymalizacji	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Wstęp do technik i obliczeń kwantowych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Suma	435		31	

Semestr 6

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Blok przedmiotów wybieralnych kierunkowych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Egzamin	4	Obowiązkowa grupa
Optymalizacja procesów dyskretnych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Wybieralny
Komputerowo zintegrowane wytwarzanie	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Wybieralny
Metody numeryczne	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 1	Obowiązkowy
Praktyka programowania	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Suma	135		9	

Specjalność: komputerowe systemy sterowania

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Komputerowe projektowanie systemów sterowania	Wykład: 30 Laboratorium: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Protokoły komunikacji cyfrowej	Wykład: 30 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Przemysłowe sieci komunikacyjne	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Zarządzanie projektami i zespołami	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Inteligentne budynki i miasta	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Projekt zespołowy	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	255		18	

Specjalność: zastosowania technologii informacyjnych

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
E-Media	Wykład: 30 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Programowanie systemów mobilnych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Projektowanie i zastosowania sieci neuronowych	Wykład: 30 Projekt: 15	Wykład: Egzamin Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Smart Factory	Wykład: 30 Seminarium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Platformy programistyczne	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Projekt zespołowy	Projekt: 60	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	300		19	

Specjalność: inteligentne systemy przemysłu 4.0

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy wizyjne	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Programowanie aplikacji mobilnych	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Programowanie maszyn CNC	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Platformy programistyczne .Net i Java	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Projekt zespołowy	Projekt: 60	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody sztucznej inteligencji	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Algorytmy Metaheurystyczne	Wykład: 30 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	300		20	

Specjalność: zastosowania inżynierii komputerowej

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy cyber-fizyczne	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Elementy IoT	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Hurtownie danych	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Programowanie równoległe i rozproszone	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Projekt zespołowy	Projekt: 60	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Algorytmy sterowania predykcyjnego	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	315		19	

Semestr 7

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Podstawy zarządzania jakością z elementami przedsiębiorczości	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Suma	30		2	

Specjalność: komputerowe systemy sterowania

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Technologie Internetu rzeczy	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Integracja systemów automatyki	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Technologie informatyczne w automatyzacji procesów	Wykład: 30 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Seminarium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 10	Zaliczenie na ocenę	15	Obowiązkowy specjalnościowy
Praktyka zawodowa	Praktyka: 150	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody identyfikacji	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	325		30	

Specjalność: zastosowania technologii informacyjnych

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Usługi i aplikacje internetu rzeczy	Wykład: 30 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Technologie WWW	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Inteligentne budynki	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 10	Zaliczenie na ocenę	15	Obowiązkowy specjalnościowy
Praktyka zawodowa	Praktyka: 150	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	280		29	

Specjalność: inteligentne systemy przemysłu 4.0

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Programowanie równoległe i rozproszone	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Przemysł 4.0	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 10	Zaliczenie na ocenę	15	Obowiązkowy specjalnościowy
Praktyka zawodowa	Praktyka: 150	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	280		28	

Specjalność: zastosowania inżynierii komputerowej

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy cyber-fizyczne z uczeniem	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Projektowanie komputerowych systemów sterowania	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 10	Zaliczenie na ocenę	15	Obowiązkowy specjalnościowy
Praktyka zawodowa	Praktyka: 150	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	280		29	

Sylabusy



Algebra liniowa z geometrią analityczną

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.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., 3 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna podstawowe metody rozwiązywania równań liniowych	K1_ISA_W01
PEU_W02	zna podstawowe własności liczb zespolonych	K1_ISA_W01
PEU_W03	zna podstawowe własności algebraiczne wielomianów	K1_ISA_W01
PEU_W04	zna metody opisu prostych i płaszczyzn.	K1_ISA_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi dodawać i mnożyć macierze, obliczać wyznaczniki	K1_ISA_U01
PEU_U02	potrafi rozwiązywać układy równań liniowych	K1_ISA_U01
PEU_U03	potrafi wyznaczać wektory i wartości własne macierzy	K1_ISA_U01
PEU_U04	potrafi przeprowadzać obliczenia z wykorzystaniem liczb zespolonych	K1_ISA_U01

PEU_U05	potrafi wyznaczać równania płaszczyzn i prostych w przestrzeni.	K1_ISA_U01
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Elementy logiki matematycznej. Indukcja matematyczna.
2. Wzór dwumianowy Newtona. Struktury algebraiczne: grupa, ciało.
3. Ciało liczb zespolonych. Postać algebraiczna liczby zespolonej. Liczba sprzężona.
4. Działania na liczbach zespolonych. Interpretacja geometryczna liczby zespolonej.
5. Moduł i argument liczby zespolonej. Postać trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Wzór de Moivre'a. Pierwiastek n -tego stopnia z liczby zespolonej.
4. Pojęcie wielomianu. Pierwiastki wielomianów. Twierdzenie Bezout. Zasadnicze twierdzenie algebry.
5. Dzielnik liniowy i kwadratowy wielomianu rzeczywistego. Rozkład wielomianu na czynniki stopnia co najwyżej drugiego. Pojęcie funkcji wymiernej. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste ułamki proste. Przestrzenie wektorowe.
6. Podprzestrzenie. Liniowa niezależność wektorów. Baza przestrzeni wektorowej. Przestrzeń Euklidesa.
7. Pojęcie macierzy. Działania na macierzach. Macierz transponowana. Macierze: trójkątna, symetryczna, diagonalna.
8. Obliczanie wyznacznika macierzy z zastosowaniem wzoru Sarrusa, rozwinięcia Laplace'a. Własności wyznaczników. Macierz nieosobliwa. Operacje elementarne na macierzach. Twierdzenie Cauchy'ego.
9. Pojęcie macierzy odwrotnej. Metody wyznaczania macierzy odwrotnych: metoda dopełnień algebraicznych, metoda bezwyznacznikowa. Własności macierzy odwrotnych. Równania macierzowe. Rząd macierzy. Wybrane zastosowania wyznaczników, związki z rzędem i odwracalnością macierzy
10. Układ równań liniowych i ich związek z równaniami macierzowymi. Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Wzory Cramera. Metoda eliminacji Gaussa.
11. Funkcje i odwzorowania liniowe. Wektory i wartości własne. Diagonalizacja macierzy.
12. Geometria analityczna w przestrzeni R^3 . Działania na wektorach. Długość wektora. Iloczyn: skalarny, wektorowy, mieszany i ich zastosowania.
13. Niekartezjańskie układy współrzędnych. Współrzędne sferyczne i cylindryczne (walcowe).
14. Płaszczyzna. Wektor normalny. Równanie płaszczyzny: ogólne, parametryczne, wyznacznikowe. Prosta. Równanie prostej: parametryczne, kierunkowe, krawędziowe.
15. Wzajemne położenie płaszczyzn i prostych. Odległość punktu od prostej i od płaszczyzny. Rzut punktu na prostą i na płaszczyznę.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	86
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Analiza matematyczna 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.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., 4 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 6 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zapoznanie z podstawowymi funkcjami elementarnymi i ich własnościami	K1_ISA_W01
PEU_W02	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej	K1_ISA_W01
PEU_W03	Zapoznanie z pojęciem całki oznaczonej, jej podstawowymi własnościami, metodami. Obliczania i jej zastosowaniami	K1_ISA_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej	K1_ISA_U01
PEU_U02	zna pojęcie całki oznaczonej, jej własności i podstawowe zastosowania	K1_ISA_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Funkcje jednej zmiennej, granica funkcji, ciągłość, pochodne, badanie przebiegu.

Funkcje 2 i 3 zmiennych, pochodne cząstkowe, ekstrema.

Całka oznaczona i nieoznaczona.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	186
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 250



Etyka inżynierska Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.11HS.00004.25 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: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Po zakończeniu przedmiotu student prawidłowo charakteryzuje filozoficzne podstawy etyki.	K1_ISA_W24
PEU_W02	Po zakończeniu przedmiotu student prawidłowo identyfikuje odpowiedzialność etyczną oraz przytacza zasady kodeksów etyki inżynierskiej adekwatnie do sytuacji problemowej.	K1_ISA_W24

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Przedstawienie etyki jako dziedziny wiedzy oraz filozofii praktycznej.
2. Rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia.
3. Objaśnienie struktury dylematu moralnego i zapoznanie z dylematami wynikającymi z wykonywania działalności inżynierskiej
4. Przedstawienie problematyki etyki zawodowej, kodeksowej i pozakodeksowej.

5. Przedstawienie społecznych i humanistycznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
6. Przybliżenie problemu społecznej odpowiedzialności nauki i techniki.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Filozofia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.11HS.00005.25 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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia prawnych, etyczno-społecznych, filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. Zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji.	K1_ISA_W24

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Kurs wprowadza studentów w podstawowe zagadnienia filozoficzne, kładąc nacisk na te z nich, których poznanie pozwala lepiej zrozumieć fundamentalne wyzwania współczesności. Po przedstawieniu specyfiki filozofii jako rodzaju ludzkiej wiedzy o świecie, omawiane są zagadnienia związane z podstawowymi problemami z zakresu etyki, filozofii społecznej, epistemologii, metafizyki, teorii argumentacji oraz filozofii nauki i techniki. Sposób prowadzenia kursu oraz dobór zagadnień zamierzone są na wsparcie rozwoju umiejętności krytycznego myślenia słuchaczy oraz zwiększenia ich świadomości w zakresie społecznej odpowiedzialności nauki i techniki.

Nakład pracy studenta

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



Miernictwo Informatyczne I

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W4NISAS.11PK.02105.25
Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna podstawowe zasady pomiarów, teorię niepewności pomiarów i techniki pomiarów wybranych sygnałów elektrycznych	K1_ISA_W05
PEU_W02	Zna metody pomiarowe i sprzęt stosowany w pomiarach sygnałów elektrycznych. Jest w stanie scharakteryzować potrzeby pomiarowe pod kątem oceny parametrów sygnałów elektrycznych, wskazać wielkości mierzone, dobrać metodę pomiaru i określić miarodajność wyników	K1_ISA_W05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Poznanie i zrozumienie istoty pomiarów ze szczególnym uwzględnieniem roli pomiarów, ich niepewności i rzetelności na koszty jakości w jednostkach gospodarczych

Poznanie zasad pomiarów i nabycie wiedzy dotyczącej niepewności pomiarów i umiejętności jej szacowania

Nabycie wiedzy dotyczącej parametrów sygnałów elektrycznych, metod pomiarów i przyrządów pomiarowych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Podstawy programowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.11PK.00069.25 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 - Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada podstawową wiedzę na temat nowoczesnych języków i paradygmatów programowania.	K1_ISA_W06
PEU_W02	Zna język reprezentacji oraz zasady konstruowania schematów blokowych	K1_ISA_W06
PEU_W03	Zna składnię i typowe konstrukcje programistyczne języka C lub C++.	K1_ISA_W06
PEU_W04	Zna zasady programowania strukturalnego i proceduralnego.	K1_ISA_W06
PEU_W05	Rozumie pojęcia: iteracji, rekurencji, organizacji pamięci, arytmetyki wskaźników oraz dynamicznego rezerwowania i zwalniania zasobów.	K1_ISA_W06

PEU_W06	Zna podstawowe algorytmy wyszukiwania, agregowania i sortowania danych.	K1_ISA_W06
PEU_W07	Posiada wiedzę na temat wybranych dynamicznych i złożonych struktur danych.	K1_ISA_W06
PEU_W08	Zna narzędzia programistyczne wspomagające pracę informatyka.	K1_ISA_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie zapisać algorytm w postaci schematu blokowego.	K1_ISA_U06
PEU_U02	Potrafi skonstruować rozwiązanie prostych zadań programistycznych wymagających użycia kilku rozgałęzień, pętli lub rekurencji.	K1_ISA_U06
PEU_U03	Umie zdefiniować funkcję oraz dobrać sposób przekazywania parametrów wejściowych i wyniku działania funkcji.	K1_ISA_U06
PEU_U04	Potrafi definiować, inicjalizować oraz przetwarzać podstawowe reprezentacje danych: tablice, łańcuchy znakowe, struktury oraz ich kombinacje.	K1_ISA_U06
PEU_U05	Umie poprawnie strukturalizować kod oraz dane programu w języku C/C++, zgodnie z zasadami programowania strukturalnego i proceduralnego.	K1_ISA_U06
PEU_U06	Potrafi oprogramować operacje przechowywania danych w pamięci trwałej wykorzystując strumienie plikowe.	K1_ISA_U06
PEU_U07	Potrafi wykorzystywać wskaźniki i instrukcje alokacji do dynamicznego zarządzania pamięcią wykorzystywaną przez program.	K1_ISA_U06
PEU_U08	Potrafi zaprojektować i oprogramować zestaw funkcji ukrywających szczegóły implementacyjne wybranych złożonych i dynamicznych struktur danych.	K1_ISA_U06
PEU_U09	Potrafi zaproponować oraz przeprowadzić procedurę symbolicznego lub dynamicznego testowania poprawności wykonanego oprogramowania.	K1_ISA_U06
PEU_U10	Umie wykorzystać zintegrowane środowisko programistyczne do skonfigurowania, edytowania i testowania projektów jednowątkowych programów konsolowych.	K1_ISA_U06
PEU_U11	Potrafi pozyskiwać informacje dotyczące programowania z dokumentacji technicznej, literatury, Internetu oraz innych źródeł w języku polskim i angielskim.	K1_ISA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu algorytmów w komputerowych oraz sposobów w ich przedstawiania i analizowania. Poznanie podstawowych konstrukcji programistycznych wspólnych dla większości języków algorytmicznych: typów zmiennych, warunkowych rozgałęzień, pętli, funkcji z argumentami, rekurencji, tablic, list, plików. Nabycie umiejętności programowania strukturalnego i proceduralnego w języku C lub C++. Poznanie standardowych algorytmów w przetwarzania dużych ilości danych: przeszukiwania, agregowania i sortowania. Zapoznanie się z wybranymi formami dynamicznych i złożonych struktur danych: listą, stosem, kolejką, drzewem. Nabycie umiejętności konfigurowania i posługiwania się wybranymi środowiskami programistycznymi w celu usprawnienia procesów w edycji, kompilacji i testowania wieloplikowych projektów programistycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Technologie informacyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.11TI.00121.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Technologie informacyjne
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna zasady redagowania tekstów.	K1_ISA_W18
PEU_W02	Zna narzędzia informatyczne wspomagające wykonywanie obliczeń inżynierskich.	K1_ISA_W18
PEU_W03	Zna zasady tworzenia prezentacji multimedialnych oraz programy i narzędzia informatyczne wspomagające ten proces.	K1_ISA_W18
PEU_W04	Zna zasady tworzenia rysunków technicznych.	K1_ISA_W18
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi redagować zaawansowane dokumenty tekstowe.	K1_ISA_U18
PEU_U02	Potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne do wykonania obliczeń inżynierskich oraz prezentacji graficznej wyników.	K1_ISA_U18

PEU_U03	Potrafi tworzyć zaawansowane prezentacje multimedialne.	K1_ISA_U18
PEU_U04	Potrafi tworzyć rysunki techniczne.	K1_ISA_U18

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Obsługa podstawowych programów biurowych: Word, Excel. Korzystanie z systemu LaTeX do tworzenie sprawozdań, korzystanie z pakietu Beamer do tworzenia prezentacji, korzystanie z pakietu TikZ do tworzenia rysunków technicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Własność intelektualna i prawa autorskie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.11HS.00003.25 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: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student zna podstawowe metody interpretacji przepisów prawnych związanych z prawem własności intelektualnej	K1_ISA_W24
PEU_W02	Student posiada wiedzę o podstawowych instytucjach prawnych związanych z prawem własności intelektualnej	K1_ISA_W24
PEU_W03	Student potrafi odnaleźć potrzebny przepis w systemie obowiązującego prawa	K1_ISA_W24

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Prawo własności intelektualnej to dziedziny prawa, które regulują zasady ochrony twórczości intelektualnej oraz jej użytkowania. Obejmuje swoim zakresem przepisy chroniące m.in. wynalazki, wzory przemysłowe, znaki towarowe i inne formy innowacji oraz twórczości. Natomiast prawo autorskie odnosi się do ochrony utworu zapewniając twórcom prawo do kontrolowania sposobu wykorzystywania ich dzieł. Te dziedziny prawa mają na celu zachowanie równowagi między

interesem twórców a dostępem społeczeństwa do innowacji i kultury. Jednocześnie student pozna podstawowe metody interpretacji przepisów prawnych związanych z prawem własności intelektualnej i będzie miał świadomość konieczności dalszego doskonalenia i kontrolowania zmian prawa.

Nakład pracy studenta

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



Analiza matematyczna 2.3A

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.12PM.00018.25 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: 15 godz., 2 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna pojęcie funkcji zespolonej	K1_ISA_W01
PEU_W02	zna pojęcie równania różniczkowego zwyczajnego oraz podstawowe typy równań różniczkowych,	K1_ISA_W01
PEU_W03	zna metody rozwiązywania podstawowych typów równań różniczkowych zwyczajnych	K1_ISA_W01
PEU_W04	zna pojęcie szeregu funkcyjnego, pojęcie szeregów: Taylora, Maclaurina i Fouriera	K1_ISA_W01
PEU_W05	zna pojęcie transformacji Laplace'a	K1_ISA_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	umie obliczać pochodne i całki funkcji zespolonych	K1_ISA_U01

PEU_U02	umie rozwiązywać podstawowe równania różniczkowe zwyczajne	K1_ISA_U01
PEU_U03	umie badać zbieżność szeregów funkcyjnych i rozwijać funkcje w szeregi Taylora, Maclaurina i Fouriera.	K1_ISA_U01
PEU_U04	umie rozwiązywać zadania związane z transformacją Laplace'a	K1_ISA_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Elementy teorii funkcji zmiennej zespolonej. Pochodna i całka funkcji zespolonej. Pojęcie równania różniczkowego zwyczajnego.
2. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego o zmiennych rozdzielonych.
3. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego rozwiązywane metodą podstawienia. Równanie różniczkowe liniowe. Przykłady równań różniczkowych nieliniowych.
4. Układy dwu równań różniczkowych rzędu pierwszego. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu drugiego sprowadzalne do równań rzędu pierwszego. Równania różniczkowe liniowe o współczynnikach stałych.
5. Szeregi funkcyjne. Podstawowe rodzaje i własności. Zbieżność. Szeregi potęgowe. Rozwijanie funkcji w szereg Taylora i Maclaurina.
6. Szereg Fouriera. Szereg Fouriera funkcji okresowej. Kryterium Dirichleta. Funkcje o wahanu skończonym. Kryterium Jordana. Wzór całkowy Fouriera.
7. Transformacja Laplace'a. Całka Laplace'a. Transformacja odwrotna Laplace'a.
8. Transformata pochodnej. Zastosowanie transformacji Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i układów równań różniczkowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	41
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Fizyka 1.1A Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.12PF.00016.25 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	Zna podstawowe modele fizyczne, wskazuje ich ograniczenia.	K1_ISA_W04
PEU_W02	Charakteryzuje podstawowe prawa związane z ruchem postępowym i obrotowym.	K1_ISA_W04
PEU_W03	Wyjaśnia podstawowe zagadnienia z drgań, ruchu falowego oraz przepływu prądu stałego i przemiennego.	K1_ISA_W04
PEU_W04	Posiada wiedzę o podstawowych prawach termodynamiki.	K1_ISA_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej, posługując się podstawowymi prawami dotyczącymi ruchu postępowego obiektów.	K1_ISA_U04

PEU_U02	Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej, posługując się podstawowymi prawami dotyczącymi ciał sztywnych i ruchu obrotowego.	K1_ISA_U04
PEU_U03	Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej, posługując się podstawowymi prawami związanymi z drganiami, ruchem falowym i przepływem prądu.	K1_ISA_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Wprowadzenie: zakres i metodologia fizyki; metoda naukowa. Podstawowe prawa i zasady fizyki.
- Podstawowe prawa i zasady fizyki – siły, praca i energia mechaniczna. Zasada zachowania energii mechanicznej. Zasada zachowania pędu. Środek masy.
- Kinematyka i dynamika bryły sztywnej, moment bezwładności, twierdzenie Steinera. momenty siły, moment pędu. Praca i energia kinetyczna w ruchu obrotowym, zasady zachowania w ruchu obrotowym.
- Oscylator harmoniczny, drgania harmoniczne i swobodne, Drgania tłumione i wymuszone (rezonans) oraz składanie drgań, analiza Fouriera.
- Fale mechaniczne, równanie falowe, fala stojąca, energia fal, nakładanie fal, paczka falowa, prędkości w ruchu, falowym, fale akustyczne, efekt Dopplera.
- Podstawowe prawa i definicje dla przepływu prądu stałego. Kondensator – ładowanie i rozładowanie oraz magazynowanie energii, obwody prądu sinusoidalnego, moc prądu zmiennego.
- Zasady termodynamiki, przemiany fazowe, energia wewnętrzna, gaz doskonały i rzeczywisty, silniki cieplne. Entropia, elementy teorii kinetyczno-molekularnej gazu doskonałego, zasada ekwipartycji energii, rozkłady prędkości.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	35
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Matematyka dyskretna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.12PM.00119.25 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., 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	PEU_W01 ma podstawową wiedzę w zakresie logiki i teorii mnogości	K1_ISA_W03
PEU_W02	PEU_W02 ma podstawową wiedzę w zakresie kombinatoryki	K1_ISA_W03
PEU_W03	PEU_W03 ma podstawową wiedzę w zakresie teorii grafów	K1_ISA_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	PEU_U01 umie formalizować rozumowania przy użyciu logiki oraz posługiwać się zapisem teoriomnogościowym, w szczególności zbiorami, funkcjami, relacjami, formułowaniu i rozwiązywaniu problemów matematycznych	K1_ISA_U03
PEU_U02	PEU_U02 umie formalizować problemy natury kombinatorycznej i teorio-grafowej pojawiające się w zagadnieniach technicznych	K1_ISA_U03

PEU_U03	PEU_U03 umie rozwiązywać podstawowe problemy kombinatoryczne typu zliczanie struktur	K1_ISA_U03
PEU_U04	PEU_K01 potrafi przekazać posiadaną wiedzę, zwłaszcza uzasadniając stosowanie metod matematyki dyskretnej w zagadnieniach technicznych	K1_ISA_U03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Relacje, klasy abstrakcji. Zasada Dirichleta, włączania - wyłączania. Równania rekurencyjne. Elementy kombinatoryki. Elementy teorii grafów (drzewa spinające, cykle, drogi). Kolorowanie oraz płaskość grafów. Problem komiwojażera.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	65
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Miernictwo Informatyczne II Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.12PK.02107.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wykorzystywać i obsługiwać podstawowe analogowe i cyfrowe przyrządy do pomiarów wielkości elektrycznych oraz zestawień stanowiska pomiarowe, dokonać pomiarów i przeanalizować wyniki tych pomiarów	K1_ISA_U05
PEU_U02	Potrafi dobrać i uzasadnić metodę pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i oszacować niepewność wybranej metody	K1_ISA_U05
PEU_U03	Potrafi zastosować oscyloskop do obrazowania i podstawowych pomiarów sygnałów elektrycznych.	K1_ISA_U05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie umiejętności planowania i wykonywania pomiarów

Nabycie umiejętności doboru metody i sprzętu pomiarowego w pomiarach wielkości elektrycznych

Nabycie umiejętności zestawienia stanowiska pomiarowego, pomiarów i analizy wyników

Nabycie umiejętności pomiarów napięć i prądów w obwodach prądu stałego i przemiennego
Nabycie umiejętności wykorzystania oscyloskopu w pomiarach wielkości elektrycznych

Nakład pracy studenta

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



Paradygmaty programowania obiektowego Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.12PK.02108.25 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: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna i potrafi objaśniać ideę podejścia obiektowego.	K1_ISA_W11
PEU_W02	Zna paradygmaty programowania obiektowego - enkapsulacja, dziedziczenie, abstrakcja, polimorfizm.	K1_ISA_W11
PEU_W03	Zna korzyści wynikające z zastosowania paradygmatów programowania obiektowego.	K1_ISA_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie zaprojektować oraz napisać program w języku programowania obiektowego.	K1_ISA_U11
PEU_U02	Potrafi wykorzystać paradygmaty programowania obiektowego w procesie implementacji programów komputerowych.	K1_ISA_U11

PEU_U03	Potrafi wykorzystać wzorce projektowe w procesie implementacji programów komputerowych.	K1_ISA_U11
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie wiedzy z zakresu paradygmatów programowania obiektowego - enkapsulacja, dziedziczenie, abstrakcja, polimorfizm. Nabycie wiedzy i umiejętności. Nabycie umiejętności wykorzystania paradygmatów programowania obiektowego w procesie implementacji programów komputerowych.

Nakład pracy studenta

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



Podstawy automatyki i robotyki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.12PK.00019.25 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., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma podstawową wiedzę o celach i strukturze układów sterowania. Zna podstawowe struktury układów regulacji oraz regulatorów liniowych. Ma wiedzę dotyczącą sterowników PLC, DCS, systemów SCADA. Ma ogólną wiedzę na temat konstrukcji robotów, ich budowy, i zastosowania. Ma podstawową wiedzę z zakresu doboru regulatorów i nastaw regulatorów, czujników, sterowników przemysłowych, oraz urządzeń wykonawczych. Zna podstawowe cele i cechy budynków inteligentnych.	K1_ISA_W05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie wiedzy z zakresu budowy układów regulacji oraz układów sterowania oraz urządzeń w nich stosowanych. Nabycie wiedzy z zakresu metod komunikacji systemów automatyki z użytkownikiem oraz systemami informatycznymi. Nabycie wiedzy z zakresu budynków inteligentnych oraz systemów w nich stosowanych. Nabycie wiedzy z zakresu robotów przemysłowych i ich zastosowań.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	45
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Podstawy telekomunikacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.12PK.00010.25 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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna główne elementy, pojęcia, etapy oraz procesy zachodzące w kolejnych etapach nadawania i odbioru sygnału, z uwzględnieniem kontekstu cyberbezpieczeństwa, czyli podstawowych schematów uwierzytelniania i autoryzacji. Posiada wiedzę dot. organizacji standaryzacyjnych właściwych branży telekomunikacyjnej.	K1_ISA_W05
PEU_W02	Zna podstawy reprezentacji sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, w tym: zagadnienia związane konwersją analogowo-cyfrową, parametry opisujące sygnału telekom., przestrzeń widmową. Zna i rozumie definicję metryk oceny transmisji, takich jak: pojemność, przepustowość, opóźnienie, jitter. Wartości tych metryk umie interpretować w kontekście detekcji potencjalnych cyberataków.	K1_ISA_W05

PEU_W03	Zna cel i rodzaje kodowania protekcyjnego informacji, jej modulacji oraz metod kryptograficznych. Zna podstawowe metody wielodostępu oraz zwielokrotniania kanału.	K1_ISA_W05
PEU_W04	Posiada wiedzę z zakresu modelowania nadajnika, odbiornika i anteny, zna podstawy notacji decybelowej oraz pojęcia szumu i zakłóceń.	K1_ISA_W05
PEU_W05	Posiada wiedzę z zakresu konstrukcji i właściwości mediów transmisyjnych miedzianych, światłowodowych (optycznych) oraz bezprzewodowych (radiowych). Zna najważniejsze zagadnienia związane z propagacją sygnału fizycznego w tych mediach, w tym dotyczące podatności tych mediów na cyberataki i próby zakłócenia/blokady transmisji w warstwie fizycznej.	K1_ISA_W05
PEU_W06	Posiada ogólną wiedzę z zakresu sieci komputerowych (architektura, modele odniesienia, zasada działania, techniki kontroli dostępu i bezpieczeństwa transmisji). Zna najważniejsze cechy sieci dostępowych i szkieletowych.	K1_ISA_W05
PEU_W07	Posiada ogólną wiedzę z zakresu systemów komórkowych generacji 2G-5G, w tym metod zabezpieczania transmisji.	K1_ISA_W05
PEU_W08	Posiada ogólną wiedzę z zakresu sieci satelitarnych, z elementami aspektów bezpieczeństwa transmisji.	K1_ISA_W05
PEU_W09	Zna problematykę komunikacji rozsiewczej, w tym: właściwości nadawania analogowego i cyfrowego, główne standardy radiofonii cyfrowej oraz telewizji cyfrowej, stan obecny wdrożenia i trendy.	K1_ISA_W05
PEU_W10	Posiada ogólną wiedzę o współczesnych systemach sieci bezprzewodowych transmisji danych na różnych zasięgach docelowych, w tym: sieci nanośne (WBAN), osobiste (WPAN), lokalne (WLAN), metropolitalne (WMAN/WRAN), sensorowe (WSN), systemy RFID, Internetu Rzeczy (IoT). Zna główne źródła podatności na cyberataki tych systemów oraz techniki przeciwdziałania im.	K1_ISA_W05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Cel i rola telekomunikacji. Pojęcie systemu telekomunikacyjnego z podstawami bezpieczeństwa. Kodowanie źródłowe i kanałowe, modulacje, zwielokrotnianie kanału i dostępu, kryptografia. Tor (kanał) transmisyjny. Przewodowe i bezprzewodowe media transmisyjne. Sieci komputerowe, dostępne i szkieletowe, komórkowe, satelitarne, rozsiewcze.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Rachunek prawdopodobieństwa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.12PM.00013.25 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: 15 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna podstawowe pojęcia i metody rachunku prawdopodobieństwa	K1_ISA_W02
PEU_W02	zna klasyczne rozkłady probabilistyczne i ich własności	K1_ISA_W02
PEU_W03	wie, jak stosować podstawowe metody rachunku prawdopodobieństwa w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki Z zakresu umiejętności: Z zakresu kompetencji społecznych: - potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę - rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu	K1_ISA_W02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Elementy statystyki opisowej. Zdarzenia losowe, prawdopodobieństwo. Dyskretne i ciągłe rozkłady zmiennych losowych.

Momenty.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	60
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



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



Teoria systemów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.12PK.00014.25 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., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student posiada wiedzę o metodach reprezentacji wiedzy o systemie i kreowania modeli matematycznych systemów, posiada wiedzę o własnościach struktur systemów złożonych, posiada wiedzę z zakresu formułowania i rozwiązywania prostych zadań techniki systemów: identyfikacji, rozpoznawania, analizy, syntezy i sterowania.	K1_ISA_W05
PEU_W02	Student potrafi wyznaczyć model statycznego i dynamicznego systemu liniowego w formie macierzowej. Student potrafi dokonać agregacji systemów złożonych o różnych strukturach. Student potrafi zastosować odpowiednie algorytmy do rozwiązywania prostych zadań techniki systemów.	K1_ISA_W05
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Student analizuje zachowanie systemu zarówno statycznego jak i dynamicznego na podstawie jego schematu blokowego.	K1_ISA_U05
PEU_U02	Student potrafi dokonać agregacji systemów złożonych o różnych strukturach.	K1_ISA_U05
PEU_U03	Student potrafi zastosować odpowiednie algorytmy do rozwiązywania prostych zadań techniki systemów.	K1_ISA_U05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowe pojęcia. Kreowanie systemów wejściowo-wyjściowych. Klasyfikacja systemów. Przykłady praktyczne. Sposoby reprezentacji wiedzy o systemach statycznych i dynamicznych, liniowych i nieliniowych, ciągłych i dyskretnych. Modele matematyczne. Równania różniczkowe wejściowo-wyjściowe. Transformata Laplace' i transformata dyskretna Z. Struktury systemów złożonych – szeregowo, równoległe, ze sprzężeniem zwrotnym, mieszane. Schematy blokowe. Agregacja i dekompozycja. Zadanie identyfikacji systemów statycznych. Wskaźniki jakości modelu. Algorytmy identyfikacji. Przykłady. Zadanie rozpoznawania. Algorytmy rozpoznawania z uczeniem. Systemy wielo-klasyfikatorowe. Przykłady praktyczne. Zadanie analizy ilościowej dla systemów statycznych i dynamicznych. Kompleksowy przykład. Zadanie analizy własności systemów dynamicznych ciągłych i dyskretnych. Przykłady. Zadanie sterowania. Przegląd metod dla systemów statycznych oraz dynamicznych ciągłych i dyskretnych.

Nakład pracy studenta

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



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



Elementy Elektroniki I Elektrotechniki

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.14PK.02109.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 3	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	Posiada podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki umożliwiającą podstawową eksploatację urządzeń elektrycznych oraz projektowanie prostych układów elektronicznych.	K1_ISA_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi samodzielnie lub w zespole wykonać proste zadanie badawcze/analizyczne oraz projektowe z elektrotechniki lub elektroniki korzystając z dostarczonej dokumentacji.	K1_ISA_U05
PEU_U02	Potrafi pracować samodzielnie lub w grupie w roli członka lub lidera zespołu w celu realizacji założonego zadania.	K1_ISA_U05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykłady:

1. Podstawy elektryczności i magnetyzmu.
2. Podstawowe urządzenia elektrotechniczne – elementy pasywne (1).
3. Podstawowe urządzenia elektrotechniczne – elementy pasywne (2).
4. Podstawowe urządzenia elektrotechniczne – elementy aktywne (1).
5. Podstawowe urządzenia elektrotechniczne – elementy aktywne (2).
6. Właściwości tranzystorów bipolarnych i polowych.
7. Podstawowe aplikacje tranzystorów bipolarnych i polowych.
8. Własności wzmacniaczy operacyjnych.
9. Podstawowe aplikacje wzmacniaczy operacyjnych.
10. Filtry, generatory i układy czasowe.
11. Przetwarzanie i stabilizacja napięcia.
12. Wzmacniacze mocy.
13. Układy wykonawcze.
14. Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.
15. Kolokwium.

Laboratoria:

1. Wprowadzenie. Instrukcja stanowiskowa. Zasady BHP.
2. Badanie czwórników pasywnych.
3. Badanie właściwości i podstawowych układów tranzystorów bipolarnych.
4. Badanie właściwości i podstawowych układów tranzystorów polowych.
5. Badania właściwości wzmacniaczy operacyjnych.
6. Badania podstawowych układów wzmacniaczy operacyjnych.
7. Badanie podstawowych filtrów.
8. Badanie generatorów.
9. Badania układów wykonawczych.

Nakład pracy studenta

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



Informatyczne zastosowania statystyki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.14PK.02110.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 4 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	Zna prawdopodobieństwo dyskretne. Prawdopodobieństwo ciągłe. Wartości oczekiwane. Procesy stochastyczne. Próbkowanie. Estymacja. Testowanie hipotez statystycznych.	K1_ISA_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi dobrać i zastosować podstawowe testy statystyczne oraz stosować i dobrać metod estymacji dla prostych modeli statystycznych	K1_ISA_U02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie wiedzy na temat zadań testowania hipotez statystycznych i podstawowych testów o parametrach rozkładów oraz wybranych testów nieparametrycznych.
Nabycie podstawowej wiedzy na temat wymagań nakładanych na estymatory parametrów rozkładów i klasycznych metod

ich konstruowania oraz stosowania.

Nabycie wiedzy w zakresie zastosowań estymacji i testowania hipotez w systemach przetwarzania informacji i telekomunikacji

Zdobycie umiejętności doboru i stosowania podstawowych testów statystycznych

Nabycie umiejętności stosowania i doboru metody estymacji dla prostych modeli statystycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	70
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



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



Sygnały i obrazy cyfrowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.14PK.02111.25 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 - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna wybrane metody próbkowania sygnałów/obrazów	K1_ISA_W21
PEU_W02	Zna wybrane schematy i zastosowania algorytmów interpolacji	K1_ISA_W21
PEU_W03	Zna wybrane schematy aproksymacji i detekcji wzorców	K1_ISA_W21
PEU_W04	Zna własności wybranych transformat ortogonalnych	K1_ISA_W21
PEU_W05	Zna podstawowe własności informacji i entropii	K1_ISA_W21
PEU_W06	Zna podstawowe algorytmy kodowania danych	K1_ISA_W21
PEU_W07	Zna podstawowe algorytmy kompresji stratnej (kodowania transformującego)	K1_ISA_W21
PEU_W08	Zna podstawowe algorytmy kompresji obrazów i sekwencji wideo	K1_ISA_W21
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi dobrać i uzasadnić wybór schemat interpolacji, aproksymacji bądź estymacji sygnału/obrazu i detekcji wzorców	K1_ISA_U21
PEU_U02	Potrafi dobrać i uzasadnić wybór transformaty ortogonalnej w zadaniu estymacji obrazu	K1_ISA_U21
PEU_U03	Potrafi dobrać i uzasadnić wybór algorytmu kodowania	K1_ISA_U21
PEU_U04	Potrafi dobrać i uzasadnić wybór algorytmu kompresji	K1_ISA_U21

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Znajomość podstawowych pojęć oraz algorytmów do rejestracji oraz przetwarzania sygnałów i obrazów cyfrowych. Umiejętności doboru i implementacji/integracji tych algorytmów w zadaniach uczenia i widzenia maszynowego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	21
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Systemy operacyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.14PK.00021.25 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, 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	Zna budowę systemów operacyjnych, podsystemy zarządzania procesami i pamięcią, system plików, modele bezpieczeństwa plików, podstawowe algorytmy szeregowania procesów, mechanizmy synchronizacji i komunikacji między procesami, a także wzorcowe rozwiązania problemów synchronizacji.	K1_ISA_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie zarządzać systemem operacyjnym przy pomocy komend powłoki, umie automatyzować typowe zadania administracji systemu w języku skryptowym, umie tworzyć programy wielowątkowe, wymagające synchronizacji między wątkami.	K1_ISA_U09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują:

1. W ramach wykładu: budowa, rodzaje i sposób działania współczesnych i historycznych systemów operacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem systemów z rodziny Unix oraz GNU/Linux. Interfejsy systemu operacyjnego (powłoka, wywołania systemowe, funkcje biblioteczne). Procesy i ich charakterystyka, zarządzanie i cyklu życia. Modele zarządzania pamięcią, stronicowanie oraz ochrona pamięci. Wątków i ich synchronizacji. Metody komunikacji międzyprocesowej. Podstawowe zasady i problemy programowania współbieżnego, problem uczących filozofów, zakleszczenia. Struktura i rodzaje systemów plików. Pliki, ich typy oraz ochrona.
2. W ramach laboratorium: tworzenie i uruchamianie skryptów systemowych. Wykorzystanie podstawowych (np. cat, mv, cp) oraz zaawansowanych (np. find, awk, grep) komend systemu operacyjnego. Wyszukiwanie plików w drzewie katalogowym. Przetwarzanie potokowe. Tworzenie i stosowanie wyrażeń regularnych. Instalacja systemu operacyjnego. Podstawowe zadania administracyjne (np. aktualizacja systemu, zarządzanie użytkownikami). Rozwiązywanie przykładowych problemów programowania współbieżnego (wielowątkowego) i synchronizacji zasobów.

Nakład pracy studenta

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



Wprowadzenie do sztucznej inteligencji i robotyki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.14PK.02112.25 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, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student objaśnia ideę metod i algorytmów sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego.	K1_ISA_W13
PEU_W02	Student rozróżnia rodzaje robotów, wylicza podstawowe problemy inżynierskie robotyki.	K1_ISA_W13
PEU_W03	Student objaśnia ideę i problemy w zakresie robotów uczących się i robotów inteligentnych.	K1_ISA_W13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem kursu jest zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu algorytmów uczenia maszynowego, z zakresu budowy robota manipulacyjnego i mobilnego oraz z zakresu metod uczenia robotów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	45
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Wstęp do architektury komputerów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.14PK.02113.25 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: 15 godz., 1 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	Zna ogólne zasady działania architektury komputerów von Neumanna oraz architektury harwardzkiej.	K1_ISA_W08
PEU_W02	Zna szczegółową budowę współczesnych komputerów w odniesieniu do architektury von Neumanna.	K1_ISA_W08
PEU_W03	Zna metody przetwarzania stosowane we współczesnych komputerach, takie jak przetwarzanie potokowe i superpotokowe.	K1_ISA_W08
PEU_W04	Rozumie zagadnienia związane z obsługą rejestrów i pamięci.	K1_ISA_W08
PEU_W05	Posiada wiedzę na temat arytmetyki w systemach stałoprzecinkowych.	K1_ISA_W08
PEU_W06	Posiada wiedzę na temat arytmetyki w systemach zmiennoprzecinkowych.	K1_ISA_W08

PEU_W07	Zna zagadnienia związane z architekturą systemów przetwarzania danych opartych na kartach graficznych GPU.	K1_ISA_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi przeanalizować architekturę systemu komputerowego i ocenić jego przydatność w rozwiązaniu konkretnych problemów praktycznych, w tym dobrać odpowiednie elementy dla projektowanego systemu.	K1_ISA_U08
PEU_U02	Potrafi zaprojektować prosty system komputerowy w architekturze von Neumanna.	K1_ISA_U08
PEU_U03	Umie efektywnie programować proste algorytmy w języku assemblerowym wybranego procesora.	K1_ISA_U08
PEU_U04	Potrafi prowadzić obliczenia w systemie stałoprzecinkowym.	K1_ISA_U08
PEU_U05	Potrafi prowadzić obliczenia w systemie zmiennoprzecinkowym.	K1_ISA_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie wiedzy z zakresu podstaw architektury i organizacji komputerów

Nabycie wiedzy z zakresu podstaw arytmetyki komputerów

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	50
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Fizyka 3.3 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.14PF.02106.25 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: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student objaśnia podstawy działania wybranych urządzeń półprzewodnikowych.	K1_ISA_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student bada i analizuje podstawowe charakterystyki fotoelektryczne wybranych urządzeń półprzewodnikowych.	K1_ISA_U04
PEU_U02	Student opracowuje raport z wykonanych pomiarów.	K1_ISA_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest zdolny do pracy w zespole.	K1_ISA_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zdobycie wiedzy na temat działania wybranych urządzeń półprzewodnikowych.

Nakład pracy studenta

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



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



Projektowanie i analiza algorytmów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.18PK.02114.25 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 - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna podstawy analizy oraz techniki projektowania algorytmów	K1_ISA_W07
PEU_W02	zna definicje złożoności obliczeniowej algorytmów	K1_ISA_W07
PEU_W03	zna zasadę działania i efektywność podstawowych algorytmów sortowania, selekcji i wyszukiwania	K1_ISA_W07
PEU_W04	zna podstawowe techniki programowania dynamicznego	K1_ISA_W07
PEU_W05	zna budowę i zasadę działania Deterministycznej oraz Niedeterministycznej Maszyny Turinga	K1_ISA_W07
PEU_W06	zna definicje algorytmu wielomianowego i ponadwielomianowego	K1_ISA_W07
PEU_W07	zna podstawowe klasy złożoności obliczeniowej problemów kombinatorycznych decyzyjnych (P, NP, NP - zupełne, silnie NP - zupełne)	K1_ISA_W07

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi przeprowadzić analizę najgorszego przypadku dla algorytmów	K1_ISA_U07
PEU_U02	potrafi oszacować złożoność obliczeniową prostych algorytmów	K1_ISA_U07
PEU_U03	potrafi dobrać odpowiednie struktury danych do algorytmów i rozwiązywanych problemów w celu zachowania założonej złożoności obliczeniowej	K1_ISA_U07
PEU_U04	potrafi przeprowadzić analizę eksperymentalną dla algorytmu przybliżonego	K1_ISA_U07
PEU_U05	potrafi zaimplementować aplikację z wykorzystaniem poznanych algorytmów	K1_ISA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Wy1 Definicja problemu, algorytmu oraz abstrakcyjnego typu danych
2. Wy2 Pseudokod, złożoność obliczeniowa
3. Wy3 Abstrakcyjne typy danych (ADT): Listy, stosy, drzewa binarne, kolejki priorytetowe – algorytmy wyszukiwania z wykorzystaniem ADT
4. Wy5 Abstrakcyjne typy danych (ADT): Tablice asocjacyjne, DrzewaAVL, DrzewaCzerwono-Czarne – algorytmy wyszukiwania z wykorzystaniem ADT 4
5. Wy6, Wy7 Algorytmy sortowania
6. Wy8 Pojęcie zbiorowego typu danych, struktura zbiorów rozłącznych, algorytmy selekcji
7. Wy9 Grafy, algorytmy wyznaczania minimalnego drzewa rozpinającego
8. Wy11 Programowanie dynamiczne
9. Wy12 Algorytmy dopasowania wzorca
10. Wy13 Wprowadzenie do teorii złożoności obliczeniowej. Automaty skończeniostanowe
11. Wy14 MaszynaTuringa
12. Wy15 Klasyzłożoności problemów decyzyjnych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie projektu	28
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	7
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125
---	-----------------------------



Sieci komputerowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.18PK.00878.25 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, 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	Posiada podstawową wiedzę z zakresu zastosowań sieci komputerowych i znaczenia sieci komputerowych we współczesnym świecie.	K1_ISA_W10
PEU_W02	Posiada podstawową wiedzę z zakresu aktualnych standardów sieci komputerowych obejmujących media transmisyjne, protokoły i technologie sieciowe.	K1_ISA_W10
PEU_W03	Posiada podstawową wiedzę z zakresu projektowania i konfiguracji sieci komputerowych.	K1_ISA_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zbudować i skonfigurować prostą sieć komputerową z wykorzystaniem urządzeń sieciowych, zaprojektować adresację IP dla sieci komputerowej, posługiwać się narzędziami diagnostycznymi.	K1_ISA_U10

PEU_U02	Potrafi korzystać z analizatora sieciowego: przechwytywać i filtrować pakiety, przeprowadzić analizę zawartości pakietu.	K1_ISA_U10
PEU_U03	Potrafi w podstawowym zakresie konfigurować i zarządzać popularnymi usługami sieciowymi.	K1_ISA_U10

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zastosowanie i znaczenia przewodowych oraz bezprzewodowych sieci komputerowych we współczesnym świecie. Pojęcia, specyfikacje, protokoły oraz rozwiązania techniczne i sprzętowe w sieciach komputerowych. Budowa i konfiguracja prostych sieci, projektowania adresacji oraz analiza ruchu sieciowego. Media transmisyjne oraz ich charakterystyki.

Nakład pracy studenta

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



Struktury danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.18PK.02115.25 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, 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	Posiada wiedzę o funkcjonowaniu zaawansowanych struktur danych.	K1_ISA_W06
PEU_W02	Zna podstawowe algorytmy wykorzystujące zaawansowane struktury danych.	K1_ISA_W06
PEU_W03	Zna opisywania danych o różnych strukturach.	K1_ISA_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikację komputerową wykorzystującą zaawansowane struktury danych.	K1_ISA_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują:

1. W ramach wykładu: abstrakcyjne typy danych (ADT), charakterystyka, implementacja i złożoność podstawowych ADT (listy, kolejki, kolejki priorytetowe, kopce). Słowniki i ich wydajna implementacja (drzewa poszukiwań, tablice mieszające). Struktury zaawansowane (struktura zbiorów rozłącznych, kopiec Fibonacciego itp.). Grafy, pojęcia grafowe. Algorytmy poszukiwania najdłuższej i najkrótszej ścieżki w grafie. Strukturalna reprezentacja danych z użyciem XML.
2. W ramach projektu: implementacja wskazanych abstrakcyjnych typów danych oraz algorytmów grafowych w uwzględnieniu różnych wariantów. Empiryczne zbadanie i analiza charakterystyk (w szczególności złożoności obliczeniowej) zaimplementowanych wariantów. Napisanie sprawozdań z implementacji i badań.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przeprowadzenie badań empirycznych	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie projektu	40
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Technika cyfrowa i mikroprocesorowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.18PK.02116.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
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	Zna podstawowe struktury techniki cyfrowej i operacje arytmetyczne, zna strukturę wewnętrzną i metody programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów, posiada wiedzę o układach peryferyjne i zasady ich współpracy z mikroprocesorami i mikrokontrolerami.	K1_ISA_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi posługiwać się narzędziami programowania systemów mikroprocesorowych, umie zaimplementować algorytmy i uruchamiać programy w środowiskach mikroprocesorowych z uwzględnieniem właściwości ich struktury wewnętrznej, potrafi wykorzystać porty mikrokontrolera do wysyłania, odbierania sygnałów cyfrowych i analogowych	K1_ISA_U16

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Posiada wiedzę i podstawowe umiejętności z zakresu wykorzystania podstawowych elementów elektronicznych.

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	25
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Technika regulacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.18PK.02117.25 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 - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna metody opisu liniowych obiektów dynamicznych z czasem ciągłym i czasem dyskretnym.	K1_ISA_W22
PEU_W02	Zna metody projektowania i strojenia układów automatycznej regulacji z czasem ciągłym i z czasem dyskretnym.	K1_ISA_W22
PEU_W03	Zna techniki dyskretyzacji procesów z czasem ciągłym oraz dyskretnego sterowania obiektem z czasem ciągłym.	K1_ISA_W22
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie posługiwać się transformacją Laplace'a i transformacją Z w rozwiązywaniu równań różniczkowych/różnicowych i wyznaczaniu charakterystyk obiektów.	K1_ISA_U20
PEU_U02	Potrafi zaprojektować, zbadać stabilność i zoptymalizować działanie układu automatycznej regulacji.	K1_ISA_U20

PEU_U03	Potrafi dokonać dyskretyzacji obiektu z czasem ciągłym, a także opracować sterownik dyskretny dla obiektu z czasem ciągłym.	K1_ISA_U20
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie wiedzy z zakresu opisu i badania własności liniowych obiektów dynamicznych z czasem ciągłym i z czasem dyskretnym. Nabycie wiedzy z zakresu projektowania i strojenia układów automatycznej regulacji z czasem ciągłym i z czasem dyskretnym. Nabycie wiedzy z zakresu dyskretyzacji procesów z czasem ciągłym oraz dyskretnego sterowania obiektem z czasem ciągłym.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	6
Zaliczenie/Egzamin	4
Przeprowadzenie badań empirycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Urządzenia wejścia i wyjścia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.18PK.02118.25 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, 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	Posiada podstawową wiedzę związaną z pomiarowymi i wykonawczymi urządzeniami wejścia i wyjścia w zakresie ich budowy, zasad działania, sposobu zasilania, konfiguracji, standardów komunikacyjnych i transmisji danych stosowanych w tych urządzeniach	K1_ISA_W17
PEU_W02	Posiada podstawową wiedzę pozwalającą zrozumieć system sterowania w zakresie budowy, projektowania i wykonywania podstawowych układów sterowania i regulacji	K1_ISA_W17
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi samodzielnie skonfigurować, podłączyć, ocenić prawidłowe działanie, podstawowe urządzenia wejścia i wyjścia, wykonać podstawową aplikację techniczną z wykorzystaniem tych urządzeń	K1_ISA_U17

PEU_U02	Potrafi samodzielnie podłączyć i uruchomić, na podstawie dokumentacji technicznej, podstawowe urządzenia wejścia i wyjścia pracujące w systemie sterowania lub układzie regulacji	K1_ISA_U17
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Ogólna struktura systemu sterowania
2. Urządzenia wejściowe - czujniki pomiarowe i różne metody pomiaru podstawowych wielkości fizycznych.
3. Urządzenia wejściowe - czujniki pomiarowe, metody pomiaru bezpośredniego i pośredniego
4. Wejściowe i wyjściowe sygnały i standardy pomiarowe.
5. Przetworniki pomiarowe i urządzenia do przekształcania sygnałów pomiarowych.
6. Urządzenia i elementy pracujące w sygnałowym standardzie cyfrowym
7. Zasady zasilania i zabezpieczania przemysłowych urządzeń wejścia i wyjścia, zasady i symbole stosowane na schematach elektrycznych.
8. Zasady stosowane do oznaczania urządzeń wejścia i wyjścia na schematach technologicznych.
9. Wyjściowe urządzenia wykonawcze. Koncentratory sygnałów do urządzeń wejścia i wyjścia.
10. Sterownik PLC, jego funkcja w układzie sterowania. Budowa i konfiguracja sterownika PLC.
11. Metody programowania sterownika PLC. Podstawowe zasady i struktura języka drabinkowego. Struktura pamięci i typy zmiennych w sterowniku PLC. Podstawowe funkcje logiczne sterownika.
12. Elementy czasowe, liczniki, funkcje do magazynowania i rejestracji (buforowania) danych w sterowniku PLC.
13. Komunikacja i wymiana informacji wejściowych i wyjściowych urządzeń automatyki.
14. Standardy transmisji szeregowej wykorzystywanej w systemach akwizycji danych pomiarowych
15. Systemy SCADA i panele operatorskie w rozproszonym układzie sterowania

Nakład pracy studenta

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



Bazy danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.110PK.00128.25 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, 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	Zna podstawy algebry relacji i problemy normalizacji danych.	K1_ISA_W14
PEU_W02	Zna złożoność obliczeniową realizacji popularnych typów zapytań.	K1_ISA_W14
PEU_W03	Zna strukturę typowych obiektów baz danych, tj. tabel, indeksów, procedur wbudowanych itp.	K1_ISA_W14
PEU_W04	Zna typowe problemy jednoczesnego dostępu do danych i metody ich rozwiązywania.	K1_ISA_W14
PEU_W05	Zna metody zarządzania bezpieczeństwem danych, w kontekście ich ochrony przed utratą i niepożądanym dostępem.	K1_ISA_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zainstalować oraz administrować wybranym serwerem bazy danych (np. PostgreSQL).	K1_ISA_U14

PEU_U02	Umie tworzyć złożone zapytania w języku SQL.	K1_ISA_U14
PEU_U03	Umie programować w języku proceduralnym SQL.	K1_ISA_U14
PEU_U04	Potrafi stworzyć dynamiczną stronę WWW z dostępem do danych.	K1_ISA_U14
PEU_U05	Potrafi przenosić (eksportować/importować) duże zbiory informacji pomiędzy bazami różnych typów i tworzyć proste aplikacje rozproszone.	K1_ISA_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Klasyfikacja baz danych oraz ich zastosowania. Projektowanie i modelowanie baz danych. Serwer PostgreSQL – budowa, instalacja, konfiguracja, zarządzanie. Język SQL – zapytania typu SELECT, INSERT, UPDATE. Język proceduralny SQL. Mapowanie relacyjno-obiektowe (ORM). Nierelacyjne systemy baz danych (NoSQL). Zastosowania baz danych w informatyce. Bezpieczeństwo baz danych.

Nakład pracy studenta

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



Grafika komputerowa i GUI Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.110PK.02119.25 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, 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	Zna podstawowe pojęcia i algorytmy grafiki rastrowej i wektorowej 2D i 3D	K1_ISA_W12
PEU_W02	Zna podstawowe elementy i zasady działania wybranych interfejsów człowiek-maszyna	K1_ISA_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zaimplementować i zintegrować w aplikacji podstawowe algorytmy grafiki komputerowej 2D i 3D oraz użyć narzędzi do generowania scen 3D	K1_ISA_U12
PEU_U02	Potrafi zaprojektować i zaimplementować interfejs graficzny aplikacji oraz dobrać rodzaj interfejsu człowiek-komputer do wybranego zastosowania	K1_ISA_U12

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Poznanie i opanowanie podstawowych pojęć w zakresie rastrowej i wektorowej grafiki komputerowej na płaszczyźnie i na scenie 3D na potrzeby interfejsów człowiek-komputer.
2. Nabycie umiejętności posługiwania się bibliotekami graficznymi na potrzeby interfejsów graficznych, symulacji 3D i rozszerzonej rzeczywistości.

Nakład pracy studenta

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



Informatyczne sieci przemysłowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.110PK.02120.25 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, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje ogólną strukturę i miejsce sieci przemysłowych w przedsiębiorstwie.	K1_ISA_W20
PEU_W02	Porządkuje wiedzę o standaryzacji i normalizacji dotyczących wybranych sieci przemysłowych.	K1_ISA_W20
PEU_W03	Przedstawia wiedzę o protokołach i wymianie danych w wybranych sieciach. Porównuje sieci szeregowo i działające na bazie Ethernetu.	K1_ISA_W20
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Planuje, projektuje i potrafi przygotować i uruchomić oprogramowanie sterownika PLC dla rzeczywistej potrzeby wymiany danych.	K1_ISA_U19

PEU_U02	Potrafi uruchomić i przetestować wybrane sieci szeregowe i na bazie Ethernetu po dobraniu sprzętu i skonfigurowaniu.	K1_ISA_U19
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Kurs obejmuje zagadnia dotyczące sieci przemysłowych. W ramach zajęć studenci zapoznają się standardyzacją w obrebie komunikacji dedykowanej dla przemysłu (normy IEC i IEEE), które opisują m.in. sieci Fieldbus oraz Ethernet. Kurs obejmuje elementy projektowania wybranych sieci przemysłowych (np. ProfiBus, Profinet), które są skonfigurowane i zaprogramowane na fizycznych urządzeniach w ramach laboratorium. Wykład przedstawia charakterystę standardów transmisji danych oraz prezentuje wybrane zaawansowane tryby specjalne komunikacji takie jak redundancja, tryby synchroniczne (np. IRT), tryby bezpieczne (np. ProfiSafe).

Nakład pracy studenta

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



Modelowanie i symulacja Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.110PK.02121.25 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, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna zasady konstrukcji modeli dynamiki obiektów i procesów z różnych dziedzin. Zna zasady wykonywania podstawowych badań własności dynamiki oraz zastosowanie tych badań.	K1_ISA_W17
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student posiada umiejętność przeprowadzenia podstawowych badań własności dynamicznych modeli z zastosowaniem programów symulacyjnych typu Matlab. Potrafi samodzielnie zaprojektować, skonfigurować, zbudować oraz uruchomić zestaw symulacyjny (schemat i skrypt)	K1_ISA_U17

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Modelowanie wybranych obiektów fizycznych. Podstawowe metody badania własności dynamicznych w środowisku Matlab.

Nakład pracy studenta

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



Podstawy sieci neuronowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.110PK.02122.25 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, 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	zna podstawowe typy sieci neuronowych i algorytmy ich uczenia	K1_ISA_W13
PEU_W02	zna zasady projektowania oraz uczenia sieci neuronowych	K1_ISA_W13
PEU_W03	ma wiedzę na temat możliwości zastosowania sieci neuronowych	K1_ISA_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi zaprojektować i zaimplementować sieć neuronową do rozwiązywania zadania klasyfikacji	K1_ISA_U13
PEU_U02	potrafi zaprojektować i zaimplementować sieć neuronową do rozwiązywania zadania aproksymacji/regresji	K1_ISA_U13
PEU_U03	potrafi dobrać strukturę sieci neuronowej i algorytm uczenia adekwatnie do posiadanych danych i typu rozwiązywanego problemu	K1_ISA_U13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Wprowadzenie – klasyczne algorytmy a sieci neuronowe, historia
2. Neuron – budowa, działanie, własności
3. Sieci wielowarstwowe – budowa, działanie, własności
4. Algorytmy uczenia sieci jednokierunkowych
5. Zasady uczenia maszynowego, przebieg uczenia sieci neuronowych
6. Podstawowe struktury sieci neuronowych - zastosowania
7. Preprocessing danych wejściowych do sieci neuronowych
8. Uczenie nienadzorowane, mapy cech
9. Sieci o radialnych funkcjach bazowych
10. Głębokie sieci neuronowe – wprowadzenie
11. Narzędzia programistyczne – środowiska, języki, pakiety, biblioteki
12. Uczenie maszynowe, sztuczna inteligencja, przyszłość

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Sterowanie adaptacyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.110PK.02123.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny 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., 3 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	Zna metody opisu obiektów dynamicznych w przestrzeni stanów, pojęcia sterowalności i obserwowalności oraz podstawy sterowania optymalnego.	K1_ISA_W22
PEU_W02	Zna algorytmy sterowania adaptacyjnego z samo-strojeniem regulatora w oparciu o model budowany na bieżąco, w czasie rzeczywistym, z ważeniem/zapominaniem pomiarów.	K1_ISA_W22
PEU_W03	Zna koncepcję sterowania wielopoziomowego z warstwą adaptacji, optymalizacji i sterowania bezpośredniego.	K1_ISA_W22
PEU_W04	Zna podstawy sterowania odpornego z modelem odniesienia (MFC) i rozmytego (Fuzzy Logic Control).	K1_ISA_W22
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Umie biegle posługiwać się wybranymi 'toolboxami' programu Matlab oraz nakładką Simulink w celu symulacji złożonych układów sterowania.	K1_ISA_U20
PEU_U02	Umie zaprojektować i dostroić adaptacyjny układ sterowania z identyfikacją modelu obiektu na bieżąco.	K1_ISA_U20
PEU_U03	Umie zdekomponować zadanie sterowania na warstwy i koordynować działania w poszczególnych warstwach.	K1_ISA_U20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu opisu obiektów dynamicznych w przestrzeni stanu, badania ich własności i metod optymalizacji sterowania. Poznanie algorytmów śledzenia parametrów obiektu zmieniającego się w czasie, metodami rekurencyjnymi i ich zastosowania w sterowaniu adaptacyjnym. Zapoznanie się z koncepcją sterowania predykcyjnego, odpornego, rozmytego i wielopoziomowego. Opanowanie technik opisu jakości sterowania w warunkach niepewności. Nabycie umiejętności biegłego posługiwania się funkcjami pakietów 'Control System', 'System Identification', 'Signal Processing', 'Fuzzy Control, programu Matlab oraz edytorem graficznym Simulink, do symulacji systemów dynamicznych.

Nakład pracy studenta

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



Sterowanie wielopoziomowe

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.110PK.02124.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny 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., 3 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	Zna metody opisu obiektów dynamicznych w przestrzeni stanów, pojęcia sterowalności i obserwowalności oraz podstawy sterowania optymalnego.	K1_ISA_W22
PEU_W02	Zna metody dekompozycji zadania sterowania systemem o złożonej strukturze na pod-problemy lokalne. Zna techniki koordynacji na poziomie górnym zadań dolnego poziomu w hierarchicznej strukturze sterowania przy ograniczeniach globalnych.	K1_ISA_W22
PEU_W03	Zna koncepcję sterowania adaptacyjnego, predykcyjnego i odpornego, również dla obiektów nieliniowych.	K1_ISA_W22
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Umie przeprowadzić symulację komputerową systemu złożonego, opracować algorytm jego identyfikacji na bieżąco oraz strategię sterowania hierarchicznego z zastosowaniem technik obliczeń rozproszonych.	K1_ISA_U20
PEU_U02	Umie zoptymalizować zaproponowany system sterowania, w szczególności dla warstwy adaptacyjnej.	K1_ISA_U20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu opisu obiektów dynamicznych w przestrzeni stanu, badania ich własności i metod optymalizacji sterowania. Poznanie specyfiki problemów występujących przy identyfikacji i sterowaniu systemów złożonych z wielu połączonych i współzależnych elementów (tzw. systemów blokowo-zorientowanych). Nabycie umiejętności dekompozycji zadania sterowania systemem złożonym na zadania mniejsze (model hierarchiczny), z możliwością równoległej lokalnej optymalizacji i koordynacją na poziomie globalnym. Zapoznanie się z koncepcją sterowników inteligentnych (adaptacyjnych, predykcyjnych i odpornych).

C4. Nabycie umiejętności programowania w zakresie metod hierarchicznych, z wykorzystaniem technik programowania równoległego i rozproszonego

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	15
Przygotowanie do zajęć	18
Przygotowanie projektu	30
Przeprowadzenie badań empirycznych	22
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Sterowniki programowalne i regulatory Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.110PK.02125.25 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., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wyjaśnia idee związane z programowalnymi sterownikami i regulatorami, w zakresie podstaw ich konstrukcji, zasad działania, programowania i konfiguracji, sposobów wykorzystania, zakresu możliwości funkcjonalnych.	K1_ISA_W17
PEU_W02	Student wyjaśnia idee związane z budową, projektowaniem i wykonywaniem podstawowych układów sterowania i regulacji.	K1_ISA_W17
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi samodzielnie opracować, podłączyć, przygotować algorytm oraz zaprogramować swobodnie programowalny sterownik oraz regulator, zaprojektować i uruchomić układ z wykorzystaniem tych urządzeń.	K1_ISA_U17
PEU_U02	Potrafi samodzielnie zaprojektować, skonfigurować, sporządzić oraz wdrożyć kompletny układ sterowania lub regulacji.	K1_ISA_U17

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest nabycie wiedzy związanej z programowalnymi sterownikami i regulatorami, w zakresie podstaw ich konstrukcji, zasad działania, programowania i konfiguracji, sposobów wykorzystania, zakresu możliwości funkcjonalnych. Ponadto nabycie umiejętności związanej z konfiguracją, łączeniem, przygotowaniem algorytmu oraz programowania swobodnie programowalnych sterowników oraz regulatorów; umiejętności pozwalającej zaprojektować i uruchomić układ z wykorzystaniem programowalnych sterowników i regulatorów, zaprojektować, skonfigurować, zbudować oraz uruchomić kompletny układ sterowania lub regulacji. Dodatkowo nabycie kompleksowej wiedzy w zakresie budowy, projektowania i wykonywania podstawowych układów sterowania i regulacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	11
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Systemy wbudowane Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.110PK.00236.25 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: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Potrafi omówić budowę oraz zasad działania komputerowych systemów sterowania oraz systemów wbudowanych, omówić metody komunikacji z użytkownikiem i innymi urządzeniami, wyjaśnić różnice i zastosowania, omówić wybrane protokoły transmisji cyfrowej wykorzystywane w systemach wbudowanych (np. I2C, 1-Wire, Modbus CAN, Etherent).	K1_ISA_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi posługiwać się narzędziami stosowanymi w programowaniu systemów wbudowanych, tworzyć proste interfejsy użytkownika oraz protokoły komunikacyjne wyższych warstw do zastosowań w systemach wbudowanych.	K1_ISA_U10

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wprowadzenie, historia i podział systemów wbudowanych. Komunikacja z użytkownikiem, technologie komunikacji sieciowej. Programowanie systemów wbudowanych, fazy cyklu życia aplikacji i etapy produkcji oprogramowania, architektura systemów wbudowanych na przykładach

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	45
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Wprowadzenie do optymalizacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.110PK.00503.25 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, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada wiedzę na temat podstawowych pojęć i definicji optymalizacji, metod rozwiązywania zadań optymalizacji liniowej i metody Simplex, metod rozwiązywania problemów nieliniowej optymalizacji jednej i wielu zmiennych w tym metod rozwiązywania dużych zadań optymalizacji z ograniczeniami jak również współczesne metody i podejścia w optymalizacji.	K1_ISA_W19

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie wiedzy na temat prawidłowego formułowania i klasyfikacji zadań optymalizacyjnych oraz metod rozwiązywania zadań optymalizacji liniowej i metod rozwiązywania problemów nieliniowej optymalizacji, w tym metod rozwiązywania dużych zadań optymalizacji jak również poznanie współczesnych metody optymalizacji globalnej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	16
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Wstęp do technik i obliczeń kwantowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.110PK.05854.25 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, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada wiedzę w zakresie architektur komputerów kwantowych oraz zna narzędzia i środowiska do prowadzenia obliczeń kwantowych. Dodatkowo posiada wiedzę o algorytmach kwantowych oraz ich zastosowaniu w rozwiązywaniu problemów szeregowania zadań, przydziału, pakownia, transportowych.	K1_ISA_W26

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Reprezentacja informacji kwantowej - kubit, bramki kwantowe, bwody kwantowe. Architektury komputerów kwantowych. Narzędzia i środowiska do prowadzenia obliczeń kwantowych. Algorytmy optymalizacji kwantowej - wyrażanie kwantowe, QAOA, VQE. Rozwiązywanie problemów szeregowania zdań, przydziału, pakownia, transportowych z użyciem technik kwantowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



E-Media Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania technologii informacyjnych 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 W4NISAIZTS.120PS.02137.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe 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: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student określa fizyczne podstawy mediów cyfrowych, metody ich tworzenia oraz charakteryzuje rolę ludzkich zmysłów i szerzej percepcji, w odbiorze tych mediów.	K1_ISA_W23
PEU_W02	Student rozróżnia podstawowe formaty grafiki rastrowej i wektorowej, zapisu dźwięku, filmu; oraz opisuje ich główne cechy.	K1_ISA_W23
PEU_W03	Student wskazuje podstawowe koncepcje kryptologii oraz wyjaśnia, jak poszczególne elementy systemów kryptograficznych budują niezawodność, integralność i poufność danych w zastosowaniach praktycznych.	K1_ISA_W23
PEU_W04	Student przytacza i opisuje podstawowe algorytmy szyfrowania, funkcje skrótu oraz generatory liczb pseudolosowych.	K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Student krytycznie analizuje formaty mediów cyfrowych pod kątem określonych zastosowań oraz bezpieczeństwa.	K1_ISA_U23
PEU_U02	Student tworzy oprogramowanie do odczytu i przetwarzania mediów cyfrowych.	K1_ISA_U23
PEU_U03	Student posługuje się podstawami matematycznymi kryptologii.	K1_ISA_U23
PEU_U04	Student krytycznie dobiera narzędzia kryptograficzne i tworzy oprogramowanie do szyfrowania danych.	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Charakterystyka podstawowych formatów zapisu danych multimedialnych, ze szczególnym uwzględnieniem grafiki rastrowej.
- Metody kompresji danych multimedialnych.
- Podstawy arytmetyki modulo.
- Podstawy kryptografii, ze szczególnym uwzględnieniem algorytmów szyfrowania blokowych i asymetrycznych.
- Funkcje skrótu, generatory liczb pseudolosowych.

Nakład pracy studenta

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



Komputerowe projektowanie systemów sterowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania 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 W4NISAİKAS.120PS.02129.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe 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: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania i badania własności klasycznych układów sterowania i regulacji	K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wykonać podstawą identyfikację modelu obiektu, zaprojektować układ regulacji i wykonać badania symulacyjne porównujące różne rozwiązania	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zaprojektowanie i badanie różnych wariantów układu regulacji dla modelu wybranego obiektu, np. cieplnego

Nakład pracy studenta

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



Systemy wizyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 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 W4NISAIPSS.120PS.02145.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna metody niskopoziomowego przetwarzania obrazów	K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi stosować metody przetwarzania obrazów oraz używa kamer do akwizycji obrazów w szerokim spektrum światła.	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wiedza z zakresu przetwarzania obrazów ze szczególnym uwzględnieniem systemów przemysłowych.

Nakład pracy studenta

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



Systemy cyber-fizyczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej 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 W4NISAIZIS.120PS.02151.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna podstawowe pojęcia związane z konstrukcją i własnościami systemów cyber-fizycznych.	K1_ISA_W23
PEU_W02	Zna metody opisu systemów fizycznych i techniki badania ich własności na potrzeby zastosowań w konstrukcjach cyber-fizycznych.	K1_ISA_W23
PEU_W03	Zna podstawowe algorytmy sterowania, wykorzystywane w systemach cyber-fizycznych.	K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi skonstruować podstawowy cyfrowy model obiektu lub procesu fizycznego.	K1_ISA_U23
PEU_U02	Potrafi przeprowadzić analizę własności obiektów fizycznych z uwzględnieniem wpływu komponentów nieliniowych.	K1_ISA_U23

PEU_U03	Potrafi zastosować wybrane algorytmy sterowania wykorzystywane w systemach cyber-fizycznych.	K1_ISA_U23
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie wiedzy z zakresu konstrukcji i własności systemów cyber-fizycznych.

Nabycie wiedzy z zakresu opisów systemów fizycznych na potrzeby analizy i sterowania w systemach cyber-fizycznych.

Nabycie wiedzy z zakresu własności systemów/modeli liniowych i nieliniowych w kontekście ich współpracy ze środowiskami informatycznymi.

Nakład pracy studenta

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



Programowanie systemów mobilnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania technologii informacyjnych 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 W4NISAIZTS.120PS.02138.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje budowę oraz charakteryzuje ograniczenia sprzętowe urządzeń mobilnych. Klasyfikuje i porównuje przynajmniej 3 różne platformy umożliwiające tworzenie oprogramowania dla urządzeń mobilnych. Objaśnia zasady projektowania interfejsu użytkownika dla smartfonów i tabletów z ekranem dotykowym.	K1_ISA_W23
PEU_W02	Charakteryzuje i porównuje sposoby interakcji z systemem operacyjnym Android, archiwizacji danych, implementacji mobilnej bazy danych oraz obsługi wbudowanych sensorów stosowanych w urządzeniach mobilnych.	K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Wykorzystuje wybrane środowiska programistyczne dla urządzeń mobilnych (np: Android Studio , Xcode). Projektuje oraz programuje proste aplikacje dla przynajmniej dwóch ze standardowych platform mobilnych (Android, iOS).	K1_ISA_U23
PEU_U02	Tworzy oprogramowanie wykorzystujące mobilną bazę danych, przesyłanie wiadomości (SMS/MMS/ Email) oraz obsługę wbudowanych sensorów smartfonu (akcelerometru, magnetometru, żyroskopu, GPS)	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Nabycie wiedzy z zakresu specyfki budowy, użytkowania i typowych zastosowań urządzeń mobilnych powszechnego użytku (multimedialny telefon komórkowy, smartfon, tablet).
2. Nabycie specjalistycznej wiedzy o projektowaniu i oprogramowaniu aspektów aplikacyjnych wspólnych dla wszystkich platform mobilnych: dotykowego interfejsu użytkownika urządzeń przenośnych, mobilnej telekomunikacji, mobilnych sieci komputerowych, mobilnych baz danych oraz obsługi wbudowanych sensorów.
3. Nabycie umiejętności tworzenia prostych aplikacji dla wybranych, najbardziej popularnych platform mobilnych (Android, iOS).
4. Nabycie umiejętności samodzielnego wyszukiwania i studiowania dokumentacji technicznej oraz samodzielnego uzupełniania wiedzy na temat nowych systemów i technologii oprogramowania urządzeń mobilnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Protokoły komunikacji cyfrowej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania 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 W4NISA/KAS.120PS.02130.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje parametry protokołów. Klasyfikuje protokoły wg ich właściwości.	K1_ISA_W23
PEU_W02	Zna metody transmisji sygnałów cyfrowych.	K1_ISA_W23
PEU_W03	Zna podstawowe interfejsy cyfrowe.	K1_ISA_W23
PEU_W04	Zna podstawowe konfiguracje układów nadawczo-odbiorczych linii.	K1_ISA_W23
PEU_W05	Zna implikacje wyboru pomiędzy interfejsem asynchronicznym a synchronicznym	K1_ISA_W23
PEU_W06	Zna ograniczenia na wykorzystanie zasobów łącza	K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera właściwy protokół do komunikacji między urządzeniami.	K1_ISA_U23

PEU_U02	Potrafi zaimplementować protokół komunikacyjny.	K1_ISA_U23
PEU_U03	Wyszukuje istotne informacje odnośnie interfejsu cyfrowego.	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem kursu jest omówienie sposobów transmisji cyfrowej sygnałów w zakresie stosowanym w systemach mikroprocesorowych. Zaprezentowane zostaną wybrane interfejsy i protokoły komunikacyjne, zarówno "małe" (I2C, SPI) jak i bardziej złożone (USB, bezprzewodowe). Przedstawione zostaną podstawowe właściwości interfejsów cyfrowych, technik modulacji oraz metody specyfikacji protokołów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	15
Przygotowanie do zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Programowanie aplikacji mobilnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 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 W4NISAIPSS.120PS.02146.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe 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: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje budowę oraz charakteryzuje ograniczenia sprzętowe urządzeń mobilnych. Klasyfikuje i porównuje przynajmniej 3 różne platformy umożliwiające tworzenie oprogramowania dla urządzeń mobilnych. Objaśnia zasady projektowania interfejsu użytkownika dla smartfonów i tabletów z ekranem dotykowym.	K1_ISA_W23
PEU_W02	Charakteryzuje i porównuje sposoby interakcji z systemem operacyjnym Android, archiwizacji danych, implementacji mobilnej bazy danych oraz obsługi wbudowanych sensorów stosowanych w urządzeniach mobilnych.	K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Wykorzystuje wybrane środowiska programistyczne dla urządzeń mobilnych (np: Android Studio , Xcode). Projektuje oraz programuje proste aplikacje dla przynajmniej dwóch ze standardowych platform mobilnych (Android, iOS).	K1_ISA_U23
PEU_U02	Tworzy oprogramowanie wykorzystujące mobilną bazę danych, przesyłanie wiadomości (SMS/MMS/ Email) oraz obsługę wbudowanych sensorów smartfonu (akcelerometru, magnetometru, żyroskopu, GPS)	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Nabycie wiedzy z zakresu specyfki budowy, użytkowania i typowych zastosowań urządzeń mobilnych powszechnego użytku (multimedialny telefon komórkowy, smartfon, tablet).
2. Nabycie specjalistycznej wiedzy o projektowaniu i oprogramowaniu aspektów aplikacyjnych wspólnych dla wszystkich platform mobilnych: dotykowego interfejsu użytkownika urządzeń przenośnych, mobilnej telekomunikacji, mobilnych sieci komputerowych, mobilnych baz danych oraz obsługi wbudowanych sensorów.
3. Nabycie umiejętności tworzenia prostych aplikacji dla wybranych, najbardziej popularnych platform mobilnych (Android, iOS).
4. Nabycie umiejętności samodzielnego wyszukiwania i studiowania dokumentacji technicznej oraz samodzielnego uzupełniania wiedzy na temat nowych systemów i technologii oprogramowania urządzeń mobilnych.

Nakład pracy studenta

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



Elementy IoT Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej 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 W4NISAIZIS.120PS.02152.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe 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: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna podstawowe paradygmaty i techniki programowania urządzeń infrastruktury IoT	K1_ISA_W23
PEU_W02	Zna wybrane standardy i protokoły bezpiecznej komunikacji urządzeń IoT	K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi właściwie dobrać standardy i protokoły do potrzeb i ograniczeń wybranej aplikacji IoT	K1_ISA_U23
PEU_U02	Potrafi zaprojektować i zaprogramować aplikację IoT	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Wprowadzenie podstawowych pojęć i technik związanych z programowaniem i bezpieczeństwem infrastruktury IoT.
2. Ćwiczenie umiejętności programowania wybranych elementów składowych IoT.

Nakład pracy studenta

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



Projektowanie i zastosowania sieci neuronowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania technologii informacyjnych 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 W4NISAIZTS.120PS.02139.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje zna typy sieci neuronowych przeznaczone do rozwiązywania konkretnych problemów.	K1_ISA_W23
PEU_W02	Przedstawia i objaśnia zasady projektowania i podstawy działania sieci głębokich.	K1_ISA_W23
PEU_W03	Przedstawia i objaśnia możliwości i zasady działania sieci rekurencyjnych i sieci generujących.	K1_ISA_W23
PEU_W04	Wskazuje możliwości stosowania dostępnych modeli i różnych architektur sieci w zadaniach klasyfikacji, aproksymacji, predykcji, przetwarzaniu obrazów i sygnałów.	K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje sieć typu MLP dopasowaną do realizowanego zadania.	K1_ISA_U23

PEU_U02	Dobiera rodzaj architektury sieci głębokiej lub rekurencyjnej w oparciu o charakterystykę rozwiązywanego problemu.	K1_ISA_U23
PEU_U03	Modyfikuje struktury dostępnych modeli i przeprowadza transfer learning na nowych danych.	K1_ISA_U23
PEU_U04	Przygotowuje dane i praktycznie wykorzystuje własne lub dostępne modele w wybranych zadaniach np. aproksymacji, predykcji, klasyfikacji i przetwarzaniu obrazów.	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie studenta z praktycznymi aspektami doboru architektury sieci neuronowej i projektowania jej adekwatnie do realizowanego zadania.

Nabycie wiedzy i umiejętności dotyczących możliwości wykorzystania sieci w konkretnych zadaniach klasyfikacji, predykcji, analizy sygnałów i obrazów.

Zdobycie wiedzy dotyczącej aktualnie stosowanych modeli głębokich i rekurencyjnych, oraz możliwości ich wykorzystania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	15
Przygotowanie projektu	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Przemysłowe sieci komunikacyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania 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 W4NISAIKAS.120PS.02131.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przygotowuję, projektuję i zorganizuję wymianę danych pomiędzy urządzeniami automatyki, uwzględniając ograniczenia oraz specyfikę ustalonych założeń.	K1_ISA_U23
PEU_U02	Potrafi skonfigurować sterownik PLC i przygotować do pracy sieciowej w zaawansowanych zastosowaniach automatyki przemysłowej (np. z przekształtnikiem częstotliwości).	K1_ISA_U23
PEU_U03	Potrafi oprogramować proste urządzenie HMI lub Webowe do obserwacji danych z wykorzystaniem sieci przemysłowej.	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach kursu zostaną poruszone zaawansowane metody i technologie wykorzystywane w komunikacji przemysłowej. Kurs realizowany w ramach zajęć laboratoryjnych obejmuje zagadnienia konfiguracji, uruchomienie i wymiany danych sterowników PLC i wybrany urządzeń procesowych, ze szczególnym uwzględnieniem zaawansowanych aspektów sieci takich

jak: parametryzacja, wykorzystanie paneli operatorskich, urządzeń obsługiwanych przez słowa rozkazowe (np. przekształtnik częstotliwości) itp.

Nakład pracy studenta

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



Programowanie maszyn CNC

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 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 W4NISAIPSS.120PS.02147.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe 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: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student charakteryzuje podstawowe elementy G-kodu i zasady pozwalające na opisanie konturu programowanej części. Dobiera i wylicza parametry technologiczne oraz przyporządkowuje je do odpowiednich komend G-kodu.	K1_ISA_W23
PEU_W02	Student charakteryzuje podstawowe elementy G-kodu i zasady pozwalające na programowanie parametryczne z wykorzystaniem parametrów definiowanych przez producenta sterowania i/lub użytkownika, przygotowywania cykli obróbkowych, różnych metod wywołania podprogramów.	K1_ISA_W23
PEU_W03	Student charakteryzuje podstawowe metody pozyskiwania, przetwarzania, analizowania i wymiany danych pomiędzy układem sterowania obrabiarki a urządzeniami zewnętrznymi.	K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Student projektuje i przygotowuje w G-kodzie podstawowe typy ruchów na obrabiarce CNC. Posługuje się kompensacją wymiarów narzędzia, stosuje parametry technologiczne. Posługuje się metodami pozwalającymi na opisanie konturu wykonywanego przedmiotu.	K1_ISA_U23
PEU_U02	Student projektuje i przygotowuje w G-kodzie program sterujący obrabiarką CNC z wykorzystaniem parametrów definiowanych przez producenta sterowania i/lub użytkownika.	K1_ISA_U23
PEU_U03	Student demonstruje metody pozyskiwania, przetwarzania, analizowania i wymieniania danych pomiędzy układem sterowania obrabiarki a zewnętrznymi komputerami, urządzeniami, maszynami.	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot skupia się na opanowaniu wiedzy i umiejętności w zakresie programowania oraz budowy programów sterujących opartych na G-kodzie, metodami wspomagania pracy programisty, podstawami programowania dialogowego. Zawiera omówienie metod parametrycznego programowania obrabiarek CNC z wykorzystaniem zmiennych definiowanych przez producenta sterownika i użytkownika. Uczestnicy w ramach przedmiotu zapoznają się z metodami i sposobami pozyskiwania, przetwarzania, analizowania, wymianą danych pomiędzy układem sterowania obrabiarki a urządzeniami zewnętrznymi. Uczestnicy w ramach zajęć laboratoryjnych zapoznają się z praktycznymi aspektami programowania procesów technologicznych z wykorzystaniem G-kodów poprzez przygotowanie programów sterujących. Poznają metody odczytu i zapisu danych do pliku tekstowego, operacje na łańcuchach znaków, przygotowania podprogramów z przekazaniem parametrów, pozyskiwania i prezentacji danych procesowych oraz przygotowują sprawozdania z poszczególnych tematów zajęć laboratoryjnych.

Przedmiot kończy się sprawdzeniem zdobytych informacji poprzez test oraz przygotowaniem programu sterującego, sprawozdań z zajęć laboratoryjnych.

Nakład pracy studenta

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



Hurtownie danych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej 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 W4NISAIZIS.120PS.02153.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe 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	Zna zasady administracji i programowania hurtowni danych. Zna mechanizmy tworzenia kopii zapasowych w trybie online, odtwarzania po awarii, ochrony przed nieuprawnionym dostępem do danych, poprawiania efektywności zapytań.	K1_ISA_W23
PEU_W02	Zna techniki efektywnego przetwarzania dużych zbiorów informacji (data mining), np. analizy danych na poziomie zagregowanym, przy użyciu wybranych narzędzi.	K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie administrować bazą danych (np. Oracle), programować procedury wbudowane PL/SQL, programować wymianę danych między systemami oraz tworzyć strony WWW z dostępem do danych.	K1_ISA_U23

PEU_U02	Umie stosować narzędzia poprawiające efektywność przetwarzania dużych zbiorów informacji na poziomie zagregowanym.	K1_ISA_U23
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zastosowania hurtowni danych, ich struktura fizyczna i logiczna. Administrowanie i programowanie funkcji wbudowanych. Techniki zabezpieczania danych przed utratą i niepożądanym dostępem. Odtwarzanie bazy po awarii. Analiza danych, wykrywanie błędów z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji. Synchronizacja transakcji, dostęp jednoczesny.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Smart Factory

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania technologii informacyjnych 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 W4NISAIZTS.120PS.02140.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe 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 - Seminarium: 30 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna zasady projektowania nowoczesnych fabryk w kontekście paradygmatów Przemysłu 4.0 z wykorzystaniem narzędzi sztucznej inteligencji	K1_ISA_W23
PEU_W02	Zna elementy komputerowo zintegrowanego wytwarzania (CIM)	K1_ISA_W23
PEU_W03	Zna zasady wykorzystanie Internetu Rzeczy (IoT) w inteligentnym wytwarzaniu	K1_ISA_W23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie umiejętności projektowania zoptymalizowanych procesów produkcji w inteligentnym wytwarzaniu sterowanym metodami sztucznej inteligencji.

Zdobycie doświadczenia w pracy zespołowej, w tym umiejętności planowania i harmonogramowania projektów zespołowych.

Nakład pracy studenta

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



Zarządzanie projektami i zespołami Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania 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 W4NISAIKAS.120PS.02132.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
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	Posiada podstawową wiedzę w zakresie prowadzenia projektów oraz produktów technologicznych oraz zarządzania zespołem projektowym oraz produktowym.	K1_ISA_W23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Geneza przedmiotu. Omówienie roli oraz głównych trendów w prowadzeniu przedsięwzięć technologicznych oraz zespołów odpowiedzialnych za ich realizację.
2. Fazy cyklu życia aplikacji i etapy produkcji oprogramowania.
3. Metody kaskadowe w prowadzeniu projektów.
4. Metody przyrostowe w prowadzeniu projektów.
5. Metoda Lean startup i podejście MVP.
6. Definiowanie celów biznesowych projektów oraz zbieranie wymagań.
7. Opracowywanie koncepcji oraz estymacja nakładu pracy i kosztów.
8. Opracowanie harmonogramu projektu oraz planowanie zasobów. 2

9. Realizacja oraz kontrola projektu. Zarządzanie ryzykiem w projekcie. Zarządzanie zmianą.
10. Zarządzanie jakością w projekcie. Metody testowania.
11. Przekazanie produktu z projektu do utrzymania. Zarządzanie zmianą po stronie klienta.
12. Wprowadzenie do zarządzania usługami na podstawie ITIL(1).
13. Wprowadzenie do podejścia produktowego.
14. Aspekty kadrowe w zarządzaniu przedsięwzięciami.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Platformy programistyczne .Net i Java

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 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 W4NISAIPSS.120PS.02148.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe 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., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna specyfikę programowania w języku Java i w językach platformy .NET	K1_ISA_W23
PEU_W02	Zna możliwości zintegrowanych środowisk programowania dla platformy .NET i Java	K1_ISA_W23
PEU_W03	Zna różnice i podobieństwa między platformami .NET i Java oraz ich potencjał.	K1_ISA_W23
PEU_W04	Zna podstawy przetwarzania i analizy danych z wykorzystaniem środowisk obliczeń chmurowych.	K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie napisać prostą aplikację konsolową na platformie .NET i Java	K1_ISA_U23
PEU_U02	Umie napisać prostą aplikację okienkową na platformie .NET i Java	K1_ISA_U23

PEU_U03	Umie napisać prostą aplikację webową na platformie .NET i Java	K1_ISA_U23
PEU_U04	Umie zaprojektować i wykorzystać struktury danych dla platformy .NET i Java	K1_ISA_U23
PEU_U05	Umie przygotować i przeprowadzić wdrożenie własnej aplikacji	K1_ISA_U23
PEU_U06	Umie wykorzystywać platformy .NET i Java w kontekście przetwarzania i analizy danych z wykorzystaniem środowisk obliczeń chmurowych.	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot Platformy programistyczne .NET i Java pozwalają na nabycie wiedzy dotyczącej projektowania i implementacji oprogramowania w pierwszej kolejności w ramach platformy programistycznej .NET na przykładzie języka C# oraz w drugiej części semestru w języku Java.

Nakład pracy studenta

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



Programowanie równoległe i rozproszone Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej 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 W4NISAIZIS.120PS.02149.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe 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., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę z zakresu architektur równoległych i rozproszonych.	K1_ISA_W23
PEU_W02	Ma wiedzę z zakresu programowania równoległego z użyciem bibliotek MPI, CUDA i OpenMP.	K1_ISA_W23
PEU_W03	Ma wiedzę z zakresu równoległych algorytmów sortowania oraz algorytmów grafowych.	K1_ISA_W23
PEU_W04	Ma wiedzę z zakresu równoległych algorytmów optymalizacji, w tym równoległych metaheurystyk.	K1_ISA_W23
PEU_W05	Ma wiedzę z zakresu równoległych algorytmów rozwiązywania układów równań liniowych, w tym algorytmów macierzowych.	K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Ma umiejętności związane z uruchamianiem zaimplementowanych algorytmów w środowiskach wieloprocessorowych, w tym superkomputerowych.	K1_ISA_U23
PEU_U02	Ma umiejętności związane z optymalizacją kodu pod kątem zwiększania efektywności i uzyskiwanych przyspieszeń.	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Architektury równoległe i rozproszone. Programowanie równoległe z użyciem bibliotek MPI, CUDA i OpenMP. Programowanie równoległe z użyciem architektur wieloprocessorowych. Współbieżne algorytmy: sortowania, grafowe, rozwiązywania równań liniowych, optymalizacji. Projektowania równoległych metaheurystyk dla rozwiązywania problemów NP-trudnych. Uruchamianie zaimplementowanych algorytmów w środowiskach wieloprocessorowych, w tym superkomputerowych. Optymalizacja kodu pod kątem zwiększania efektywności i uzyskiwanych przyspieszeń.

Nakład pracy studenta

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



Platformy programistyczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania technologii informacyjnych 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 W4NISAIZTS.120PS.02141.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe 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: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna specyfikę programowania w języku wybranej platformy programistycznej	K1_ISA_W23
PEU_W02	Zna możliwości zintegrowanych środowisk programowania dla nowoczesnych platform programistycznych	K1_ISA_W23
PEU_W03	Zna nowoczesne wzorce projektowania i implementacji aplikacji oraz narzędzia wspomagające te procesy	K1_ISA_W23
PEU_W04	Zna możliwości i zastosowania narzędzi do konteneryzacji	K1_ISA_W23
PEU_W05	Zna możliwości i zastosowania systemów przetwarzania w chmurze	K1_ISA_W23
PEU_W06	Zna nowoczesne narzędzia AI i ich zastosowanie	K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Umie napisać prostą aplikację webową lub desktopową na wybranej platformie programistycznej	K1_ISA_U23
PEU_U02	Umie zarządzać prostym projektem informatycznym i prowadzić repozytorium kodu przy użyciu wybranych narzędzi	K1_ISA_U23
PEU_U03	Umie wykorzystać mechanizmy przechowywania danych dla wybranej platformy programistycznej	K1_ISA_U23
PEU_U04	Umie przygotować i przeprowadzić wdrożenie własnej aplikacji	K1_ISA_U23
PEU_U05	Umie przygotować kontener dla aplikacji i go uruchomić	K1_ISA_U23
PEU_U06	Umie uruchomić prostą aplikację w środowisku chmurowym	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot Platformy programistyczne umożliwia nabycie wiedzy dotyczącej projektowania i implementacji oprogramowania na przykładzie platformy programistycznej .NET/C#. Wprowadza również do tematyki programowania w języku Java, obliczeń w chmurze, konteneryzacji aplikacji oraz najnowszych trendów AI w tym obszarze.

Nakład pracy studenta

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



Inteligentne budynki i miasta Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania 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 W4NISA/KAS.120PS.02133.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student definiuje pojęcia związane z automatyką budynkową	K1_ISA_W23
PEU_W02	Student identyfikuje protokoły komunikacyjne stosowane w automatyce budynkowej	K1_ISA_W23
PEU_W03	Student porównuje systemy automatyki budynkowej	K1_ISA_W23
PEU_W04	Student rozpoznaje i kategoryzuje wymagania użytkowników systemów automatyki budynkowej.	K1_ISA_W23
PEU_W05	Student wyjaśnia różnicę pomiędzy poszczególnymi systemami automatyki budynkowej	K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student dobiera odpowiedni system automatyki budynkowej adekwatnie do potrzeb inwestora.	K1_ISA_U23

PEU_U02	Student analizuje możliwości techniczne poszczególnych systemów automatyki budynkowej.	K1_ISA_U23
PEU_U03	Student tworzy projekt systemu sterowania dla budynku.	K1_ISA_U23
PEU_U04	Student uruchamia i demonstrowa działający system sterowania według założonego projektu funkcjonalnego.	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Definicja i cechy inteligentnych budynków i miast.
 - Historia i rozwój technologii w tej dziedzinie.
 - Przykłady wdrożeń na świecie.
 - Technologie w inteligentnych budynkach
- Automatyka budowlana, IoT, AI, Big Data.
 - Systemy zarządzania budynkiem (BMS), monitoring energii.
 - Urządzenia: inteligentne oświetlenie, HVAC, systemy bezpieczeństwa.
- Optymalizacja energii i zasobów, systemy bezpieczeństwa.
 - Integracja różnych systemów budowlanych.
 - Inteligentne miasta
- Zbieranie, przetwarzanie i analiza danych.
 - Przewidywanie awarii, analiza efektywności.
 - Wyzwania i przyszłość
- Prywatność danych, integracja technologii, finansowanie projektów.
 - Przyszłość mobilności miejskiej i zrównoważonego rozwoju.
 - Przykłady zastosowań
- Inteligentne sieci energetyczne, zarządzanie ruchem, systemy monitoringu odpadów.
 - Praktyczne aspekty
- Projektowanie i wdrażanie inteligentnych systemów w budynkach i miastach.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie projektu	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przeprowadzenie badań empirycznych	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Projekt zespołowy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 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 W4NISAIPSS.120PS.00051.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 60 godz., 5 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi efektywnie realizować zadania w ramach złożonego projektu inżynierskiego, wykazując się samodzielnością i odpowiedzialnością za powierzony zakres działań.	K1_ISA_U24
PEU_U02	Umie zastosować zasady zarządzania projektem, w tym planowania, organizacji oraz monitorowania postępu prac, do efektywnej realizacji złożonego projektu inżynierskiego.	K1_ISA_U24
PEU_U03	Potrafi opracować pełną dokumentację techniczną projektu, uwzględniającą założenia, realizację oraz podsumowanie wyników.	K1_ISA_U24

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści zapewniają kompleksowe przygotowanie studentów do realizacji złożonych projektów inżynierskich, w tym efektywnego zarządzania, współpracy w zespole oraz dokumentowania rezultatów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	60
Przygotowanie projektu	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Projekt zespołowy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej 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 W4NISAIZIS.120PS.00051.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 60 godz., 5 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wyszukiwać informacje niezbędne do realizacji zadania projektowego oraz dokonywać ich analizy i weryfikacji.	K1_ISA_U24
PEU_U02	Potrafi formułować wymagania projektowe z uwzględnieniem ograniczeń czasowych, osobowych i ekonomicznych.	K1_ISA_U24
PEU_U03	Potrafi wykonać przydzielone zadania w ramach realizacji projektu zespołowego.	K1_ISA_U24
PEU_U04	Potrafi przygotować spójną dokumentację projektową i przedstawić efekty pracy zespołu projektowego.	K1_ISA_U24
PEU_U05	Aktywnie uczestniczy w pracach zespołu projektowego, realizując powierzone zadania, twórczo wspierając pozostałych członków zespołu.	K1_ISA_U24
PEU_U06	Wykazuje konstruktywne i proaktywne podejście do problemów napotykanym w trakcie prowadzenia prac projektowych.	K1_ISA_U24

PEU_U07	Rozumie znaczenie odpowiedzialności za powierzone zadania w kontekście całościowych rezultatów uzyskiwanych przez grupę projektową.	K1_ISA_U24
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie umiejętności z zakresu organizacji pracy zespołów projektowych, formułowania wymagań projektowych, podziału zadań inżynierskich, nadzoru nad realizacją poszczególnych etapów projektu.

Nabycie umiejętności w zakresie wybranych zagadnień z obszaru zastosowań inżynierii komputerowej.

Nabycie umiejętności w zakresie prowadzenia bieżącej dokumentacji projektowej i opracowywania wynikowej (końcowej) dokumentacji projektu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	60
Przygotowanie projektu	50
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Projekt zespołowy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania technologii informacyjnych 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 W4NISAIZTS.120PS.00051.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 60 godz., 5 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Nabycie umiejętności wykonania przydzielonych zadań inżynierskich w ramach realizacji złożonego zadania inżynierskiego	K1_ISA_U24
PEU_U02	Zdobycie doświadczenia w pracy zespołowej, w tym umiejętności planowania i harmonogramowania, komunikacji wewnątrz zespołowej, pełnienia roli członka zespołu bądź lidera, możliwość wykazania się kreatywnością i otwartością na innowacyjne podejście do realizacji celu oraz zorientowaniem na sukces zespołu	K1_ISA_U24

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Badanie problematyki projektu, studia literaturowe, analiza metod i środków technicznych
- Przegląd wymagań łącznie z analizą niezawodności i ekonomicznych skutków implementacji projektu, podział ról
- Analiza ryzyk w projekcie, określenie scenariuszy awaryjnych oraz sposobów monitorowania postępu i kontroli jakości, ustalenie wykorzystywanych narzędzi informatycznych wspomagających realizację projektu (np. Git, SVN,

- chmura obliczeniowa), ustalenie sposobów przekazywania informacji i rezultatów wykonanej pracy
- Realizacja indywidualnych zadań projektowych zgodnie z wybraną metodyką prowadzenia projektu i ustalonym harmonogramem
 - Analiza przebiegu projektu i uzyskanych rezultatów

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	60
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Przygotowanie projektu	54
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Projekt zespołowy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania 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 W4NISAIKAS.120PS.00051.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 30 godz., 5 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi pracować w projekcie, jako członek zespołu lub jego lider, w zgodzie z klasycznymi metodami prowadzenia projektów.	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Wprowadzenie. Metoda kaskadowa w prowadzeniu projektów IT.
2. Opracowanie, wybór oraz omówienie tematów. Ustalenie ról w zespołach projektowych.
3. Zebranie wymagań biznesowych. Zebranie i opracowanie wymagań funkcjonalnych oraz нефункциональных.
4. Opracowanie koncepcji rozwiązania.
5. Opracowanie architektury systemu.
6. Implementacja systemu.
7. Testowanie.
8. Wdrożenie.
9. Przekazanie produktu z zespołu projektowego do zespołu utrzymującego.

10. Faza utrzymania systemu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Metody sztucznej inteligencji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 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 W4NISAIPSS.120PS.00062.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe 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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada wiedzę z zakresu metod sztucznej inteligencji oraz stosowanych w niej rozwiązań	K1_ISA_W23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie wiedzy z zakresu sztucznej inteligencji

Nakład pracy studenta

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

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



Algorytmy Metaheurystyczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 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 W4NISAIPSS.120PS.02891.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe 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: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna algorytmy metaheurystyczne, a w szczególności przeszukiwanie lokalne, algorytmy ewolucyjne, algorytm kolonii mrówek, algorytm roju pszczół oraz metody hybrydowe oparte na metaheurystykach.	K1_ISA_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zaprojektować oraz przygotować implementację algorytmów metaheurystycznych dla problemów optymalizacyjnych.	K1_ISA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nakład pracy studenta

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



Algorytmy sterowania predykcyjnego Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej 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 W4NISAIZIS.120PS.05871.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe 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., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna podstawowe pojęcia związane z projektowaniem oraz własnościami sterowników predykcyjnych	K1_ISA_W19
PEU_W02	Zna metody optymalizacji oraz potrafi formułować podstawowe ograniczania wynikające z wymogów oraz właściwości procesu	K1_ISA_W19, K1_ISA_W22
PEU_W03	Zna podstawowe algorytmy sterowania predykcyjnego wykorzystywane w sterowaniu procesami	K1_ISA_W19, K1_ISA_W22, K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi skonstruować dyskretny model procesu lub systemu	K1_ISA_U01, K1_ISA_U04
PEU_U02	Potrafi przeprowadzić analizę własności systemu w celu doboru techniki sterowania oraz wskazać potencjalne korzyści i ograniczenia	K1_ISA_U07, K1_ISA_U17

PEU_U03	Zna klasyczne algorytmy sterowania oraz potrafi zaimplementować je w środowisku informatycznym dla zadanego procesu	K1_ISA_U17, K1_ISA_U22
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy	K1_ISA_K01, K1_ISA_K05
PEU_K02	2. Rozumie konieczność samokształcenia	K1_ISA_K01, K1_ISA_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć – Wykład:

Wprowadzenie. Rodzaje i struktury modeli w opisie procesów dynamicznych
 Modele dyskretne i przewidywanie wyjścia procesu – cyfrowy bliźniak
 Koncept ruchomego horyzontu w liniowym sterowniku predykcyjnym
 Klasyczne algorytmy predykcyjne w sterowaniu procesami
 Typy ograniczeń – ograniczenia twarde i miękkie
 Wybrane Metody optymalizacji w obecności ograniczeń
 Strojenie algorytmów predykcyjnych na przykładzie algorytmu GPC
 Systemy z opóźnieniem w sterowaniu predykcyjnym
 Systemy z opóźnieniem w sterowaniu predykcyjnym – układy kompensacji
 Odporność w sterowaniu predykcyjnym
 Predykcyjne sterowanie wyprzedzające (feedforward)
 Sterowanie predykcyjne w systemach wielowymiarowych MIMO
 Nieliniowe sterowniki predykcyjne – teoria i implementacja
 Zagadnienia praktyczne w zastosowaniu algorytmów predykcyjnych

Forma zajęć – Laboratorium

Wprowadzenie do wybranego środowiska informatycznego w kontekście zaawansowanych obliczeń algebraicznych
 Klasyczne algorytmy predykcyjne (Dynamic Matrice Control/Predictive Functional Control) - implementacja i analiza
 Predyktor wykorzystujący równanie diofantyczne dla dyskretnych systemów liniowych
 Algorytm GPC (Generalized Predictive Control) implementacja i analiza
 Zakłócenia mierzalne i sterowanie wyprzedzające w układach predykcyjnych
 Metody kompensacji opóźnienia w sterowaniu predykcyjnym
 Adaptacja algorytmu GPC od systemu wielowymiarowego MIMO na przykładzie reaktora chemicznego

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Optymalizacja procesów dyskretnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.120PK.02127.25 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 - 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	Wie co to są procesy dyskretnie. Zna podstawowe modele rzeczywistych systemów sterowanych zdarzeniami.	K1_ISA_W19
PEU_W02	Zna sposoby modelowania procesów dyskretnych,	K1_ISA_W19
PEU_W03	Zna opisy i modele wybranych problemów praktycznych.	K1_ISA_W19
PEU_W04	Wie jakie są podstawowe różnice pomiędzy dokładnymi i przybliżonymi metodami optymalizacji dyskretniej. Zna oceny jakości metod.	K1_ISA_W19
PEU_W05	Zna schemat programowania dynamicznego.	K1_ISA_W19
PEU_W06	Zna schemat algorytmów opartych na metodzie podziału i ograniczeń.	K1_ISA_W19
PEU_W07	Zna algorytm Land- Doiga oraz algorytm płaszczyzn odcinających.	K1_ISA_W19

PEU_W08	Zna problem programowania liniowego binarnego oraz algorytm Balasa.	K1_ISA_W19
PEU_W09	Zna termodynamiczne metody konstruowania algorytmów przybliżonych dla problemów dyskretnych.	K1_ISA_W19
PEU_W10	Zna metody konstruowania algorytmów oparte na przeszukiwaniach genetycznych	K1_ISA_W19
PEU_W11	Posiada wiedzę na temat różnych metod konstruowania algorytmów przybliżonych.	K1_ISA_W19
PEU_W12	Zna struktury sterowania oraz strategie wytwarzania w systemach produkcyjnych.	K1_ISA_W19
PEU_W13	Zna priorytetowe reguły szeregowania zadań w systemach produkcyjnych.	K1_ISA_W19
PEU_W14	Zna narzędzia informatyczne do symulacji systemów produkcyjnych.	K1_ISA_W19
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi opracować model oraz znaleźć rozwiązanie dokładne problemu dyskretnego przy pomocy pakietu optymalizacyjnego	K1_ISA_U22
PEU_U02	Potrafi opracować i zaimplementować algorytm dokładny dla problemów jednomaszynowych rozwiązywanych w czasie wielomianowym	K1_ISA_U22
PEU_U03	Umie zaprojektować i zaimplementować algorytm Carliera	K1_ISA_U22
PEU_U04	Potrafi zaimplementować algorytm oparty na metodzie programowania dynamicznego.	K1_ISA_U22
PEU_U05	Umie zaimplementować konstrukcyjny algorytm harmonogramowania zadań w przepływowym systemie produkcyjnym	K1_ISA_U22
PEU_U06	Potrafi stworzyć aplikację wspomagającą harmonogramowanie w przepływowym systemie produkcyjnym wykorzystującą termodynamiczne algorytmy optymalizacyjne	K1_ISA_U22
PEU_U07	Potrafi zaimplementować algorytm przeszukiwań lokalnych dla problemu gniazdowego	K1_ISA_U22
PEU_U08	Umie przeprowadzić symulację procesu wytwórczego na wybranym oprogramowaniu	K1_ISA_U22

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Modele matematyczne używane do opisu problemów dyskretnych i ciągłych. Dokładne i przybliżone metody optymalizacji dyskretnych i ciągłych. Metody oceny jakości algorytmów. Implementacja algorytmów rozwiązywania wybranych zagadnień optymalizacji dyskretnych występujących w systemach transportowych i systemach wytwarzania, w wybranym języku programowania.

Nakład pracy studenta

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

Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie projektu	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Komputerowo zintegrowane wytwarzanie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.120PK.02126.25 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 - 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	Zna pojęcia z zakresu zarządzania, zna ideę systemów MRP, ERP.	K1_ISA_W19
PEU_W02	Wie jakie firmy zajmują się tworzeniem i wdrażaniem systemów klasy ERP.	K1_ISA_W19
PEU_W03	Rozumie zasady tworzenia systemów wspomagających podejmowanie decyzji.	K1_ISA_W19
PEU_W04	Zna metodę analizy CPM i PERT	K1_ISA_W19
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi opracować, skonstruować algorytmy wspomagające harmonogramowanie zadań dla wybranych modeli systemów produkcyjnych.	K1_ISA_U22
PEU_U02	Umie przeprowadzić symulacje procesu wytwórczego.	K1_ISA_U22

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student na wykładzie dowiaduje się o budowie i zastosowaniu oprogramowania typu ERP, natomiast na laboratoriach projektuje i programuje algorytmy mogące mieć kluczowe znaczenie w modułach systemu ERP.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przeprowadzenie badań empirycznych	26
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Metody numeryczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.120PK.00140.25 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: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student posiada wiedzę na temat podstawowych zasad obliczeń numerycznych oraz zna podstawowe metody i algorytmy numeryczne stosowane do rozwiązywania zadań inżynierskich.	K1_ISA_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student umie dobrać i zaimplementować podstawowe algorytmy numeryczne stosowane w obliczeniach inżynierskich oraz potrafi oszacować błędy w obliczeniach z użyciem arytmetyki zmiennoprzecinkowej.	K1_ISA_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wiedza z zakresu podstawowych zasad obliczeń inżynierskich oraz z zakresu podstawowych metod i algorytmów numerycznych stosowanych do

rozwiązywania zadań inżynierskich w dziedzinie automatyki. Umiejętność wyboru i użycia wyspecjalizowanych metod numerycznych w podstawowych zadaniach inżynierskich występujących w informatycznych problemach automatyki.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	12
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Praktyka programowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.120PK.02128.25 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: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje zwinne metodyki wytwarzania oprogramowania oraz porównuje je z tradycyjnymi podejściami.	K1_ISA_W15
PEU_W02	Uzasadnia znaczenie integracji procesów programistycznych i operacyjnych w ramach DevOps.	K1_ISA_W15
PEU_W03	Wymienia podstawowe narzędzia wykorzystywane w procesie wytwarzania oprogramowania oraz objaśnia ich funkcje.	K1_ISA_W15
PEU_W04	Rozróżnia różne rodzaje testów i przyporządkowuje je do odpowiednich faz cyklu życia oprogramowania.	K1_ISA_W15
PEU_W05	Definiuje pojęcia związane z projektowaniem oprogramowania, takie jak wzorce projektowe i wskazuje ich rolę w procesie tworzenia oprogramowania.	K1_ISA_W15

PEU_W06	Opisuje techniki zarządzania zmianami w kodzie, w tym praktyki refaktoryzacji i redukcji długu technologicznego.	K1_ISA_W15
PEU_W07	Rozpoznaje znaki ostrzegawcze, które mogą sygnalizować potrzebę modyfikacji lub optymalizacji oprogramowania.	K1_ISA_W15
PEU_W08	Przedstawia i uzasadnia znaczenie planowania i monitorowania postępu prac, korzystając z odpowiednich narzędzi i metryk.	K1_ISA_W15
PEU_W09	Wymienia techniki zbierania wymagań oraz określa różnice między wymaganiami funkcjonalnymi i niefunkcjonalnymi.	K1_ISA_W15
PEU_W10	Charakteryzuje kluczowe cechy współczesnych architektur oprogramowania.	K1_ISA_W15
PEU_W11	Nazywa główne usługi oferowane przez platformy chmurowe.	K1_ISA_W15
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Demonstruje użycie wzorców projektowych w praktycznych zadaniach.	K1_ISA_U15
PEU_U02	Ocenia zgodność projektu z przyjętymi założeniami oraz dobrymi praktykami programistycznymi.	K1_ISA_U15
PEU_U03	Eksplloatuje wybrane narzędzia CI/CD do budowy oprogramowania.	K1_ISA_U15
PEU_U04	Analizuje specyfikę przedsięwzięcia i dobiera odpowiedni model procesu wytwarzania oprogramowania.	K1_ISA_U15
PEU_U05	Przygotowyyuje oraz weryfikuje specyfikację wymagań.	K1_ISA_U15
PEU_U06	Sporządza plan testowania, definiując zakres testów, przypadki testowe i cele.	K1_ISA_U15
PEU_U07	Weryfikuje poprawność kodu, wyszukuje potencjalne błędy i proponuje zmiany.	K1_ISA_U15
PEU_U08	Organizuje środowisko programistyczne, aby zapewnić jego spójność i kontrolę wersji.	K1_ISA_U15
PEU_U09	Opracowuje plan przedsięwzięcia dotyczącego budowy oprogramowania.	K1_ISA_U15

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Analiza potrzeb i wymagań projektowych.
2. Współczesne metodyki wytwarzania oprogramowania.
3. Cykl życia oprogramowania i procesy CI/CD.
4. Zapewnianie jakości kodu – testy i dobre praktyki.
5. Wzorce projektowe i refaktoryzacja.
6. Współczesne architektury oprogramowania.
7. Podstawy chmury obliczeniowej i wprowadzenie do popularnych platform.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15

Przygotowanie do zajęć	7
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Systemy cyber-fizyczne z uczeniem

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej 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 W4NISAIZIS.140PS.02154.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wyszukiwać informacje niezbędne do realizacji zadania projektowego oraz dokonywać ich analizy i weryfikacji.	K1_ISA_U23
PEU_U02	Potrafi zaprojektować/przystosować środowisko informatyczne do modelowania i badania w lasności systemów na potrzeby ich współpracy z obiektami fizycznymi.	K1_ISA_U23
PEU_U03	Potrafi zastosować wybrane algorytmy uczenia maszynowego w celu podnoszenia wydajności/efektywności systemów cyber-fizycznych	K1_ISA_U23
PEU_U04	Potrafi przygotować dokumentację projektową i przedstawić efekty pracy zespołu projektowego.	K1_ISA_U23
PEU_U05	Aktywnie uczestniczy w pracach zespołu projektowego, realizując powierzone zadania, twórczo wspierając pozostałych członków zespołu.	K1_ISA_U23

PEU_U06	Wykazuje konstruktywne i proaktywne podejście do problemów napotykanym w trakcie prowadzenia prac projektowych.	K1_ISA_U23
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabywanie umiejętności z zakresu konstruowania modeli obliczeniowych w wybranych środowiskach informatycznych oraz wykorzystywania algorytmów uczenia maszynowego w systemach cyber-fizycznych.

Nabywanie umiejętności w zakresie przygotowywania dokumentacji projektowej i formułowania wymagań technicznych.

Nabywanie umiejętności w zakresie testowania opracowanych rozwiązań oraz prezentacji rezultatów projektowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie projektu	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Technologie Internetu rzeczy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania 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 W4NISA/KAS.140PS.02134.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna architekturę systemów Internetu rzeczy, potrafi zastosować odpowiednie rozwiązania sprzętowe do pomiarów różnych parametrów środowiskowych, zna elementy komunikacji przewodowej i bezprzewodowej, potrafi zaprojektować kompletny system pomiarowo - sterujący zgodnie z założeniami IoT.	K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi używać wybrane narzędzia programistyczne, przygotować algorytmy, zaimplementować i uruchamiać programy do obsługi wybranych modułów pomiarowych, uruchomić i przetestować komunikację przewodową/bezprzewodową do wymiany informacji z innym urządzeniem oraz posiada umiejętności z zakresu przechowywania, analizy i prezentacji danych pomiarowych.	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykłady:

1. Wprowadzenie do zagadnień i możliwości rozwiązań IoT.
2. Architektura systemów IoT.
3. Problem pomiaru temperatury i wilgotności, wybrane metody pomiarowe.
4. Układy wykrywania ruchu i pomiar natężenia światła.
5. Czujniki inercyjne, metody ustalania położenia.
6. Moduły pomiarowe specjalistyczne.
7. Moduły HMI, komunikacja z użytkownikiem.
8. Podstawowe układy wykonawcze.
9. Komunikacja przewodowa: RS485, Ethernet, CAN.
10. Komunikacja bezprzewodowa: Bluetooth, WiFi, LoRa.
11. Energooszczędność, praca na zasilaniu sieciowym i bateryjnym.
12. Akwizycja danych w systemach IoT.
13. Analiza danych pomiarowych w systemach IoT.
14. Aktualne wykorzystanie systemów IoT, perspektywy rozwoju.
15. Kolokwium zaliczeniowe.

Laboratoria:

1. Szkolenie stanowiskowe. Sprawy organizacyjne. Prezentacja oprogramowania i sprzętu wykorzystywanego w ramach laboratorium. Stworzenie i uruchomienie przykładowego programu.
2. Wprowadzenie do oprogramowania i konfiguracji projektu. Stworzenie szkieletu oprogramowania pomiarowego. Pomiar temperatury.
3. Obsługa komunikacji z użytkownikiem. Budowa regulatora.
4. Obsługa czujnika inercyjnego. Wyznaczenie położenia.
5. Komunikacja przewodowa z drugim urządzeniem.
6. Komunikacja bezprzewodowa z drugim urządzeniem.
7. Akwizycja danych. Prezentacja zebranych pomiarów.
8. Projekt i oprogramowanie kompletnego systemu IoT.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Usługi i aplikacje internetu rzeczy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania technologii informacyjnych 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 W4NISAIZTS.140PS.02142.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	---

Semestr Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Projekt: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Porządkuje wiedzę o podstawowych standardach Internetu rzeczy (normalizacja) oraz wybranych modelach IoT	K1_ISA_W23
PEU_W02	Charakteryzuje aplikacje i usługi IoT. Rozróżnia i stosuje wybrane platformy, rozwiązania chmurowych, systemach wbudowane, a także posiada znajomość wybranych zastosowań IoT.	K1_ISA_W23
PEU_W03	Zna i charakteryzuje standardy komunikacyjne, ze szczególnym uwzględnieniem transmisji danych po stronie użytkownika systemu IoT. Posiada znajomość protokołów komunikacyjnych dla urządzeń z usługami IoT. Dodatkowo identyfikuje standardy komunikacji na styku urządzeń i bram IoT.	K1_ISA_W23

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Organizuje i planuje w celu dekompozycji projektowanej aplikacji na podobszary związane z poszczególnymi elementami IoT. Posiada umiejętność planowania i przydzielania zasobów do zadania.	K1_ISA_U23
PEU_U02	Tworzy i/lub wykorzystuje gotowe platform IoT, rozwiązania chmurowe, narzędzia analitycznych, standardy sieciowe, urządzenia do zbierania danych oraz pośredniczące w wymianie danych.	K1_ISA_U23
PEU_U03	Łączy i integruje elementy wytworzone w projekcie, wykorzystujące standardy Internetu rzeczy.	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Kurs pozwala na zapoznanie z podstawowymi technologiami, usługami i aplikacjami Internetu Rzeczy. Rozpatrywane są poszczególne warstwy modelu IoT, w szczególności warstwa aplikacyjna oraz usługi wspierające warstwę aplikacyjną. Kurs prezentuje podstawowe standardy komunikacji oraz typowymi protokoły wymiany danych w IoT. Część projektowa pozwala nabyć umiejętności realizacji prostych aplikacji Internetu rzeczy (IoT).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	15
Przygotowanie projektu	25
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Projektowanie komputerowych systemów sterowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej 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 W4NISAIZIS.140PS.02155.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie identyfikacji modelu i projektowania klasycznych układów regulacji. Zna zasady prowadzenia badań doświadczalnych (symulacyjnych)	K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wykorzystywać posiadane umiejętności oraz specjalistyczną wiedzę do formułowania i rozwiązywania zadań automatyki, Potrafi ocenić jakość badanych rozwiązań i zdokumentować wyniki przeprowadzonych badań.	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowe inżynierskie metody identyfikacji modeli
Podstawowe metody projektowania regulatorów PID

Nakład pracy studenta

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



Programowanie równoległe i rozproszone Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 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 W4NISAIPSS.140PS.02149.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada wiedzę z zakresu architektur równoległych i rozproszonych.	K1_ISA_W23
PEU_W02	Zna zasady programowania równoległego z użyciem bibliotek MPI, CUDA i OpenMP.	K1_ISA_W23
PEU_W03	Ma wiedzę na temat równoległych algorytmów sortowania oraz algorytmów grafowych.	K1_ISA_W23
PEU_W04	Zna równoległe algorytmy optymalizacji, w tym równoległe metaheurystyki.	K1_ISA_W23
PEU_W05	Ma wiedzę na temat równoległych algorytmów rozwiązywania układów równań liniowych, w tym algorytmów macierzowych.	K1_ISA_W23
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Posiada umiejętności uruchamiania zaimplementowanych algorytmów w środowiskach wieloprocesorowych, w tym na superkomputerach.	K1_ISA_U23
PEU_U02	Potrafi optymalizować kod pod kątem zwiększania efektywności oraz uzyskiwania większych przyspieszeń obliczeń.	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie programowania równoległego z wykorzystaniem architektur wieloprocesorowych oraz rozproszonego. Studenci zapoznają się z implementacją współbieżnych algorytmów sortowania, grafowych, rozwiązywania równań liniowych oraz optymalizacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Integracja systemów automatyki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania 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 W4NISA/KAS.140PS.02135.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe 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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student objaśnia i charakteryzuje architekturę przemysłowych systemów sterowania.	K1_ISA_W23
PEU_W02	Student objaśnia idee, koncepcje i cykl życia projektu integracji systemów automatyki przemysłowej.	K1_ISA_W23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu budowy i bazy sprzętowej przemysłowych systemów sterowania oraz z zakresu realizacji projektu integracji przemysłowych systemów automatyki.

Nakład pracy studenta

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



Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania technologii informacyjnych 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 W4NISAIZTS.140PS.02143.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestr Semestr 7	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	Posiada podstawową wiedzę w obszarze technologii wykorzystywanych do tworzenia nowoczesnych aplikacji webowych.	K1_ISA_W25
PEU_W02	Zna podstawy, w tym możliwości i ograniczenia HTML, CSS i JavaScript.	K1_ISA_W25
PEU_W03	Zna podstawy w obszarze użycia technologii wspomagających tworzenie aplikacji webowych (Django, Spring, ASP .NET) oraz wykorzystania REST API.	K1_ISA_W25
PEU_W04	Posiada podstawową wiedzę z zakresu tworzenia responsywnych aplikacji webowych.	K1_ISA_W25
PEU_W05	Zna możliwości i ograniczenia wykorzystania usług sieciowych do tworzenia aplikacji webowych.	K1_ISA_W25

PEU_W06	Posiada podstawową wiedzę w obszarze bezpieczeństwa aplikacji webowych.	K1_ISA_W25
PEU_W07	Posiada podstawową wiedzę w obszarze uruchamiania aplikacji webowych w chmurze.	K1_ISA_W25

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zdobycie wiedzy na temat nowoczesnych technologii stosowanych w tworzeniu aplikacji webowych oraz na temat wykorzystania nowoczesnych aplikacji webowych w systemach informatycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej 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 W4NISAIZIS.140PS.00056.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
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	Potrafi przygotować zaprezentować własne wyniki i umieścić je w kontekście rezultatów znanych z literatury naukowej	K1_ISA_U25
PEU_U02	Potrafi w dyskusji uzasadnić oryginalne pomysły i rozwiązania	K1_ISA_U25
PEU_U03	Potrafi rzetelnie ocenić dokonania naukowe i techniczne innych osób	K1_ISA_U25

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Nabycie umiejętności poszukiwania wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań.
2. Zdobycie umiejętności przygotowania prezentacji/animacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom oryginalne pomysły, koncepcje i rozwiązania.
3. Nabycie umiejętności kreatywnej dyskusji, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny można uzasadnić i obronić swoje stanowisko.

4. Nabycie umiejętności pisania dzieła prezentującego własne osiągnięcia na tle myśli światowej.

Nakład pracy studenta

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



Przemysł 4.0 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 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 W4NISAIPSS.140PS.02150.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę o kluczowych technologiach IoT, specyfice ich stosowania w środowiskach przemysłowych oraz wyzwaniach związanych z ich wdrożeniem.	K1_ISA_W23
PEU_W02	Zna różne protokoły komunikacyjne wykorzystywane w rozwiązaniach Przemysłu 4.0, z uwzględnieniem protokołów IoT i rozwiązań chmurowych do przetwarzania danych.	K1_ISA_W23
PEU_W03	Rozumie zasady działania i możliwości zastosowania obliczeń w chmurze oraz analizy Big Data w nowoczesnych systemach przemysłowych.	K1_ISA_W23
PEU_W04	Posiada wiedzę na temat podstawowych algorytmów sztucznej inteligencji, ich potencjalnych zastosowań w analizie danych przemysłowych oraz ich znaczenia w automatyzacji procesów produkcyjnych.	K1_ISA_W23

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi przygotować i skonfigurować środowisko pracy z wykorzystaniem urządzeń IoT, w szczególności modułu Raspberry Pi, z uwzględnieniem pracy zdalnej i podstawowych komponentów sprzętowych.	K1_ISA_U23
PEU_U02	Umie projektować i implementować programy do obsługi czujników oraz przetwarzania danych z wykorzystaniem odpowiednich protokołów komunikacyjnych IoT.	K1_ISA_U23
PEU_U03	Potrafi stosować metody uczenia maszynowego, w tym uczenia ze wzmocnieniem, w środowiskach symulacyjnych oraz chmurowych, aby rozwiązywać proste problemy z zakresu automatyzacji.	K1_ISA_U23
PEU_U04	Umie przygotować i wdrożyć systemy oparte na analizie obrazu, w tym proces zbierania danych, trening modelu uczenia maszynowego w chmurze oraz implementację modelu na urządzeniach końcowych.	K1_ISA_U23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z kluczowymi technologiami i koncepcjami związanymi z transformacją przemysłu w kierunku Przemysłu 4.0. Kurs obejmuje zagadnienia dotyczące Internetu Rzeczy (IoT), komunikacji i protokołów sieciowych, chmury obliczeniowej, sztucznej inteligencji (AI), metod uczenia maszynowego (w tym uczenia ze wzmocnieniem), analizy Big Data oraz inteligentnych fabryk i logistyki 4.0. Studenci zdobywają praktyczne umiejętności pracy z urządzeniami IoT, takimi jak Raspberry Pi, uczą się implementacji systemów komunikacyjnych oraz wdrażania algorytmów uczenia maszynowego w środowiskach chmurowych i na urządzeniach końcowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie do zajęć	5
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Technologie informatyczne w automatyzacji procesów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania 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 W4NISA/KAS.140PS.02136.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 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	Posiada wiedzę w zakresie wykorzystywania nowoczesnych technologii informatycznych w automatyzacji procesów.	K1_ISA_W23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Wprowadzenie. Sprawy organizacyjne. Geneza przedmiotu.
2. Podstawowe struktury systemów sterowania.
3. Systemy akwizycji i prezentacji danych pomiarowych.
4. Wybrane aspekty oraz struktury systemów DCS oraz SCADA.
5. Komputerowe systemy sterowania i systemy wbudowane.
6. Systemy czasu rzeczywistego.
7. Programowanie współbieżne oraz równoległe.
8. Cyber-bezpieczeństwo w systemach automatyki. 2
9. Analiza danych w systemach automatyki.

10. Technologie mobilne w systemach automatyki.
11. Elementy IoT i IIoT w systemach automatyki.
12. Sztuczna inteligencja w systemach automatyki.
13. Przetwarzania i rozpoznawanie obrazów w systemach automatyki.
14. Wybrane zagadnienia Przemysłu 4.0.
15. Kolokwium.

Nakład pracy studenta

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



Inteligentne budynki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania technologii informacyjnych 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 W4NISAIZTS.140PS.02144.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe 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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student posiada podstawy do opracowywania koncepcji, założeń i projektowania systemów automatyki budynkowej oraz ich implementacji.	K1_ISA_W23

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Geneza i idea inteligentnych budynków. Zarządzanie bezpieczeństwem, energią, komfortem i informacją w inteligentnym budynku.
- Inteligentny budynek jako złożony obiekt z rozproszoną inteligencją. Funkcjonalność i struktura inteligentnego budynku. Systemy wchodzące w skład inteligentnego budynku.
- Zintegrowane systemy bezpieczeństwa w inteligentnych budynkach (SSWiN, SSP, DSO, CCTV, KD i inne).
- Zintegrowane systemy zarządzania energią i komfortem (EMS, HVAC i inne).
- Zintegrowane systemy multimedialne i telekomunikacyjne (AV, IT, ICT, DS, TV i inne)
- Integracja systemów zarządzania budynkami (IBMS, BMS, BAS i inne). Poziomy integracji. Współczesne systemowe

magistrale wykorzystywane w automatyce budynkowej (KNX, LCN i inne).

- Podstawy i metodologia projektowania inteligentnego budynku.
- Symbioza architektury, technologii, informatyki i elektroniki w inteligentnym budynku jako efekt interdyscyplinarnej realizacji procesu projektowania.
- Aktualne trendy w rozwoju inteligentnych miast, w tym inteligentne sieci i e-cars.

Nakład pracy studenta

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



Praca dyplomowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej 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 W4NISAIZIS.140PS.00057.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 10 godz., 15 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wyszukać informacje z różnych źródeł, umie dokonać ich krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji oraz potrafi je zaprezentować	K1_ISA_U26
PEU_U02	Potrafi formułować i testować założenia projektowe i specyfikacje dotyczące zadań i problemów inżynierskich w zakresie informatycznych systemów automatyki	K1_ISA_U26
PEU_U03	Potrafi, zgodnie z zadaną specyfikacją, zaprojektować i zrealizować (przynajmniej w części) złożony system informatyczny, oprogramowanie, zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces wykorzystując właściwe metody, techniki oraz narzędzia	K1_ISA_U26

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Analiza oraz opracowanie metody rozwiązania problemu

Implementacja rozwiązania, weryfikacja poprawności działania oraz spełnienia ustalonych wymagań i założeń
Opracowanie dokumentacji

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	10
Przygotowanie pracy dyplomowej	365
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 375



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 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 W4NISAIPSS.140PS.00056.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
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	Potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki rozwiązań.	K1_ISA_U25
PEU_U02	Potrafi w dyskusji rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania.	K1_ISA_U25
PEU_U03	Potrafi krytycznie ocenić rozwiązania naukowo-techniczne innych osób	K1_ISA_U25

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują: omówienie procesu realizacji pracy dyplomowej inżynierskiej, przedstawienie zasad kompozycji i sposobu redakcji prac dyplomowych inżynierskich, przedstawienie wskazówek odnośnie sposobu przygotowywania prezentacji, przygotowanie i wygłoszenie przez studentów prezentacji powiązanych z realizacją przygotowywanej pracy dyplomowej, omówienie zasad i sposobu przebiegu egzaminu dyplomowego inżynierskiego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Przeprowadzenie badań literaturowych	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania 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 W4NISAIKAS.140PS.00056.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
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	potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki rozwiązań	K1_ISA_U25
PEU_U02	potrafi w dyskusji rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania	K1_ISA_U25
PEU_U03	potrafi krytycznie ocenić rozwiązania naukowo-techniczne innych osób	K1_ISA_U25

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest nabycie umiejętności poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań; zdobycie lub utrwalenie umiejętności przygotowania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom pomysły, koncepcje i rozwiązania. Nabycie umiejętności kreatywnej dyskusji, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny uzasadnia i broni się własne stanowisko. Nabycie umiejętności oraz wymiana doświadczeń dotyczących pisania dzieła prezentującego własne osiągnięcia.

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



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania technologii informacyjnych 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 W4NISAIZTS.140PS.00056.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
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	Przygotowuje prezentację zawierającą wyniki własnych rozwiązań, oraz studiów bibliograficznych.	K1_ISA_U25
PEU_U02	Rzeczowo uzasadnia w dyskusji i demonstrowuje efektywność swoich oryginalnych pomysłów i rozwiązań.	K1_ISA_U25
PEU_U03	Potrafi krytycznie oceniać rozwiązania naukowo-techniczne autorstwa innych osób.	K1_ISA_U25

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie umiejętności poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań.
Zdobycie umiejętności przygotowania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom swoje oryginalne pomysły, koncepcje i rozwiązania.
Nabycie umiejętności kreatywnej dyskusji, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny można uzasadnić i obronić swoje

stanowisko.

Nabywanie umiejętności pisania dzieła prezentującego własne osiągnięcia, w tym prezentacji własnych wyników na tle dokonań opisanych w literaturze.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Przeprowadzenie badań literaturowych	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Praktyka zawodowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania inżynierii komputerowej 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 W4NISAIZIS.140PS.00058.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praktyka: 150 godz., 6 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ma umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej.	K1_ISA_U28
PEU_U02	Ma umiejętność korzystania ze zdobytej wiedzy do twórczego analizowania i rozwiązywania różnych problemów inżynierskich.	K1_ISA_U28

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Konfrontacja wiedzy, zdobytej podczas zajęć dydaktycznych objętych planem studiów, z rzeczywistymi wymaganiami stawianymi przez pracodawców. Zdobywanie doświadczenia przemysłowego, poznanie podstawowego wyposażenia technicznego i technologicznego firmy, w tym także poznanie specyfiki pracy wyższego dozoru technicznego. Zapoznanie się ze specyfiką środowiska zawodowego oraz kształtowanie konkretnych umiejętności zawodowych związanych bezpośrednio z miejscem realizacji praktyki. Doskonalenie umiejętności organizacji pracy własnej i zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności, odpowiedzialności za powierzone zadania. Profesjonalizacja zachowań zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności technicznych.

Nakład pracy studenta

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



Praca dyplomowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 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 W4NISAIPSS.140PS.00057.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 10 godz., 15 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi sformułować zadanie inżynierskie oraz przygotować specyfikację wymagań.	K1_ISA_U26
PEU_U02	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji, baz danych i innych źródeł.	K1_ISA_U26
PEU_U03	Potrafi efektywnie realizować zadania w ramach złożonego projektu inżynierskiego, wykazując się samodzielnością i odpowiedzialnością za powierzony zakres działań.	K1_ISA_U26
PEU_U04	Potrafi opracować pełną dokumentację techniczną projektu, uwzględniającą założenia, realizację oraz podsumowanie wyników.	K1_ISA_U26

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie umiejętności opracowania specyfikacji wymagań dla projektu inżynierskiego w obszarze informatycznych systemów

automatyki. Nabycie umiejętności samodzielnej realizacji zadania inżynierskiego z wykorzystaniem aktualnych rozwiązań technologicznych. Realizacja etapów projektowych zgodnie z harmonogramem.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	70
Przeprowadzenie badań empirycznych	100
Przygotowanie pracy dyplomowej	195
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 375



Praca dyplomowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania 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 W4NISAIKAS.140PS.00057.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 10 godz., 15 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje zadanie inżynierskie w obszarze informatycznych systemów automatyki oraz potrafi przygotować specyfikacje wymagań.	K1_ISA_U26
PEU_U02	Efektywnie wyszukiuje informacje z literatury, dokumentacji, baz danych i innych źródeł.	K1_ISA_U26
PEU_U03	Przygotowuje pracę dyplomową w postaci projektu inżynierskiego w obszarze informatycznych systemów automatyki.	K1_ISA_U26

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Nabycie umiejętności opracowania specyfikacji wymagań dla projektu inżynierskiego w obszarze informatycznych systemów automatyki.
- Nabycie umiejętności samodzielnej realizacji zadania inżynierskiego z wykorzystaniem aktualnych rozwiązań technologicznych oraz samodzielne napisanie pracy dyplomowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	10
Przygotowanie projektu	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	35
Przygotowanie pracy dyplomowej	270
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 375



Praca dyplomowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania technologii informacyjnych 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 W4NISAIZTS.140PS.00057.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 10 godz., 15 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi sformułować zadanie inżynierskie oraz przygotować specyfikację wymagań.	K1_ISA_U26
PEU_U02	Potrafi efektywnie realizować zadania w ramach złożonego projektu inżynierskiego, wykazując się samodzielnością i odpowiedzialnością za powierzony zakres działań.	K1_ISA_U26
PEU_U03	Potrafi opracować pełną dokumentację techniczną projektu, uwzględniającą założenia, realizację oraz podsumowanie wyników.	K1_ISA_U26

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie umiejętności opracowania specyfikacji wymagań dla projektu inżynierskiego w obszarze informatycznych systemów automatyki.

Nabycie umiejętności samodzielnej realizacji zadania inżynierskiego z wykorzystaniem aktualnych rozwiązań technologicznych.

Realizacja etapów projektowych zgodnie z harmonogramem.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	70
Przeprowadzenie badań empirycznych	100
Przygotowanie pracy dyplomowej	195
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 375



Praktyka zawodowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność inteligentne systemy przemysłu 4.0 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 W4NISAIPSS.140PS.00058.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praktyka: 150 godz., 6 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ma umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej.	K1_ISA_U28
PEU_U02	Ma umiejętność korzystania ze zdobytej wiedzy do twórczego analizowania i rozwiązywania różnych problemów inżynierskich.	K1_ISA_U28

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Indywidualne zadania dla każdego studenta w zależności od wyboru miejsca realizacji praktyki

Nakład pracy studenta

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

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



Praktyka zawodowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania 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 W4NISAIKAS.140PS.00058.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praktyka: 150 godz., 6 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ma umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej	K1_ISA_U28
PEU_U02	Ma umiejętność korzystania ze zdobytej wiedzy do twórczego analizowania i rozwiązywania różnych problemów inżynierskich	K1_ISA_U28

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Indywidualne zadania dla każdego studenta w zależności od wyboru miejsca realizacji praktyki

Nakład pracy studenta

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

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



Praktyka zawodowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność zastosowania technologii informacyjnych 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 W4NISAIZTS.140PS.00058.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praktyka: 150 godz., 6 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ma umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej	K1_ISA_U28
PEU_U02	Ma umiejętność korzystania ze zdobytej wiedzy do twórczego analizowania i rozwiązywania różnych problemów inżynierskich	K1_ISA_U28
PEU_U03	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, jest otwarty na wymianę myśli i nowe wyzwania	K1_ISA_U28

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

indywidualne zadania dla każdego studenta w zależności od wyboru miejsca realizacji praktyki

Nakład pracy studenta

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



Metody identyfikacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki Specjalność komputerowe systemy sterowania 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 W4NISA/KAS.140PS.05790.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
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 porządkuje wiedzę z obszaru metod identyfikacji i klas modeli obiektów dynamicznych.	K1_ISA_W17
PEU_W02	Student wskazuje i wybiera odpowiedni model oraz metodę identyfikacji do postawionego problemu sterowania.	K1_ISA_W17
PEU_W03	Student określa podstawowe oraz zaawansowane metody opisu układów. Student rozumie ciągły rozwój wiedzy z zakresu identyfikacji i fakt pojawiania się nowych metod, spośród których rozpoznaje i uzasadnia relewantność sposobów opisu do wybranych problemów. Student rozumie potrzebę stosowania nowych form opisu.	K1_ISA_W17

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Kurs prezentuje rozszerzoną wiedzę dotyczącą metod identyfikacji modeli wykorzystywanych w automatyce. Kurs pozwala

nabyć wiedzę z zakresu zaawansowanego opisu matematycznego wybranych klas modeli. Kurs wpisuje się w obszar estymacji parametrycznej z praktycznymi zastosowaniami.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Podstawy zarządzania jakością z elementami przedsiębiorczości

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyczne systemy automatyki 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 W4NISAS.140HS.00044.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 7	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	Ma podstawową wiedzę o koncepcjach, zasadach i narzędziach zarządzania jakością w organizacjach.	K1_ISA_W24
PEU_W02	Ma podstawową wiedzę o normalizacji, certyfikacji i integracji systemów zarządzania.	K1_ISA_W24
PEU_W03	Ma podstawową wiedzę o przedsiębiorczości i jej roli w organizacjach zarządzanych przez jakość.	K1_ISA_W24
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość znaczenia jakości i przedsiębiorczości w zarządzaniu organizacjami.	K1_ISA_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabywanie wiedzy o koncepcjach zarządzania jakością w organizacjach, w szczególności zasadach zarządzania jakością w koncepcji TQM, KAIZEN.

Nabywanie podstawowej wiedzy o normalizacji i normach ISO serii 9000.

Nabywanie wiedzy o przedsiębiorczości jako zasadzie gospodarowania w XXI wieku.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	9
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	9
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50