



**Politechnika Krakowska**  
im. Tadeusza Kościuszki

# Program studiów

**Wydział:** Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej  
**Kierunek:** Informatyka w inżynierii komputerowej  
**Poziom studiów:** I stopnia (inżynier)  
**Forma studiów:** studia stacjonarne  
**Rok akademicki:** 2026/27

## Spis treści

1. Charakterystyka kierunku	3
2. Efekty uczenia się	4
3. Wskaźniki programu studiów	6
4. Plan studiów	7
5. Macierz pokrycia efektów uczenia się	15
6. Karty przedmiotów	19

# Charakterystyka kierunku

## Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej
Nazwa kierunku:	Informatyka w inżynierii komputerowej
Poziom:	I stopnia (inżynier)
Profil:	ogólnoakademicki
Forma:	studia stacjonarne
Język studiów:	polski
Klasyfikacja ISCED:	0688

## Dziedzina/-y nauki, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów

Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

## Przyporządkowanie kierunku do dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	51%
Informatyka techniczna i telekomunikacja	49%

## Charakterystyka kierunku

Kierunek **Informatyka w Inżynierii Komputerowej** to studia o profilu akademickim, które integrują klasyczną wiedzę informatyczną z nowoczesnym podejściem inżynieryjnym. Program kształcenia obejmuje szeroki zakres zagadnień obejmujących teorię i praktykę projektowania oraz implementacji systemów komputerowych – zarówno ogólnego przeznaczenia, jak i wyspecjalizowanych, wbudowanych czy rozproszonych. Studenci zdobywają wiedzę opartą na solidnych podstawach matematycznych, fizycznych, elektronicznych i informatycznych, ucząc się projektowania systemów operacyjnych, architektury komputerów, algorytmiki i struktur danych, programowania obiektowego, a także projektowania baz danych, sieci komputerowych, aplikacji webowych oraz technologii Internetu Rzeczy, chmury i mgły obliczeniowej. Istotnym elementem programu są również podstawy cyberbezpieczeństwa systemów informatycznych. Kładzie się tu silny nacisk na inżynierię oprogramowania, łączącą zagadnienia sprzętowe, programistyczne, sieciowe oraz te związane z użytkownikiem końcowym. Absolwent tego kierunku jest przygotowany do podjęcia pracy w firmach krajowych i międzynarodowych w sektorach IT, telekomunikacji, elektroniki, automatyki i przemysłu 4.0. Może pełnić role programisty, projektanta, testera, administratora, wdrożeniowca, menadżera projektów, analityka czy inżyniera badawczo-rozwojowego. Posiada również kompetencje umożliwiające rozpoczęcie własnej działalności gospodarczej. Dzięki szerokim kompetencjom technicznym, interpersonalnym i językowym, absolwent ma możliwość kontynuowania nauki na studiach drugiego stopnia, w tym na kierunkach takich jak Informatyka, Infotronika, Telekomunikacja, Automatyka, a także dalszego rozwoju naukowego w Szkole Doktorskiej.

## Efekty uczenia się

### Wiedza

Absolwent zna i rozumie

Kod	Treść
EK1-W1	zasady organizacji procesu uczenia się, pracy własnej oraz korzystania z informacji naukowej i technicznej, w tym reguły przygotowywania sprawozdań, raportów, opracowań i prezentacji
EK1-W10	podstawy komunikacji i usług sieciowych oraz związane z nimi zagadnienia organizacji, administracji i bezpieczeństwa
EK1-W11	podstawowe modele i zasady zarządzania danymi, w tym projektowanie i wykorzystywanie baz danych oraz przetwarzanie danych w systemach informatycznych
EK1-W12	podstawowe podejścia do automatyzacji wnioskowania i uczenia na podstawie danych oraz ograniczenia i ryzyka stosowania metod sztucznej inteligencji
EK1-W13	podstawy reprezentacji i przetwarzania informacji w postaci graficznej i multimedialnej
EK1-W14	zasady działania systemów wbudowanych oraz podstawy automatyki/robotyki, w tym sterowniki przemysłowe i programowanie systemów sterowania
EK1-W2	pozatechniczne uwarunkowania działalności informatycznej i inżynierskiej (społeczne, etyczne, ekonomiczne, organizacyjne i prawne), w tym zasady ochrony własności intelektualnej i informacji
EK1-W3	pojęcia logiki oraz metody formalnego opisu i wnioskowania, wykorzystywane w analizie problemów i opisie rozwiązań
EK1-W4	metody matematyczne i ilościowe wykorzystywane w informatyce i inżynierii, w tym modelowanie, analizę oraz podstawy wnioskowania i analizy danych
EK1-W5	podstawy fizyczno-elektroniczne działania systemów komputerowych oraz zasady działania układów cyfrowych i współpracy sprzęt–oprogramowanie
EK1-W6	paradygmaty programowania oraz zasady projektowania i organizacji kodu (modułowość, abstrakcja, podejście obiektowe)
EK1-W7	podstawowe algorytmy i struktury danych oraz zagadnienie złożoności obliczeniowej problemów algorytmicznych i znaczenie efektywności algorytmów w projektowaniu rozwiązań.
EK1-W8	zasady inżynierii oprogramowania, w tym analizę wymagań, projektowanie, testowanie, utrzymanie oraz zapewnianie jakości i bezpieczeństwa systemów informatycznych
EK1-W9	podstawowe zasady działania systemów komputerowych i operacyjnych oraz mechanizmy zarządzania zasobami

### Umiejętności

Absolwent potrafi

Kod	Treść
EK1-U1	posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w tym specjalistyczną terminologią z zakresu kierunku studiów
EK1-U10	przewodzić podstawowe prace w ramach cyklu wytwarzania oprogramowania: od wymagań, przez projekt i implementację, po testy i utrzymanie, z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa

Kod	Treść
EK1-U11	korzystać z mechanizmów systemów komputerowych i operacyjnych oraz diagnozować typowe problemy związane z działaniem programów i wykorzystaniem zasobów
EK1-U12	projektować i uruchamiać rozwiązania sieciowe/usługowe, konfigurować elementy środowiska oraz stosować zasady bezpieczeństwa
EK1-U13	projektować i wykorzystywać systemy przechowywania i przetwarzania danych oraz integrować warstwę danych z aplikacjami
EK1-U14	przygotowywać i analizować dane, dobierać metody ilościowe i obliczeniowe, budować podstawowe modele predykcyjne/klasyfikacyjne oraz oceniać rzetelność, jakość i ograniczenia uzyskanych wyników
EK1-U15	tworzyć i przetwarzać treści graficzne/multimedialne na podstawowym poziomie oraz wykorzystywać je w aplikacjach i prezentacjach
EK1-U16	dostosować się do pracy w środowisku przemysłowym, pracować indywidualnie i w zespole
EK1-U17	dostrzegać prawne, etyczne, społeczne i środowiskowe uwarunkowania działań technicznych oraz przeprowadzić krytyczną analizę ich konsekwencji. Potrafi porozumiewać się w sposób precyzyjny i spójny prowadząc efektywną komunikację, mediacje i negocjacje. Potrafi podejmować decyzje w warunkach dynamicznych zmian w otoczeniu biznesowym. Kieruje się w swojej działalności normami etycznymi
EK1-U2	organizować własne uczenie się, selekcjonować i krytycznie oceniać informacje oraz przygotowywać specjalistyczne opracowania i prezentacje wyników pracy
EK1-U3	uwzględniać pozatechniczne uwarunkowania projektowanych rozwiązań, w tym aspekty etyczne, społeczne, formalne i prawne, oraz stosować zasady ochrony informacji i własności intelektualnej
EK1-U4	opisywać problemy inżynierskie (w tym decyzyjne i optymalizacyjne), dobierać metody ich rozwiązywania oraz interpretować wyniki w odniesieniu do kryteriów poprawności i jakości
EK1-U5	wykonywać podstawowe obliczenia i interpretować zjawiska istotne dla działania układów i urządzeń technicznych wykorzystywanych w informatyce
EK1-U6	analizować i projektować urządzenia i systemy cyfrowe oraz integrować ich komponenty sprzętowe i programowe
EK1-U7	tworzyć programy o zadanych funkcjonalnościach, stosować dobre praktyki tworzenia kodu oraz korzystać z narzędzi wspomagających programowanie, testowanie i diagnozowanie błędów
EK1-U8	projektować strukturę oprogramowania z wykorzystaniem abstrakcji i modularności oraz stosować podejścia obiektowe do budowy aplikacji
EK1-U9	dobierać odpowiednie algorytmy i struktury danych do klasy problemu oraz uwzględniać wymagania efektywnościowe rozwiązań

## Kompetencje społeczne

Absolwent jest gotów do

Kod	Treść
EK1-K1	ciągłego uczenia się, wyzwań intelektualnych związanych z poznawaniem i zrozumieniem rzeczywistości, aktualizowania kompetencji oraz krytycznej oceny posiadanej wiedzy i umiejętności
EK1-K2	odpowiedzialnego wykonywania zadań zawodowych, z uwzględnieniem bezpieczeństwa, etyki oraz skutków społecznych i środowiskowych podejmowanych działań
EK1-K3	odpowiedzialnego funkcjonowania w środowisku zawodowym poprzez współpracę i komunikację w zespole, przyjmowanie ról i odpowiedzialności, planowanie i realizację działań projektowych i innowacyjnych, racjonalne gospodarowanie zasobami, dotrzymanie ustaleń organizacyjnych i terminów oraz działanie zgodne z zasadami etycznymi, prawnymi i społecznymi, w tym profesjonalne rozwiązywanie typowych dylematów zawodowych
EK1-K4	odpowiedzialnego funkcjonowania w środowisku zawodowym, respektowania zasad bezpieczeństwa, równości i etyki oraz wypełniania powierzanych obowiązków, wykazując postawę szacunku i tolerancji

# Wskaźniki programu

Nazwa	
Potwierdzenie - na podstawie planu studiów, że student realizuje zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych, którym przypisano nie mniej niż 5 punktów ECTS	5
Potwierdzenie - na podstawie planu studiów, że student ma możliwość wyboru zajęć, którym łącznie przypisano liczbę punktów ECTS nie niższą niż 30% ECTS określonych dla programu tych studiów.	64/210 (30.48%)
Potwierdzenie, że dla studiów stacjonarnych co najmniej 50% liczby punktów ECTS określonej dla programu tych studiów realizowanych jest w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	110/210 (52.38%)
Potwierdzenie, że program studiów o profilu ogólnoakademickim obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS, określonej dla programu tych studiów	161.5/210 (76.9%)
Potwierdzenie, że liczba punktów ECTS uzyskanych w programie studiów poprzez realizację zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość jest nie wyższa niż 75% ogólnej liczby punktów ECTS w programie studiów o profilu ogólnoakademickim	0/210 (0%)
Liczba godzin w programie	2592
Liczba punktów ECTS w programie	210

## Plan studiów

### Semestr 1

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Wprowadzenie do studiowania	Seminaria: 14	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Język angielski	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Wychowanie fizyczne	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie	0	Obowiązkowy
Problemy społeczne i zawodowe informatyki	Seminaria: 15	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Logika i semiotyka logiczna	Wykłady: 15 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Analiza matematyczna i algebra liniowa	Wykłady: 45 Ćwiczenia: 60	Egzamin	8	Obowiązkowy
Fizyka	Wykłady: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratoria: 15 Laboratoria komputerowe: 15	Egzamin	5	Obowiązkowy
Wstęp do programowania w języku C/C++	Wykłady: 30 Laboratoria komputerowe: 30 Projekty: 15	Egzamin	6	Obowiązkowy
Programowanie w języku Python	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 45	Zaliczenie	5	Obowiązkowy
<b>Suma</b>	<b>439</b>		<b>30</b>	

### Semestr 2

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
---------	-----------------------------	------------------	-------------	-----------------

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Język angielski	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Wychowanie fizyczne	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie	0	Obowiązkowy
Nauka, technika i społeczeństwo	Seminaria: 15	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Matematyka dyskretna	Wykłady: 30 Ćwiczenia: 30 Laboratoria komputerowe: 15	Egzamin	6	Obowiązkowy
Podstawy elektrotechniki i elektroniki	Wykłady: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratoria: 30	Egzamin	6	Obowiązkowy
Wprowadzenie do techniki cyfrowej i języka VHDL	Wykłady: 30 Laboratoria: 15 Laboratoria komputerowe: 30	Zaliczenie	6	Obowiązkowy
Algorytmy i struktury danych	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 45	Zaliczenie	5	Obowiązkowy
Grafika komputerowa	Wykłady: 15 Laboratoria komputerowe: 15 Projekty: 20	Egzamin	4	Obowiązkowy
<b>Suma</b>	<b>415</b>		<b>30</b>	

## Semestr 3

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Język angielski	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Nauka, technika i społeczeństwo	Seminaria: 15	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Systemy operacyjne	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 30 Projekty: 15	Egzamin	5	Obowiązkowy

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Architektury systemów komputerowych	Wykłady: 20 Laboratoria: 30 Projekty: 15	Egzamin	5	Obowiązkowy
Metody programowania	Wykłady: 30 Projekty: 15 Laboratoria komputerowe: 30	Egzamin	6	Obowiązkowy
Podstawy baz danych	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 30 Projekty: 15	Zaliczenie	5	Obowiązkowy
Wstęp do programowania w języku Java	Wykłady: 30 Laboratoria komputerowe: 30 Projekty: 15	Zaliczenie	6	Obowiązkowy
<b>Suma</b>	<b>390</b>		<b>30</b>	

## Semestr 4

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Język angielski	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	Wykłady: 15 Ćwiczenia: 20 Laboratoria komputerowe: 30	Zaliczenie	5	Obowiązkowy
Mikroprocesory i mikrokontrolery	Wykłady: 20 Laboratoria: 30 Projekty: 15	Egzamin	5	Obowiązkowy
Sztuczna inteligencja	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 30 Projekty: 15	Egzamin	5	Obowiązkowy

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Programowanie w języku Java	Wykłady: 30 Laboratoria komputerowe: 30 Projekty: 15	Egzamin	6	Obowiązkowy
Techniki internetowe	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 30 Projekty: 15	Zaliczenie	5	Obowiązkowy
Metody obliczeniowe	Projekty: 15 Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 15	Zaliczenie	4	Obowiązkowy
Ekonomiczno-prawne aspekty działalności inżynierskiej	Wykłady: 15 Seminaria: 15	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
<b>Suma</b>	<b>445</b>		<b>34</b>	

## Semestr 5

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Język angielski	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Sieci komputerowe	Wykłady: 30 Laboratoria: 45	Egzamin	5	Obowiązkowy
Inżynieria oprogramowania	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 30 Projekty: 15	Egzamin	5	Obowiązkowy
Systemy baz danych	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 30 Projekty: 15	Egzamin	5	Obowiązkowy
Systemy wbudowane	Wykłady: 25 Laboratoria: 30 Projekty: 10	Zaliczenie	5	Obowiązkowy

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Przedmiot wybieralny 1	Wykłady: 15 Laboratoria komputerowe: 20 Projekty: 15	Zaliczenie	4	Blok przedmiotów wybieralnych
Informatyczne systemy zarządzania	Wykłady: 15 Laboratoria komputerowe: 20 Projekty: 15	Zaliczenie	4	Wybieralny
UML i jego zastosowania	Wykłady: 15 Laboratoria komputerowe: 20 Projekty: 15	Zaliczenie	4	Wybieralny
<b>Suma</b>	<b>350</b>		<b>26</b>	

## Semestr 6

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Przedmiot wybieralny 2	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 20 Projekty: 10	Zaliczenie	4	Blok przedmiotów wybieralnych
Eksploatacja danych	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 20 Projekty: 10	Zaliczenie	4	Wybieralny
Obliczenia w chmurze	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 20 Projekty: 10	Zaliczenie	4	Wybieralny
Przedmiot wybieralny 3	Projekty: 30	Zaliczenie	2	Blok przedmiotów wybieralnych
Kształcenie projektowe	Projekty: 30	Zaliczenie	2	Wybieralny
Zarządzanie projektami IT w środowisku przemysłowym	Projekty: 30	Zaliczenie	2	Wybieralny
Przedmiot wybieralny 4	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 15 Projekty: 15	Zaliczenie	4	Blok przedmiotów wybieralnych

<b>Zajęcia</b>	<b>Forma zajęć / liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Komputerowe wspomaganie decyzji	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 15 Projekty: 15	Zaliczenie	4	Wybieralny
Uczenie maszynowe	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 15 Projekty: 15	Zaliczenie	4	Wybieralny
Przedmiot wybieralny 5	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 30 Projekty: 15	Egzamin	5	Blok przedmiotów wybieralnych
Systemy odporne na błędy	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 30 Projekty: 15	Egzamin	5	Wybieralny
Bezpieczeństwo systemów komputerowych	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 30 Projekty: 15	Egzamin	5	Wybieralny
Przedmiot wybieralny 6	Wykłady: 20 Laboratoria: 30 Projekty: 15	Zaliczenie	5	Blok przedmiotów wybieralnych
Inżynieria systemów informacyjnych	Wykłady: 20 Laboratoria: 30 Projekty: 15	Zaliczenie	5	Wybieralny
Podstawy Internetu Rzeczy	Wykłady: 20 Laboratoria: 30 Projekty: 15	Zaliczenie	5	Wybieralny
Przedmiot wybieralny 7	Wykłady: 15 Laboratoria komputerowe: 20 Projekty: 15	Zaliczenie	4	Blok przedmiotów wybieralnych
Algorytmy widzenia komputerowego	Wykłady: 15 Laboratoria komputerowe: 20 Projekty: 15	Zaliczenie	4	Wybieralny
Inteligentna analiza danych wizyjnych	Wykłady: 15 Laboratoria komputerowe: 20 Projekty: 15	Zaliczenie	4	Wybieralny

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Praktyka zawodowa	Suma godzin kontaktowych: 40	Zaliczenie	6	Obowiązkowy
<b>Suma</b>	<b>350</b>		<b>30</b>	

## Semestr 7

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Przedmiot wybieralny 8	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 30 Projekty: 15	Zaliczenie	5	Blok przedmiotów wybieralnych
Sieciowe systemy informacyjne	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 30 Projekty: 15	Zaliczenie	5	Wybieralny
Systemy multimedialne	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 30 Projekty: 15	Zaliczenie	5	Wybieralny
Przedmiot wybieralny 9	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 15 Projekty: 15	Zaliczenie	4	Blok przedmiotów wybieralnych
Zaawansowane bazy danych	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 15 Projekty: 15	Zaliczenie	4	Wybieralny
Inżynieria hurtowni baz danych	Wykłady: 20 Laboratoria komputerowe: 15 Projekty: 15	Zaliczenie	4	Wybieralny
Przedmiot wybieralny 10	Wykłady: 20 Laboratoria: 30 Projekty: 15	Zaliczenie	5	Blok przedmiotów wybieralnych

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Komputerowe systemy sterowania i sterowniki PLC	Wykłady: 20 Laboratoria: 30 Projekty: 15	Zaliczenie	5	Wybieralny
Podstawy programowania robotów	Wykłady: 20 Laboratoria: 30 Projekty: 15	Zaliczenie	5	Wybieralny
Seminarium dyplomowe	Seminaria: 15	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Przygotowanie pracy dyplomowej	Projekty: 8	Egzamin	15	Obowiązkowy
<b>Suma</b>	<b>203</b>		<b>30</b>	

*O - Obowiązkowy*  
*W - Wybieralny*  
*B - Blok przedmiotów wybieralnych*



Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EK1-W1	EK1-W10	EK1-W11	EK1-W12	EK1-W13	EK1-W14	EK1-W2	EK1-W3	EK1-W4	EK1-W5	EK1-W6	EK1-W7	EK1-W8	EK1-W9	EK1-U1	EK1-U10	EK1-U11	EK1-U12	EK1-U13	EK1-U14	EK1-U15	EK1-U16	EK1-U17	EK1-U2	EK1-U3	EK1-U4	EK1-U5	EK1-U6	EK1-U7	EK1-U8	EK1-U9	EK1-K1	EK1-K2	EK1-K3	EK1-K4			
Matematyka dyskretna		0	2s										x																	x				x							
Podstawy elektrotechniki i elektroniki		0	2s										x																			x			x						
Wprowadzenie do techniki cyfrowej i języka VHDL		0	2s									x		x								x											x	x							
Algorytmy i struktury danych		0	2s												x																			x							
Grafika komputerowa		0	2s					x																								x		x							
Systemy operacyjne		0	3s															x		x															x						
Architektury systemów komputerowych		0	3s						x									x														x		x							
Metody programowania		0	3s											x																				x	x						
Podstawy baz danych		0	3s			x																	x															x			
Wstęp do programowania w języku Java		0	3s											x						x															x						
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka		0	4s									x												x													x				
Mikroprocesory i mikrokontrolery		0	4s										x																			x			x						
Sztuczna inteligencja		0	4s											x																				x		x					
Programowanie w języku Java		0	4s											x																				x		x					
Techniki internetowe		0	4s													x																			x	x					

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EK1-W1	EK1-W10	EK1-W11	EK1-W12	EK1-W13	EK1-W14	EK1-W2	EK1-W3	EK1-W4	EK1-W5	EK1-W6	EK1-W7	EK1-W8	EK1-W9	EK1-U1	EK1-U10	EK1-U11	EK1-U12	EK1-U13	EK1-U14	EK1-U15	EK1-U16	EK1-U17	EK1-U2	EK1-U3	EK1-U4	EK1-U5	EK1-U6	EK1-U7	EK1-U8	EK1-U9	EK1-K1	EK1-K2	EK1-K3	EK1-K4										
Metody obliczeniowe		O	4s			x																	x															x										
Ekonomiczno-prawne aspekty działalności inżynierskiej		O	4s									x																x	x										x	x	x							
Sieci komputerowe		O	5s		x																	x																		x								
Inżynieria oprogramowania		O	5s														x					x																				x						
Systemy baz danych		O	5s										x											x																	x							
Systemy wbudowane		O	5s						x													x					x																					
Informatyczne systemy zarządzania		W	5s									x						x				x								x											x							
UML i jego zastosowania		W	5s									x										x								x												x						
Eksploatacja danych		W	6s		x		x																x		x																							
Obliczenia w chmurze		W	6s		x		x																x		x																							
Kształcenie projektowe		W	6s	x																																												
Zarządzanie projektami IT w środowisku przemysłowym		W	6s i 7s	x																																												
Komputerowe wspomaganie decyzji		W	6s																							x																						
Uczenie maszynowe		W	6s																								x																					
Systemy odporne na błędy		W	6s																																													
Bezpieczeństwo systemów komputerowych		W	6s																																													

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EK1-W1	EK1-W10	EK1-W11	EK1-W12	EK1-W13	EK1-W14	EK1-W2	EK1-W3	EK1-W4	EK1-W5	EK1-W6	EK1-W7	EK1-W8	EK1-W9	EK1-U1	EK1-U10	EK1-U11	EK1-U12	EK1-U13	EK1-U14	EK1-U15	EK1-U16	EK1-U17	EK1-U2	EK1-U3	EK1-U4	EK1-U5	EK1-U6	EK1-U7	EK1-U8	EK1-U9	EK1-K1	EK1-K2	EK1-K3	EK1-K4			
Inżynieria systemów informacyjnych		W	6s					x								x						x														x					
Podstawy Internetu Rzeczy		W	6s						x																																
Algorytmy widzenia komputerowego		W	6s					x																	x												x				
Inteligentna analiza danych wizyjnych		W	6s					x																	x												x				
Praktyka zawodowa		O	6s																						x													x	x	x	
Sieciowe systemy informacyjne		W	7s														x						x														x				
Systemy multimedialne		W	7s					x																x														x			
Zaawansowane bazy danych		W	7s									x												x													x				
Inżynieria hurtowni baz danych		W	7s									x												x													x				
Komputerowe systemy sterowania i sterowniki PLC		W	7s						x										x																		x				
Podstawy programowania robotów		W	7s					x																	x													x			
Seminarium dyplomowe		O	7s																					x				x													
Przygotowanie pracy dyplomowej		O	7s																					x	x			x	x	x		x					x	x			
Suma (obowiązkowy):				1	1	2	0	1	2	2	2	5	4	6	2	1	3	1	1	2	3	1	3	3	1	1	2	4	7	2	4	3	2	6	24	5	5	5			
Suma (wybieralny):				2	2	0	2	7	2	0	2	0	0	0	0	1	7	0	2	0	2	3	3	5	5	1	0	0	2	0	0	0	1	1	13	4	2	2			
Suma:				3	3	2	2	8	4	2	4	7	4	6	2	2	10	1	3	2	5	4	6	8	6	2	2	4	9	2	4	3	3	7	37	9	7	7			



## Wprowadzenie do studiowania

### Karta przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.11.02683.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty ogólne
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Nie
<b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 1
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> • Seminaria: 14	

#### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przygotowanie studenta do świadomego, odpowiedzialnego i samodzielnego funkcjonowania w środowisku akademickim i zawodowym.
C2	Rozwinięcie u studenta postaw zgodnych z zasadami etyki w szacunku i tolerancji dla społeczności akademickiej.
C3	Zapoznanie studenta z zasadami bezpieczeństwa, pierwszej pomocy i odpowiedzialności za powierzone zadania i ich efekty oraz kształtowanie gotowości do ich respektowania.
C4	Rozwinięcie u studenta kompetencji w zakresie komunikacji i współpracy umożliwiających efektywne funkcjonowanie w społeczności akademickiej.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	Definiuje i przywołuje podstawowe zapisy regulaminu studiów PK	EK1-W1	Test
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	Stosuje i interpretuje podstawowe zapisy regulaminu studiów PK	EK1-U2	Test
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	Funkcjonuje świadomie, odpowiedzialnie i samodzielnie w środowisku akademickim, wykazując przygotowanie do aktywnego uczestnictwa w tym środowisku.	EK1-K1	Test
K2	Rozpoznaje postawy zgodne z zasadami etyki, szacunku i tolerancji dla społeczności akademickiej.	EK1-K1	Test
K3	Respektuje zasady bezpieczeństwa oraz ponosi odpowiedzialność za powierzone zadania i ich efekty.	EK1-K1	Test

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Szkolenie na temat praw i obowiązków studenta: - przepisy prawa w obrębie szkolnictwa wyższego i nauki, -regulamin studiów, prawa i obowiązki studenta, -odpowiedzialność za proces uczenia się, - zasady komunikacji studenckiej i stosowane narzędzia.	W1, U1, K1	Seminaria
2.	Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy „Instruktaż ogólny”: - regulacje prawne w zakresie BHP na Uczelni, - zasady postępowania w sytuacji zagrożenia, zagrożenia wypadkowe, - zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej, - zagrożenia czynnikami szkodliwymi, uciążliwymi i niebezpiecznymi dla zdrowia, - ochrona przeciwpożarowa.	U1, K1, K3	Seminaria
3.	Szkolenie świadomościowe: - równość i przeciwdziałanie dyskryminacji, - pomoc i wsparcie psychologiczne studentów, - dobre wzorce i zasady funkcjonowania w środowisku akademickim PK.	K1, K2	Seminaria
4.	Szkolenie biblioteczne: -zasady funkcjonowania Biblioteki PK w zakresie udostępniania zbiorów i oferowanych usług.	W1, K1	Seminaria
5.	Funkcjonowanie w środowisku akademickim: - osoby wspierające proces dydaktyczny, - komunikacja i praca zespołowa, -organizacja procesu dydaktycznego: grupy dziekańskie, grupy laboratoryjne, podział godzin, strony www.	W1, U1, K1	Seminaria

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>
Seminaria	14
Przygotowanie się do zajęć	6
Przygotowanie się do kolokwiów i egzaminów	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 25
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 1

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Język angielski  
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.11F.00741.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty ogólne</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Nie</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>	
<p><b>Okres</b> Semestr 1</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> • Ćwiczenia: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 2</p>
<p><b>Okres</b> Semestr 2</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> • Ćwiczenia: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 2</p>
<p><b>Okres</b> Semestr 3</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> • Ćwiczenia: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 2</p>
<p><b>Okres</b> Semestr 4</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> • Ćwiczenia: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 2</p>

<b>Okres</b> Semestr 5	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie  <b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> • Ćwiczenia: 30	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
---------------------------	--	---------------------------------

### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Rozwijanie zdolności skutecznego komunikowania się studentów w języku obcym w typowych sytuacjach akademickich i zawodowych, z uwzględnieniem specyfiki studiowanego kierunku, w tym udziału w dyskusji na tematy związane z kierunkiem studiów.
C2	Przygotowanie studentów do rozumienia oraz tworzenia wypowiedzi ustnych i/lub pisemnych w języku obcym, opartych na treściach kierunkowych i z wykorzystaniem podstawowej terminologii specjalistycznej.
C3	Kształtowanie umiejętności selekcji, interpretacji oraz funkcjonalnego przetwarzania informacji pochodzących z obcojęzycznych tekstów źródłowych, zarówno pisanych, jak i mówionych.
C4	Rozwijanie umiejętności współpracy i komunikacji w zespole w wielokulturowym środowisku akademickim.

### Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	rozumie ogólny sens oraz istotne informacje zawarte w obcojęzycznych tekstach pisanych i mówionych o charakterze kierunkowym.	EK1-U1	Test, Obserwacja pracy studenta
U2	formułuje spójne, zrozumiałe i adekwatne do sytuacji wypowiedzi ustne w języku obcym, z wykorzystaniem terminologii właściwej dla studiowanego kierunku.	EK1-U1	Odpowiedź ustna, Test, Obserwacja pracy studenta
U3	tworzy krótkie wypowiedzi pisemne w języku obcym (np. opis, streszczenie, e-mail formalny, prezentacja treści technicznych), zachowując poprawność komunikacyjną i językową.	EK1-U1	Test, Obserwacja pracy studenta
U4	selekcjonuje i krytycznie przetwarza informacje pochodzące z obcojęzycznych źródeł, prezentując je w formie ustnej i/lub pisemnej.	EK1-U1	Odpowiedź ustna, Test, Obserwacja pracy studenta

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Język akademicki i funkcjonowanie w środowisku uniwersyteckim. Zagadnienia leksykalne oraz język funkcjonalny związany ze środowiskiem akademickim: terminologia dotycząca infrastruktury uczelni, organizacji studiów, wydziałów i kierunków kształcenia, procedur rekrutacyjnych oraz systemu oceniania. Słownictwo opisujące strukturę kursów, sylabus i wymagania akademickie, role personelu akademickiego, stopnie i tytuły naukowe, typy zajęć oraz formy zaliczeń. Język formalnej komunikacji akademickiej.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
2.	Liczby i język matematyczny. Zagadnienia leksykalne oraz funkcje językowe związane z zapisem i interpretacją liczb w kontekście technicznym: typy liczb, ułamki, proporcje i procenty, działania arytmetyczne oraz ich opis językowy. Terminologia dotycząca symboli matematycznych, wzorów i równań, a także język opisu danych liczbowych i precyzyjnego formułowania zależności matematycznych w tekstach technicznych.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
3.	Geometria i opis relacji przestrzennych. Zagadnienia leksykalne oraz funkcje językowe związane z opisem figur geometrycznych, brył oraz relacji przestrzennych w kontekście technicznym. Terminologia dotycząca kątów, długości, powierzchni i objętości, a także język opisu wymiarów, proporcji, kształtów i struktur inżynierskich oraz interpretacji rysunków i schematów geometrycznych.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
4.	Pisanie akademickie, biznesowe i techniczne. Zagadnienia leksykalne oraz funkcje językowe związane z tworzeniem formalnej korespondencji akademickiej i biznesowej oraz opisem danych, trendów i procesów technicznych. Język formalny, precyzyjne formułowanie informacji oraz język opisu sekwencji działań w kontekście technicznym.	U3, U4	Ćwiczenia
5.	Podstawy technologii komputerowych i architektury systemów: elementy elektroniki cyfrowej (mikroczipy, tranzystory), architektura systemów komputerowych i jej komponenty, rodzaje pamięci komputerowych. Systemy operacyjne i interfejsy użytkownika.	U1, U2, U4	Ćwiczenia
6.	Sieci komputerowe, internet, internet rzeczy, cloud computing - przetwarzanie w chmurze, technologie bezprzewodowe	U1, U2, U4	Ćwiczenia
7.	Inżynieria oprogramowania: specjalizacje inżynierów programowania, przegląd języków programowania. Podstawy robotyki .	U1, U2, U4	Ćwiczenia
8.	Technologie przetwarzania danych i systemy inteligentne: Big Data - metody gromadzenia i przetwarzania danych, systemy baz danych i centra danych, podstawy sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego, technologie autonomiczne.	U1, U2, U4	Ćwiczenia
9.	Komunikacja specjalistyczna i język prezentacji: przygotowywanie prezentacji technicznych w języku obcym, prezentowanie zagadnień informatycznych na podstawie przeczytanych tekstów specjalistycznych.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
10.	Ścieżki rozwoju w IT. Analiza wybranych stanowisk pracy.	U1, U2, U4	Ćwiczenia
11.	Cyberbezpieczeństwo.	U1, U2, U4	Ćwiczenia

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

### Semestr 1

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	1
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	5
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 50
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 2

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

### Semestr 2

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	1
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	5
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	4
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 50

<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 2
----------------------------	------------------

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

### Semestr 3

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>
Ćwiczenia	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	1
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	5
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	4
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 50
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 2

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

### Semestr 4

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>
Ćwiczenia	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	1
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	5
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	4
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 50
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 2

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

## Semestr 5

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>
Ćwiczenia	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	1
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	5
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	4
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 50
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 2

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Wychowanie fizyczne**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.13.02490.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty ogólne</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Nie</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>
--	---

<p><b>Okres</b> Semestr 1</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> • Ćwiczenia: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 0</p>
-----------------------------------	---	---

<p><b>Okres</b> Semestr 2</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> • Ćwiczenia: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 0</p>
-----------------------------------	---	---

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zainteresowanie studentów kulturą fizyczną i aktywnością sportową. Zapoznanie z różnymi formami aktywności fizycznej: sport, rekreacja i turystyka, rehabilitacja. Wspomaganie harmonijnego rozwoju psychofizycznego studentów. Nauczanie i doskonalenie podstawowych elementów technicznych i taktycznych z różnych dyscyplin sportowych. Kontrola i ocena poziomu sprawności fizycznej studentów na podstawie przeprowadzonych testów i sprawdzianów. Kontrola i ocena poziomu czynników zdrowia takich jak skład i masa ciała oraz wydolność fizyczna. Promowanie zdrowego stylu życia z uwzględnieniem roli aktywności fizycznej, zasad zdrowego żywienia oraz znaczenia snu i odpoczynku. Zapoznanie z podstawami anatomii człowieka, fizjologii wysiłku oraz metod treningowych. Wdrożenie do współpracy w zespole, kształtowanie dobrej komunikacji i wzajemnych relacji oraz wzbudzenie poczucia odpowiedzialności za wspólne zadania. Aktywizacja do rywalizacji sportowej na różnych poziomach współzawodnictwa i mobilizacja szczególnie predysponowanych studentów do udziału w zajęciach specjalistycznych grup sportowych.

## Wymagania wstępne

Brak przeciwwskazań zdrowotnych do aktywnego uczestnictwa w programowych zajęciach wychowania fizycznego lub skierowanie na zajęcia rehabilitacji, rekreacji albo wychowania zdrowotnego.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	Identyfikuje poziom swojej sprawności ogólnej oraz zdolności motorycznych przy pomocy testów sprawnościowo-wydolnościowych i systematycznie je rozwija poprzez różnorodne formy aktywności fizycznej, które planuje w oparciu o zasady treningu sportowego, fizjologię wysiłku i anatomię człowieka oraz zasady bezpieczeństwa; elastycznie dostosowuje swoje aktywności fizyczne do zmieniających się warunków, uwzględniając przy tym różnice związane z wiekiem oraz charakterystyką wykonywanego zawodu.		Test, Obserwacja pracy studenta
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	Wykorzystuje umiejętności techniczne i taktyczne w poszczególnych dyscyplinach sportowych do efektywnego udziału w różnorodnych formach rywalizacji i współpracy zespołowej		Test, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	Projektuje swój zdrowy styl życia z uwzględnieniem zasad zdrowego żywienia oraz roli snu i odpoczynku; współpracuje z innymi uczestnikami zajęć kształtując efektywną pracę i komunikację w zespole oraz budując pozytywne relacje, co wpływa na atmosferę współpracy i wzajemnego wsparcia w grupie.		Obserwacja pracy studenta

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	1. Kształtowanie sprawności ogólnej. 2. Kształtowanie i rozwój zdolności motorycznych. 3. Testy sprawnościowe i wydolnościowe. 4. Różnorodne formy aktywności fizycznej. 5. Podstawowe elementy anatomii człowieka, fizjologii wysiłku, zasad treningu sportowego.	W1	Ćwiczenia
2.	1. Nauczanie i doskonalenie elementów technicznych i taktycznych oraz zapoznanie z przepisami w poszczególnych dyscyplinach sportowych. Rywalizacja sportowa.	U1	Ćwiczenia
3.	1. Zasady zdrowego odżywiania, rola snu i odpoczynku. 2. Współpraca i komunikacja w zespole, zasady fair play.	K1	Ćwiczenia

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

### Semestr 1

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 32
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 0

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

### Semestr 2

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 32
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 0

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Problemy społeczne i zawodowe informatyki**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.11.01645.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty humanistyczne i społeczne
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Nie
<b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 1
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> • Semina: 15	

**Cele kształcenia dla zajęć**

<b>Kod</b>	<b>Cel</b>
C1	Zapoznanie studentów z elementami teorii pracy i jej wielorakimi aspektami psychologicznymi i socjologicznymi w kontekście działalności zawodowej człowieka. Przekazanie wiedzy z zakresu teorii pracy z uwzględnieniem zagadnień specyficznych dla informatyki.
C2	Uświadomienie studentom odpowiedzialności za społeczne konsekwencje i możliwe zagrożenia wynikające z rozwoju technologii informacyjnych i sztucznej inteligencji. Zapoznanie studentów z kodeksami etycznymi obowiązującymi informatyków.

**Efekty uczenia się dla zajęć**

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	zna elementy teorii pracy i jej wielorakie aspekty psychologiczne, socjologiczne.	EK1-W2	Zaliczenie pisemne
W2	zna kodeksy etyki profesjonalnych organizacji zrzeszających informatyków oraz powiązania informatyki z innymi dziedzinami nauki i techniki, a także konsekwencje społeczne postępu technologicznego.	EK1-W2	Zaliczenie pisemne
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje na temat rozwoju człowieka oraz kształtowania relacji międzyludzkich w środowisku pracy, a także stosować zasady ochrony informacji, przestrzegać zasad ochrony własności intelektualnej i twórczo wykorzystywać zdobytą wiedzę dzieląc się nią z otoczeniem.	EK1-U3, EK1-U4	Zaliczenie pisemne
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	potrafi sformułować oraz uwzględnić postulaty i argumenty w procesie podejmowania decyzji dotyczących rozwoju i zastosowań technologii informatycznych z uwzględnieniem kontekstu ekonomicznego, prawnego i etycznego.	EK1-K2, EK1-K3, EK1-K4	Zaliczenie pisemne

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Dlaczego chcę zostać informatykiem? Czy i jakie predyspozycje posiadam do tego zawodu? Jaka wiedzę, umiejętności i kompetencje muszę zdobyć, aby zostać profesjonalistą w obszarze ICT?	W1, U1	Seminaria
2.	Czego dotyczy teoria pracy? Definicje pracy. Relacje w procesie pracy. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji przez pracowników.	W1, U1	Seminaria
3.	Potrzeby realizowane poprzez pracę. Funkcjonowanie zawodowe człowieka. Aktywność i przedsiębiorczość człowieka w procesie pracy.	W1, U1, K1	Seminaria
4.	Przystosowanie zawodowe. Komunikowanie się w procesie pracy. Wypalenie zawodowe - symptomy i sposoby przeciwdziałania.	W1, U1	Seminaria
5.	Jakość wykonywanej pracy inżynierskiej i naukowej w obszarze informatyki. Konieczność ustawicznego kształcenia się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych. Kodeksy etyki organizacji zrzeszających profesjonalnych informatyków (ACM, IEEE, PTI).	W1, W2, U1, K1	Seminaria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
6.	Analiza społecznego aspektu działalności inżynierskiej w obszarze technologii informatycznych i komunikacyjnych. Procesy zmiany wzorców kulturowych we współczesnym społeczeństwie informacyjnym.	W1, W2, U1, K1	Seminaria
7.	Odpowiedzialność profesjonalistów za społeczne konsekwencje i zagrożenia rozwojem technologii. Znaczenie refleksji nad wykonywaną pracą oraz wpływem produktów informatycznych na użytkowników. Problemy infantyilizacji kultury, uzależnień, przestępczości i zaburzeń socjalizacji.	W1, W2, U1, K1	Seminaria

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Seminaria	15
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	6
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 25
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 1

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Logika i semiotyka logiczna  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.11.03202.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Nie
<b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 15</li><li>• Ćwiczenia: 15</li></ul>	

**Cele kształcenia dla zajęć**

Kod	Cel
C1	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z aparatem pojęciowym logiki formalnej oraz semiotyki i ich wykorzystaniu w informatyce.

**Efekty uczenia się dla zajęć**

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
W1	zna i rozumie podstawowe kategorie semiotyczne i rozumie ich rolę w budowie języków formalnych, zna składnię i semantykę klasycznego rachunku zdań oraz klasycznego rachunku predykatów oraz zna i rozumie pojęcia teorii mnogości, relacji i funkcji w ujęciu logicznym oraz zna działanie systemów dedukcyjnych oraz logikę Hoare'a	EK1-W4	Kolokwium, Odpowiedź ustna
W2	zna mechanizmy wnioskowania automatycznego, podstawy logik nieklasycznych (rozmytej, modalnej) stosowanych do modelowania niepewności i systemów agentowych	EK1-W4	Kolokwium, Odpowiedź ustna
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	posiada umiejętność budowania prostych dowodów formalnych, stosowania tablic analitycznych oraz weryfikacji prostych programów imperatywnych.	EK1-U4, EK1-U5	Kolokwium, Odpowiedź ustna
U2	potrafi przekształcić wiedzę dziedzinową na format zrozumiały dla maszyny, umie zastosować metodę rezolucji do sprawdzania spójności bazy wiedzy, potrafi projektować proste systemy regułowe	EK1-U4, EK1-U5	Kolokwium, Odpowiedź ustna
<b>Kompetencje społecznych - Student/ka:</b>			
K1	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w zakresie nowoczesnych metod matematycznych oraz wykazuje rzetelność i dbałość o precyzję w dokumentowaniu procesów analitycznych.	EK1-K1	Odpowiedź ustna

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kwantyfikatory i klasyczny rachunek zdań, wynikanie logiczne oraz reguły wnioskowania</li> <li>Wprowadzenie podstawowych pojęć semiotyki logicznej, kategorii syntaktyczne</li> <li>Logika predykatów</li> <li>Elementy teorii mnogości i relacji, błędy w definiowaniu i argumentacji</li> <li>Indukcja matematyczna</li> </ul>	W1, W2, U1, U2, K1	Wykłady, Ćwiczenia
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie do logiki modalnej, logiki czasowej oraz ich rola w weryfikacji oprogramowania.</li> <li>Logiki nieklasyczne: logika epistemiczna, logika czasowa, logika rozmyta</li> </ul>	W1, W2, U1, U2, K1	Wykłady, Ćwiczenia

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15

Ćwiczenia	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	17
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 50
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 2

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Analiza matematyczna i algebra liniowa**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.11.03203.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Nie
<b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 8
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykłady: 45</li><li>Ćwiczenia: 60</li></ul>	

**Cele kształcenia dla zajęć**

Kod	Cel
C1	1. Zapoznanie studentów z podstawami analizy matematycznej z uwzględnieniem elementów teorii równań różniczkowych zwyczajnych. 2. Zapoznanie studentów z podstawami algebry liniowej i klasycznej geometrii analitycznej.

**Efekty uczenia się dla zajęć**

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
-----	---	---------------------------------	--

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	rozpoznaje, stosuje i wyjaśnia pojęcia, przykłady i twierdzenia algebry liniowej oraz klasycznej geometrii analitycznej.	EK1-W4	Egzamin pisemny, Test
W2	rozpoznaje, stosuje i wyjaśnia pojęcia, przykłady i twierdzenia analizy matematycznej z uwzględnieniem elementów teorii równań różniczkowych zwyczajnych.	EK1-W4	Egzamin pisemny, Test
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	rozwiązuje zadania z algebry liniowej i geometrii analitycznej.	EK1-U4, EK1-U5	Egzamin pisemny, Kolokwium
U2	rozwiązuje zadania z analizy matematycznej i równań różniczkowych zwyczajnych.	EK1-U4, EK1-U5	Egzamin pisemny, Kolokwium
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	jest gotowy do ciągłego poznawania teorii matematycznych, które opisują przeróżne zjawiska w świecie rzeczywistym i wirtualnym. Umiejętnie zarządza czasem nauki.	EK1-K1	Obserwacja pracy studenta

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	1. Wprowadzenie do algebry (liczby zespolone, grupy, pierścienie, ciała, przestrzenie wektorowe; permutacje, arytmetyka modułarna). 2. Macierze i wyznaczniki (działania na macierzach, definicja permutacyjna wyznacznika, rozwinięcie Laplace'a i inne własności wyznaczników, rząd macierzy, macierz odwrotna). 3. Układy równań liniowych (wzory Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego, eliminacja gaussowska). 4. Elementy geometrii analitycznej (działania na wektorach, iloczyny skalarny, wektorowy i mieszany, proste i płaszczyzny w trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej).	W1, K1	Wykłady

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	<p>5. Ciągi i szeregi liczbowe (ciągi monotoniczne, ciągi ograniczone, granice, ciągi specjalne; suma szeregu liczbowego, wybrane kryteria zbieżności szeregów).</p> <p>6. Funkcje jednej zmiennej rzeczywistej (in-, sur- oraz bijektywność, pojęcie funkcji odwrotnej, funkcje cyklometryczne; granice i ciągłość, pochodna i jej interpretacje, pochodna sumy, iloczynu, ilorazu, złożenia i funkcji odwrotnej, pochodne funkcji elementarnych, twierdzenia Rolle'a, Lagrange'a i de l'Hopitala, pochodne wyższych rzędów, monotoniczność i ekstrema, asymptoty, badanie przebiegu zmienności).</p> <p>7. Całka nieoznaczona (pierwotna, najprostsze wzory i własności, całkowanie przez części, całkowanie przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych i sprowadzalnych do nich).</p> <p>8. Całka oznaczona (podstawowe własności, związek z całką nieoznaczoną, interpretacja geometryczna, wybrane zastosowania).</p> <p>9. Funkcje wielu zmiennych rzeczywistych (granice i ciągłość, pochodne kierunkowe, pochodne cząstkowe, gradient, ekstrema lokalne).</p> <p>10. Równania różniczkowe zwyczajne (równania o zmiennych rozdzielonych, równania liniowe rzędu 1 i rzędu 2).</p>	W2, K1	Wykłady
3.	<p>1. Wykonywanie działań na liczbach zespolonych, rozwiązywanie równań z niewiadomą zespoloną. (Ewentualnie również: działania na permutacjach i klasach reszt.)</p> <p>2. Wykonywanie działań na macierzach, obliczanie wyznaczników, znajdowanie rzędów macierzy, wyznaczanie macierzy odwrotnych.</p> <p>3. Rozwiązywanie układów równań liniowych i dyskusja liczby ich rozwiązań.</p> <p>4. Wykonywanie działań na wektorach, stosowanie iloczynów skalarnego, wektorowego i mieszanego, badanie wzajemnego położenia prostych i płaszczyzn w trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej.</p>	U1, K1	Ćwiczenia
4.	<p>5. Obliczanie granic ciągów, badanie zbieżności szeregów.</p> <p>6. Obliczanie granic funkcji, badanie ciągłości, obliczanie pochodnych, badanie przebiegu zmienności.</p> <p>7. Obliczanie całek nieoznaczonych.</p> <p>8. Obliczanie całek oznaczonych, zadania dotyczące zastosowań tych całek w geometrii (długości łuków, pola, objętości).</p> <p>9. Obliczanie granic, pochodnych kierunkowych i pochodnych cząstkowych funkcji wielu zmiennych, wyznaczanie ekstremów lokalnych tych funkcji.</p> <p>10. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych.</p>	U2, K1	Ćwiczenia

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
------------------------	---

Wykłady	45
Ćwiczenia	60
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	40
Przygotowanie się do zajęć	20
Studiowanie literatury przedmiotu	25
E-learning	6
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 200
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 8

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Fizyka  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej <b>Specjalność</b> - <b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej <b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier) <b>Forma studiów</b> studia stacjonarne <b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki <b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27 <b>Kod zajęć</b> WEEKS.11.00515.26 <b>Języki wykładowe</b> polski <b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy <b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe <b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Nie <b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie
--	---

<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin  <b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 30</li><li>• Ćwiczenia: 15</li><li>• Laboratoria: 15</li><li>• Laboratoria komputerowe: 15</li></ul>	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
---------------------------	--	---------------------------------

**Cele kształcenia dla zajęć**

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi mechaniki klasycznej niezbędnymi do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w urządzeniach technicznych.
C2	Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami elektrodynamiki i optyki falowej zakresie koniecznym do zrozumienia fizycznych podstaw technik pomiarowych.
C3	Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami fizyki współczesnej i ich praktycznym zastosowaniem.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	zna podstawowe wielkości fizyczne i prawa fizyki niezbędne do zrozumienia fizyki współczesnej	EK1-W5	Egzamin ustny
W2	zna zagadnienia dotyczące: fizyki współczesnej, budowy materii, własności pól elektrycznego, magnetycznych, prądu elektrycznego, fal elektromagnetycznych, mechaniki kwantowej, modelu pasmowego ciał stałych . Potrafi podać ich praktyczne wykorzystanie w elektronice.	EK1-W5	Egzamin ustny
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi rozwiązywać zadania i problemy z zakresu fizyki stosując numeryczne i analityczne metody obliczeniowe.	EK1-U7	Kolokwium, Rozwiązanie zadania problemowego
U2	potrafi analizować otrzymane wyniki pomiarowe, szacować niepewność pomiarową, przedstawić pisemnie i graficznie wyniki pomiarów wykorzystując oprogramowanie komputerowe.	EK1-U7	Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	potrafi przygotować, krytyczną prezentacje wyników swojej pracy odnosząc się do wiedzy ogólnej/literatury.	EK1-K1	Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	<p>Przedmiot i metody badawcze fizyki. Wielkości i prawa fizyczne. Układu jednostki SI. Obserwacja, pomiar i model teoretyczny zjawisk fizycznych. Teoria wykonywania pomiarów wielkości fizycznych. Pomiar bezpośrednio i pośrednio. Wyznaczanie niepewności pomiarowych.</p> <p>Opis ruchu punktu materialnego w kartezjańskim układzie współrzędnych. Fundamentalne oddziaływania i pola sił. Praca i energia. Pola skalarne i wektorowe. Energia potencjalna, kinetyczna. Zasady dynamiki klasycznej. Układy inercjalne i nieinercjalne. Dynamika ruchu postępowego i obrotowego. Zasady zachowania energii, pędu, momentu pędu. Pole grawitacyjne, pole elektrostatyczne. Prawo Gaussa i jego zastosowania. Potencjał elektryczny. Pojemność. Prąd elektryczny. Pole magnetyczne, siła Lorentza. Prawo Ampere'a i prawo Biot-Savarta. Indukcja elektromagnetyczna. Równania Maxwella i ich sens fizyczny.</p> <p>Równanie ruchu harmonicznego i jego rozwiązanie. Superpozycja drgań. Ruch drgający tłumiony i wymuszony. Zjawisko rezonansu w fizyce. Równanie ruchu falowego i jego rozwiązanie. Fale harmoniczne. Transport energii i natężenie fali. Zjawiska charakterystyczne dla fal: odbicie i załamanie, interferencja, dyfrakcja i polaryzacja fal. Fale dźwiękowe i elementy akustyki. Fale elektromagnetyczne i ich właściwości. Światło, jako fala elektromagnetyczna: prawo załamania, zjawisko dyfrakcji, interferencji. Zastosowanie zjawisk optycznych w technice.</p>	W1	Wykłady
2.	<p>Eksperymentalne podstawy fizyki współczesnej. Stała prędkość światła w próżni. Postulaty szczególnej teorii względności. Względność czasu, skrócenie Lorentza. Transformacja Lorentza i jej konsekwencje. Podstawy GPS</p> <p>Doświadczalne podstawy fizyki kwantowej. Zjawisko fotoelektryczne. Dualizm falowo-korpuskularny promieniowania elektromagnetycznego. Funkcja falowa i równanie Schrödingera. Zjawisko tunelowania. Model atomu wodoru. Serie widmowe atomu wodoru. Budowa atomów wieloelektronowych. Absorpcja i emisja promieniowania. Elementy fizyki ciała stałego. Typy wiązań w kryształach. Statystyki klasyczne i kwantowe. Pasmowy model przewodnictwa elektrycznego w ciałach stałych. Półprzewodniki samoistne, typu n i p. Fizyczne podstawy działania diody półprzewodnikowej, tranzystora. Efekt Halla. Optoelektronika półprzewodnikowa. Spin elektronu. Moment magnetyczny atomu. Spintronika. Zasada działania komputerów kwantowych. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Kwantowe właściwości materii i energii.</p> <p>Promieniotwórczość naturalna. Równowaga masy i energii. Energia jądrowa i reaktory jądrowe. Detekcja promieniowania. Synchrony i promieniowanie synchrotronowe.</p>	W2	Wykłady

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Wykorzystanie rachunku wektorowego i analizy matematycznej. Obliczanie prędkości i przyspieszenia w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym w kartezjańskim układzie współrzędnych. Rozwiązywanie równań ruchu dla prostych przykładów z dynamiki klasycznej. Obliczanie pracy i energii. Zastosowanie zasad zachowania pędu, momentu pędu i energii w układach izolowanych. Rozwiązywanie równań ruchu oscylatora harmonicznego przykłady. Rozwiązywanie równań ruchu falowego. Superpozycja i interferencja fal, fale stojące. Wyznaczanie parametrów pola elektrycznego od rozkładu ładunków punktowych. Wyznaczanie parametrów pola elektrycznego od ciągłego rozkładu ładunków. Wyznaczanie wektora indukcji magnetycznej z prawa Biota-Savarta. Proste przykłady zastosowania prawa Faradaya.	U1	Ćwiczenia
4.	Pomiar oporu elektrycznego miernikami analogowymi i cyfrowymi w układzie łączni prądowej i napięciowej. (wspólne dla wszystkich studentów. (przykład sprawozdania). Studenci wykonuj pomiary w trzysobowych grupach zwanych zespołami. Wyznaczanie naprężeń mechanicznych z zastosowaniem tensometru oporowego (obowiązuje wszystkich studentów). Zespół wykonuje 2 ćwiczenia laboratoryjne z zakresu ćwiczeń 1 pracowni fizycznej.	U1, U2, K1	Laboratoria
5.	Studenci wykonują obliczenia numeryczne dla wybranych zadań rozwiązywanych na ćwiczeniach rachunkowych. Porównują otrzymane wyniki z wynikami obliczeń analitycznych. (wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego) Wykorzystanie programów komputerowych np. Tracker do wykonywania pomiarów wielkości fizycznych. Numeryczne opracowanie danych pomiarowych.	U1, K1	Laboratoria komputerowe

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	30
Ćwiczenia	15
Laboratoria	15
Laboratoria komputerowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6

Opracowanie dokumentacji technicznej	2
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	15
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Rozwiązywanie zadań rachunkowych	10
Przygotowanie się do kolokwii i egzaminów	7
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Wstęp do programowania w języku C/C++  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.11.02458.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>	
<p><b>Okres</b> Semestr 1</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Egzamin</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 30</li><li>• Laboratoria komputerowe: 30</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6</p>

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami związanymi z programowaniem, takimi jak algorytm, program, struktury danych, paradygmaty programowania oraz etapy tworzenia oprogramowania. Celem jest również przedstawienie i omówienie konstrukcji języka C/C++, obejmujących składnię, typy danych, instrukcje sterujące, funkcje, struktury, mechanizmy zarządzania pamięcią oraz elementy programowania obiektowego. Studenci zdobywają wiedzę niezbędną do rozumienia działania programów, analizy kodu źródłowego oraz dalszego samodzielnego rozwijania umiejętności programistycznych.
C2	Wyrobienie w studentach umiejętności samodzielnego projektowania i implementowania programów w języku C/C++, z wykorzystaniem zarówno paradygmatu programowania strukturalnego, jak i obiektowego. Obejmuje to analizę problemu, dobór i implementację odpowiednich algorytmów oraz tworzenie czytelnego, modularnego i poprawnego kodu źródłowego. Studenci nabywają umiejętność kompilacji, uruchamiania i testowania programów, a także debugowania i analizy ich działania. Celem jest również rozwijanie dobrych praktyk programistycznych oraz przygotowanie studentów do samodzielnej pracy nad większymi zadaniami programistycznymi.
C3	Wyrobienie w studentach umiejętności odpowiedzialnej i efektywnej pracy w zespole, obejmującej współdziałanie przy realizacji wspólnych zadań i projektów programistycznych. Studenci uczą się przyjmowania i realizowania powierzonych ról, dotrzymywania terminów oraz ponoszenia odpowiedzialności za wyniki własnej pracy i pracy zespołu. Celem jest również rozwijanie umiejętności komunikacji, współdzielenia wiedzy, rozwiązywania problemów oraz konstruktywnego reagowania na uwagi i różnice zdań, z poszanowaniem zasad etyki i kultury pracy.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	opisuje podstawowe pojęcia z zakresu programowania strukturalnego w języku C/C++ oraz obiektowego w języku C++. Definiuje własne typy danych oraz wykorzystuje już zdefiniowane i dostępne w języku C/C++ typy danych. Wykorzystuje przeciążanie operatorów dla własnych typów danych i pracuje ze wskaźnikami. Korzysta z mechanizmu enkapsulacji, dziedziczenia i kompozycji, definiuje polimorfizm i wykorzystuje go w swoich programach.	EK1-W6	Egzamin pisemny, Kolokwium, Projekt
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	samodzielnie projektuje i implementuje programy strukturalne w języku C/C++, realizujące zarówno algorytmy klasyczne, jak i algorytmy własnego autorstwa, z uwzględnieniem poprawnej struktury kodu, podziału na funkcje oraz zasad czytelności i efektywności programowania. Kompiluje i uruchamia programy z wykorzystaniem typowych narzędzi programistycznych i kompilatorów. Przeprowadza proces debugowania, identyfikuje i usuwa błędy składniowe, semantyczne oraz logiczne, a także analizuje działanie i poprawność kodu, w tym jego złożoność obliczeniową i wykorzystanie zasobów.	EK1-U9	Egzamin pisemny, Kolokwium, Projekt

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U2	samodzielnie projektuje i implementuje programy w paradygmacie obiektowym w języku C++, realizujące algorytmy klasyczne oraz algorytmy własnego autorstwa, z wykorzystaniem podstawowych i zaawansowanych mechanizmów programowania obiektowego, takich jak enkapsulacja, dziedziczenie, polimorfizm oraz abstrakcja. Stosuje poprawną strukturę klas, zasady SOLID w podstawowym zakresie oraz dobre praktyki programistyczne. Kompiluje i uruchamia programy przy użyciu standardowych narzędzi i środowisk programistycznych. Przeprowadza proces debugowania i testowania kodu, identyfikuje i eliminuje błędy składniowe, semantyczne i logiczne oraz analizuje poprawność, efektywność i jakość kodu, w tym jego złożoność obliczeniową i zgodność z założeniami projektowymi.	EK1-U9	Egzamin pisemny, Kolokwium, Projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	odpowiedzialnie i efektywnie pracuje w zespole, przyjmując różne role w trakcie realizacji zadań, przestrzega zasad etyki oraz kultury współpracy. Wykazuje gotowość do komunikowania się z innymi członkami zespołu, dzielenia się wiedzą i doświadczeniem, a także respektowania odmiennych opinii i podejmowania wspólnych decyzji. Jest świadomy odpowiedzialności za powierzone zadania oraz skutki podejmowanych działań, w tym ich wpływu na jakość i terminowość realizowanych zadań.	EK1-K1	Projekt

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawowe pojęcia związane z programowaniem. Wprowadzenie do języka C/C++. Ogólna struktura programu.	W1	Wykłady
2.	Podstawowe elementy języka C/C++, obejmujące jednostki leksykalne języka (identyfikatory, słowa kluczowe, literały, separatory), zasady tworzenia i deklarowania zmiennych oraz stałych, podstawowe i złożone typy danych oraz konwersje typów. Omówienie operatorów (arytmetycznych, logicznych, relacyjnych, bitowych, przypisania) oraz zasad budowy i interpretacji wyrażeń wraz z priorytetami i łącznością operatorów. Prosta obsługa standardowego wejścia i wyjścia, w tym operacje odczytu i zapisu danych przy użyciu strumieni (stdin/stdout, cin/cout) oraz podstawy obsługi plików tekstowych, obejmujące otwieranie, zamykanie, odczyt i zapis danych. Wprowadzenie do podstawowych bibliotek standardowego języka C/C++, ich roli oraz sposobów korzystania z najczęściej wykorzystywanych nagłówek.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Instrukcje sterujące przebiegiem programu, służące do kontrolowania kolejności i warunków wykonywania operacji. Omówienie instrukcji warunkowych (if, if-else, switch), zasad definiowania warunków logicznych oraz zagnieżdżenia instrukcji. Instrukcje iteracyjne (pętle): while, do-while, for, w tym zastosowania pętli zliczających i warunkowych oraz mechanizmy sterowania ich przebiegiem (break, continue).	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
4.	Organizacja programu w języku C/C++, obejmująca poprawną strukturę plików źródłowych, kolejność sekcji programu oraz zasady czytelnego i modularnego zapisu kodu. Definiowanie funkcji, w tym określanie prototypów, parametrów formalnych i wartości zwracanych, z uwzględnieniem zasięgu zmiennych oraz przekazywania argumentów przez wartość i przez referencję/wskaźnik. Wywoływanie funkcji w programie głównym oraz pomiędzy modułami, ze szczególnym naciskiem na wielokrotne wykorzystanie kodu, poprawność typów danych oraz kontrolę przebiegu programu.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
5.	Zapisywanie i przechowywanie danych w pamięci komputera, obejmujące wykorzystanie tablic jednowymiarowych i wielowymiarowych do przechowywania zbiorów danych oraz operacje indeksowania i przetwarzania ich elementów. Struktury danych, w tym definicja i użycie struktur (struct) do grupowania danych różnych typów, inicjalizacja struktur, dostęp do pól oraz przekazywanie struktur do funkcji. Wskaźniki, jako mechanizm bezpośredniego dostępu do adresów pamięci, w tym deklaracja i użycie wskaźników, operacje dereferencji, arytmetyka wskaźników, wskaźniki do tablic i struktur oraz podstawowe zagadnienia bezpieczeństwa pamięci. Zarządzanie pamięcią, dynamiczna alokacja i zwalnianie pamięci (malloc/free, new/delete), identyfikację typowych błędów (wycieki pamięci, niezainicjalizowane wskaźniki) oraz zasady bezpiecznego i efektywnego gospodarowania zasobami pamięci.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
6.	Podstawy programowania obiektowego, obejmujące założenia paradygmatu obiektowego, pojęcia obiektu, klasy, atrybutów i metod oraz korzyści wynikające z modelowania rzeczywistych problemów przy użyciu obiektów. Klasy i ich składowe, w tym pola danych, metody, konstruktory i destruktory, specyfikatory dostępu oraz zasady enkapsulacji i ukrywania informacji. Przeciążanie funkcji i operatorów, jako mechanizm zwiększający elastyczność i czytelność kodu, wraz z zasadami poprawnego definiowania przeciążeń w języku C++. Podstawy dziedziczenia i polimorfizmu, obejmujące tworzenie hierarchii klas, klasy bazowe i pochodne, metody wirtualne, przestanianie metod, a także ich wpływ na rozszerzalność i ponowne wykorzystanie kodu. Szablony (templates) jako mechanizm programowania generycznego, umożliwiający tworzenie funkcji i klas niezależnych od typu danych, wraz z podstawami ich definiowania i zastosowania. Podstawowa obsługa wyjątków, w tym pojęcie sytuacji wyjątkowych, mechanizm try-catch-throw, zasady propagacji wyjątków oraz ich rola w zapewnieniu poprawności i niezawodności działania programu.	W1, U2, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	30
Laboratoria komputerowe	30
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	45
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	25
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 6

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Programowanie w języku Python  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.11.01715.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykłady: 20</li><li>Laboratoria komputerowe: 45</li></ul>	

**Cele kształcenia dla zajęć**

Kod	Cel
C1	Nauczenie studentów programowania z wykorzystaniem języka Python.

**Efekty uczenia się dla zajęć**

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
W1	klasyfikuje zasady programowania w języku Python.	EK1-W6	Kolokwium, Obserwacja pracy studenta
W2	opisuje możliwości środowiska i składnię języka Python.	EK1-W6	Kolokwium, Obserwacja pracy studenta
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	identyfikuje możliwości środowiska Python do rozwiązywania zadanych problemów.	EK1-U9	Sprawozdanie, Zaliczenie ustne
U2	wykonuje projekty w języku Python.	EK1-U9	Sprawozdanie, Zaliczenie ustne
<b>Kompetencje społecznych - Student/ka:</b>			
K1	współpracuje w zespole w celu realizacji zadań programowania z wykorzystaniem języka Python.	EK1-K1	Sprawozdanie, Zaliczenie ustne

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	1. Uruchomienie środowiska Python. 2. Składnia języka i tworzenie prostych programów. 3. Zmienne w Python. 4. Pętle i instrukcje warunkowe. 5. Operacje wejścia-wyjścia. 6. Funkcje i dokumentowanie funkcji. 7. Korzystanie z pakietów. 8. Programowanie obiektowe w Python. 9. Programowanie współbieżne. 10. Praca z bazami danych i plikami. 11. GUI w Python. 12. Sieci i komunikacja w Python. 13. Narzędzia developerskie. 14. Bezpieczeństwo i niezawodność. 15. Python i system operacyjny.	W1, W2	Wykłady
2.	Uruchomienie środowiska programistycznego Python. Budowa prostej aplikacji z komunikacją wejścia/wyjścia. Praca w grupach.	U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe
3.	Wykonanie aplikacji z rozbudowaną współpracą z plikami. Praca w grupach.	U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe
4.	Wykonanie użytkowej aplikacji z wykorzystaniem metod programowania obiektowego w Python.	U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe
5.	Wykonanie aplikacji współpracującej z bazą danych. Praca w grupach.	U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe
6.	Wykonanie aplikacji współbieżnej. Praca w grupach.	U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe
7.	Optymalizacja i testowanie kodu w Python.	U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe
8.	Programowanie graficzne w Python.	U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	45
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	28
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Nauka, technika i społeczeństwo  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej		<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27	
<b>Specjalność</b> -		<b>Kod zajęć</b> WEEKS.16.01234.26	
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej		<b>Języki wykładowe</b> polski	
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)		<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy	
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne		<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty humanistyczne i społeczne	
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki		<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Nie	
<b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie	
<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 1	
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> • Semina: 15		
<b>Okres</b> Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 1	
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> • Semina: 15		

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie się z wynikami badań naukowych dotyczących percepcji rzeczywistości przez człowieka, jego heurystyk poznawczych i osądów w warunkach niepewności. Świadomość powszechnych błędów poznawczych i ich wpływu na zachowania społeczne człowieka.
C2	Refleksja nad zmianami paradygmatów myślenia i komunikacji społecznej w kontekście szybkich zmian cywilizacyjnych i technologicznych w świecie współczesnym.
C3	Rozwijanie krytycznego rozumienia relacji nauka–technika–społeczeństwo oraz kształtowanie odpowiedzialności etycznej i społecznej inżyniera
C4	Przygotowanie do pełnienia roli lidera społecznego w warunkach niepewności technologicznej i dynamicznych przemian cywilizacyjnych

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	posiada wiedzę na temat jakościowej teorii informacji oraz zapoznaje się z wynikami badań naukowych dotyczących percepcji rzeczywistości przez człowieka, jego heurystyk poznawczych i osądów w warunkach niepewności	EK1-W2, EK1-W3	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
W2	zna konsekwencje społecznych związanych ze zmianami paradygmatów myślenia i komunikacji społecznej w kontekście szybkich zmian cywilizacyjnych i technologicznych w świecie współczesnym	EK1-W2, EK1-W3	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	rozpoznaje schematy informowania oraz powszechne błędy poznawcze i ich wpływ na zachowania społeczne człowieka	EK1-U3, EK1-U4	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	analizuje problemy społeczno-technologiczne w perspektywie krytycznej	EK1-U3	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

<b>Kod</b>	<b>Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie</b>	<b>Efekty uczenia się dla kierunku</b>	<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć</b>
U3	projektuje koncepcje odpowiedzialnych interwencji	EK1-U4	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	posiada zdolność do formułowania diagnoz dotyczących zmian cywilizacyjnych i znajdowanie argumentów w procesie podejmowania decyzji o rozwoju i zastosowaniach technologii informatycznych w kontekście przemian społecznych i towarzyszących im zagrożeń	EK1-K3	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
K2	wykazuje odpowiedzialność za społeczne skutki technologii	EK1-K2	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
K3	rozwija refleksyjność zawodową	EK1-K3	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
K4	jest przygotowany do pełnienia roli lidera społecznego	EK1-K4	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

### **Treści programowe dla zajęć**

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	<p>Moduł 1: Informacja jako praktyka społeczno-technologiczna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ilościowa teoria informacji (C. Shannon) a jakościowa teoria informacji (M. Mazur)</li> <li>• Informacja jako narzędzie wpływu społecznego i kontroli</li> <li>• Transformacja i kodowanie informacji w kontekście technologii cyfrowych</li> <li>• Informacja a władza (perspektywa krytyczna)</li> </ul> <p>Aktywność (PBL): analiza przypadku: dezinformacja w środowisku cyfrowym</p>	W1, U1, K1, K2	Seminaria
2.	<p>Moduł 2: Typologie informowania i ekologia komunikacji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informowanie, dezinformowanie, pseudoinformowanie, metainformowanie</li> <li>• Współczesne systemy komunikacyjne i media cyfrowe</li> <li>• Ekologia informacji i przeciążenie informacyjne</li> <li>• Społeczne konsekwencje manipulacji informacją</li> </ul> <p>Aktywność (Design Thinking): projekt: jak ograniczyć skutki dezinformacji w wybranym kontekście społecznym</p>	W2, U2, K1, K3	Seminaria
3.	<p>Moduł 3: Heurystyki poznawcze i błędy decyzyjne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heurystyki poznawcze (Kahneman i Tversky)</li> <li>• Błędy poznawcze w percepcji rzeczywistości</li> <li>• Decyzje w warunkach niepewności Błędy poznawcze w projektowaniu technologii i systemów informatycznych</li> </ul> <p>Aktywność (case study + PBL): analiza: jak biasy poznawcze wpływają na systemy AI i decyzje użytkowników</p>	W2, U2, U3, K3, K4	Seminaria
4.	<p>Moduł 4: Nauka, technika i władza – perspektywa cywilizacyjna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wielość cywilizacji (F. Koneczny) i ich logiki rozwoju</li> <li>• Nauka i technologia jako element konfliktów cywilizacyjnych</li> <li>• Wiedza ekspercka vs. wiedza społeczna</li> <li>• Technologie jako narzędzia reprodukcji lub redukcji nierówności</li> </ul> <p>Aktywność (deliberative lab): debata: czy technologia jest neutralna?</p>	W2, U2, K3, K4	Seminaria
5.	<p>Moduł 5: Transformacje komunikacji i kultury („po piśmie”)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmiany paradygmatów komunikacji (J. Dukaj – „Po piśmie”)</li> <li>• Cyfryzacja doświadczenia i percepcji</li> <li>• Nowe formy poznania i komunikacji Technologia a zmiana tożsamości społecznej</li> </ul> <p>Aktywność (DBR): projekt koncepcyjny: przyszłość komunikacji człowiek-technologia</p>	W1, U1, U2, K1, K2	Seminaria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
6.	Moduł 6: Projekt odpowiedzialnej interwencji społeczno-technologicznej <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integracja wiedzy z poprzednich modułów</li> <li>• Projektowanie rozwiązań w perspektywie krytycznej</li> <li>• Odpowiedzialność inżyniera (etyczna i społeczna)</li> <li>• Przywództwo w projektowaniu zmian technologicznych</li> </ul> Aktywność (PBL + Design Thinking): projekt zespołowy: diagnoza problemu + koncepcja interwencji	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2, K3, K4	Seminaria

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

### Semestr 2

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Seminaria	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przygotowanie projektu	2
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	2
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	2
Przygotowanie się do zajęć	2
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 25
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 1

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

### Semestr 3

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Seminaria	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przygotowanie projektu	2
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	2

Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	2
Przygotowanie się do zajęć	2
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 25
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 1

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Matematyka dyskretna**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.12.00922.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Nie
<b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 30</li><li>• Ćwiczenia: 30</li><li>• Laboratoria komputerowe: 15</li></ul>	

**Cele kształcenia dla zajęć**

Kod	Cel
C1	Przedstawienie elementów kombinatoryki, teorii grafów, teorii liczb i kryptografii oraz wybranych metod matematycznych niezbędnych przy konstrukcji i analizie algorytmów.

**Efekty uczenia się dla zajęć**

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
-----	---	---------------------------------	--

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	zna i rozumie zasady przeliczania obiektów dyskretnych (kombinatoryka), podstawy teorii liczb wykorzystywane w kryptografii, podstawy kryptografii klasycznej i rekurencję.	EK1-W5	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Obserwacja pracy studenta
W2	zna i rozumie podstawy teorii grafów, a także rozumie ich rolę w modelowaniu struktur danych i sieci.	EK1-W5	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Obserwacja pracy studenta
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi zaimplementować i przeanalizować i wykorzystać podstawowe algorytmy teorii liczb i kryptografii	EK1-U6	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Obserwacja pracy studenta
U2	potrafi zaimplementować, przeanalizować i wykorzystać podstawowe algorytmy grafowe	EK1-U6	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego doszkalania się w zakresie nowoczesnych metod matematycznych oraz wykazuje rzetelność i dbałość o precyzję w dokumentowaniu procesów analitycznych i projektowych.	EK1-K1	Obserwacja pracy studenta

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawy kombinatoryki, zasada szufladkowa Dirichleta i zasada włączeń i wyłączeń.	W1, U1, K1	Wykłady, Ćwiczenia
2.	Podstawy teorii grafów: podstawowe pojęcia, grafy planarne, cykl Eulera (algorytm Fleury'ego), cykl Hamiltona, drzewa (algorytm Prima i algorytm Kruskala), grafy skierowane (algorytm Dijkstry i algorytm Bellmana-Forda), grafy dwudzielne, skojarzenia i twierdzenie Halla, twierdzenie Mengera, sieci i przepływy (algorytm Forda-Fulkersona)	W2, U2, K1	Wykłady, Ćwiczenia, Laboratoria komputerowe
3.	Podstawy arytmetyki: arytmetyka liczb całkowitych: podzielność, NWD, NWW, liczby pierwsze, algorytm Euklidesa, rozkład na czynniki pierwsze, równania diofantyczne, arytmetyka modularna: twierdzenie Fermata, twierdzenie Eulera, chińskie twierdzenie o resztach	W1, U1, K1	Wykłady, Ćwiczenia, Laboratoria komputerowe

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	Kryptografia: klasyfikacja algorytmów szyfrujących, algorytm szyfrowania RSA, ElGamala, algorytm Diffiego-Hellmana, szyfry strumieniowe i podpis cyfrowy.	W1, U1, K1	Wykłady, Ćwiczenia, Laboratoria komputerowe

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	30
Ćwiczenia	30
Laboratoria komputerowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Przygotowanie się do zajęć	40
Studiowanie literatury przedmiotu	10
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	20
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 6

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Podstawy elektrotechniki i elektroniki**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.12.01433.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>	
<p><b>Okres</b> Semestr 2</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Egzamin</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 30</li><li>• Ćwiczenia: 15</li><li>• Laboratoria: 30</li></ul>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6</p>

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Student wymienia i definiuje podstawowe prawa elektrotechniki (prawo Ohma, prawa Kirchhoffa) oraz stosuje je do analizy prostych obwodów prądu stałego i zmiennego, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w systemach komputerowych.
C2	Student obsługuje podstawową aparaturę pomiarową (multimetr, oscyloskop, generator), montuje i testuje proste układy elektroniczne (analogowe i cyfrowe).
C3	Student definiuje podstawy algebry Boole'a, wymienia bramki logiczne oraz opisuje działanie przerzutników, liczników i rejestrów jako fundamentów architektury komputerów i układów logicznych.
C4	Student rozróżnia i analizuje podstawowe układy techniki cyfrowej (bramki logiczne, przerzutniki, liczniki, multipleksery).
C5	Student projektuje proste układy kombinacyjne i sekwencyjne, interpretuje wyniki pomiarów i symulacji, montuje układy elektroniczne oraz opracowuje sprawozdania.

## Wymagania wstępne

Brak.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	definiuje podstawowe wielkości elektryczne (napięcie, prąd, rezystancja, moc), wymienia prawo Ohma i prawa Kirchhoffa, stosuje zasady analizy obwodów prądu stałego.	EK1-W5	Egzamin pisemny
W2	charakteryzuje właściwości elementów RLC, oblicza stałe czasowe RC i RL, definiuje impedancję i wartości skuteczne w obwodach prądu sinusoidalnego.	EK1-W5	Egzamin pisemny, Odpowiedź ustna
W3	opisuje zasadę działania diody prostowniczej i Zenera, tranzystora bipolarnego w roli przełącznika oraz wzmacniacza OE, analizuje działanie podstawowych konfiguracji wzmacniaczy operacyjnych.	EK1-W5	Egzamin pisemny, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie
W4	opisuje zasadę pracy generatora impulsowego z układem 555 (astabilny, monostabilny) i rozróżnia jego konfiguracje.	EK1-W5	Egzamin pisemny, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Test
W5	definiuje podstawy algebry Boole'a, wymienia bramki logiczne, analizuje działanie przerzutników (D, JK), liczników i rejestrów.	EK1-W5	Egzamin pisemny, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Test
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	oblicza prądy, napięcia i rezystancję zastępczą w prostych obwodach prądu stałego (szeregowe, równoległe, dzielniki napięcia, twierdzenie Thevenina w podstawowym zakresie).	EK1-U7	Egzamin pisemny, Odpowiedź ustna

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U2	mierzy napięcie, prąd i rezystancję, bada charakterystyki wybranych elementów elektronicznych, montuje prosty układ na płytce laboratoryjnej, używa multimetru, oscyloskopu i generatora oraz opracowuje sprawozdanie.	EK1-U7	Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U3	realizuje prostą funkcję logiczną za pomocą bramek, projektuje i analizuje działanie podstawowego przerzutnika lub licznika asynchronicznego.	EK1-U7	Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencje społecznych - Student/ka:</b>			
K1	współpracuje w grupie i wspólnie z innymi rozwiązuje problemy.	EK1-K1	Prezentacja, Obserwacja pracy studenta

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawowe pojęcia elektrotechniki: prąd, napięcie, moc, energia. Idealne źródła. Prawo Ohma, prawa Kirchhoffa.	W1, U1	Wykłady, Ćwiczenia
2.	Obwody prądu stałego: szeregowo i równoległe łączenie rezystorów, dzielniki napięcia i prądu.	W1, U1, K1	Wykłady, Ćwiczenia, Laboratoria
3.	Metody analizy obwodów liniowych (wybrane metody: prądy oczkowe, potencjały węzłowe, twierdzenia Thevenina).	W1, U1	Wykłady, Ćwiczenia
4.	Kondensatory i cewki – ładowanie, rozładowanie, stałe czasowe RC i RL.	W1, W2, U2	Wykłady, Ćwiczenia
5.	Wstęp do prądu sinusoidalnego: wartości skuteczne, przesunięcie fazowe, impedancja R, L, C (podstawy).	W2, U2	Wykłady, Ćwiczenia
6.	Diody prostownicze i Zenera – prostowniki, ograniczniki.	W2, U2	Wykłady, Ćwiczenia, Laboratoria
7.	Tranzystor bipolarny (BJT) – jako przełącznik oraz jako wzmacniacz w konfiguracji wspólnego emitera (OE): punkt pracy, charakterystyki, wzmocnienie napięciowe.	W3, U3, K1	Wykłady, Ćwiczenia, Laboratoria
8.	Wzmacniacze operacyjne – idealny model, wtórnik, wzmacniacz odwracający, nieodwracający, komparator.	W3, U3, K1	Wykłady, Ćwiczenia, Laboratoria
9.	Generatory impulsowe – układ 555 w konfiguracji astabilnej i monostabilnej; generowanie sygnałów prostokątnych i impulsów wyzwalających.	W4, U2, K1	Wykłady, Ćwiczenia, Laboratoria
10.	Algebra Boole'a, bramki logiczne, realizacja funkcji logicznych (tablice prawdy, mapy Karnaugh dla 4 zmiennych).	W5, U3, K1	Wykłady, Ćwiczenia, Laboratoria
11.	Przerzutniki (SR, D, JK), rejestry przesuwne, liczniki asynchroniczne i synchroniczne – zastosowania w systemach cyfrowych.	W5, U3, K1	Wykłady, Laboratoria

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	30
Ćwiczenia	15
Laboratoria	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Rozwiązywanie zadań rachunkowych	15
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	10
Przygotowanie się do zajęć	10
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	15
Konsultacje przedmiotowe	5
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 6

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Wprowadzenie do techniki cyfrowej i języka VHDL**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.12.03204.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>	
<p><b>Okres</b> Semestr 2</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 30</li><li>• Laboratoria: 15</li><li>• Laboratoria komputerowe: 30</li></ul>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6</p>

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie się z podstawowymi bramkami logicznymi, funkcjami logicznymi, algebrą Boole'a. Poznanie podstawowych układów kombinacyjnych: multipleksery, kodery, dekodery.
C2	Zapoznanie się z podstawowymi układami sekwencyjnymi: liczniki, rejestry.
C3	Zapoznanie się ze strukturami automatów cyfrowych Moore'a i Mealy'ego, różnicami pomiędzy nimi i ich praktycznymi zastosowaniami projektowymi. Poznanie metod opisu automatów cyfrowych.
C4	Nabycie wiedzy na temat współczesnych architektur układów FPGA, języków HDL, techniki konfigurowania układów FPGA.
C5	Nabycie umiejętności opisu wybranych modułów cyfrowych za pomocą języka HDL na poziomie behawioralnym.
C6	Poznanie rodzajów pamięci półprzewodnikowych występujących w FPGA.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	definiuje i rozumie zagadnienia projektowania podstawowych systemów cyfrowych kombinacyjnych i sekwencyjnych.	EK1-W4	Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie
W2	samodzielnie projektuje w wybranym języku opisu sprzętowego HDL podstawowe systemy cyfrowe.	EK1-W7	Kolokwium, Projekt
W3	rozróżnia i rozumie zagadnienia projektowania maszyn stanów i automatów cyfrowych.	EK1-W7	Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie
W4	samodzielnie programuje (konfiguruje) układy FPGA.	EK1-W4	Projekt, Sprawozdanie
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	samodzielnie projektuje systemy cyfrowe o niewielkim stopniu złożoności takie jak: kombinacyjne, sekwencyjne oraz oparte o struktury maszyn stanów i automatów cyfrowych.	EK1-U12	Projekt, Sprawozdanie
U2	dokonyje weryfikacji poprawności projektu systemu cyfrowego przy użyciu narzędzi symulacyjnych.	EK1-U9	Projekt, Sprawozdanie
U3	opracowuje dokumentację projektu systemu cyfrowego przy zastosowaniu narzędzi dostarczanych przez środowisko projektowe.	EK1-U9	Sprawozdanie
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	definiuje odpowiedzialność projektanta systemu cyfrowego za bezpieczeństwo jego użytkowników.	EK1-K1	Projekt, Sprawozdanie
K2	rozumie konieczność ciągłego aktualizowania wiedzy i umiejętności w związku z szybkim rozwojem dziedziny systemów cyfrowych.	EK1-K1	Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie
K3	charakteryzuje wpływ systemów cyfrowych na środowisko i inne dziedziny techniki.	EK1-K1	Kolokwium, Sprawozdanie

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do języka HDL. Modelowanie behawioralne systemów cyfrowych w języku HDL. Operacje sekwencyjne i współbieżne. Podstawowe bloki funkcjonalne architektury programu w językach HDL.	W2	Wykłady
2.	Podstawowe układy kombinacyjne: sumatory, kodery, dekodery, multipleksery. Zagadnienie optymalizacji zasobów sprzętowych i szybkości układu.	W1	Wykłady
3.	Podstawowe układy sekwencyjne: liczniki, rejestry, pamięci. Zagadnienie optymalizacji zasobów sprzętowych i różnic funkcjonalności.	W1, W4	Wykłady
4.	Automaty cyfrowe Moore'a i Mealy'ego. Różnice strukturalne i funkcjonalne. Opis automatu cyfrowego za pomocą grafu oraz kodowanie wybranych struktur w języku HDL. Przykłady zastosowań praktycznych.	W3	Wykłady
5.	Podstawowe architektury układów programowalnych FPGA i ich bloki funkcjonalne: konfigurowalne Bloki Logiczne (CLB), pamięci typu LUT, bloki pamięci RAM, konfiguracja SRAM, konfigurowalna sieć połączeń.	W1, W4	Wykłady
6.	Tendencje rozwojowe w technologii układów programowalnych FPGA ze szczególnym uwzględnieniem rodzin układów FPGA dedykowanych implementacji algorytmów sztucznej inteligencji; na podstawie rodziny VERSAL ACAP. Charakterystyka architektur wybranych układów.	W4, K1, K2, K3	Wykłady
7.	Zapoznanie się z jednym spośród zintegrowanych środowisk programistycznych jak Xilinx Vivado (Xilinx University Program) lub Intel Quartus, lub Active HDL i jego dokumentacją.	U1, U2, U3	Laboratoria komputerowe
8.	Synteza układów kombinacyjnych. Sekwencja czynności projektowych: opis układu, sprawdzenie poprawności składni, implementacja, symulacja logiczna, symulacja czasowa, rozplanowanie wejść i wyjść w układzie docelowym, programowanie układu docelowego, debugging.	U1, U2, U3	Laboratoria komputerowe
9.	Synteza i symulacja układów sekwencyjnych. Zagadnienie optymalizacji upakowania i szybkości układu. Raporty generowane w środowisku programistycznym. Weryfikacja poprawności układu docelowego.	U1, U2, U3	Laboratoria komputerowe
10.	Projektowanie oraz synteza i symulacje poprawności funkcjonalnej automatów cyfrowych Moore'a i Mealy'ego.	U1, U2, U3	Laboratoria komputerowe
11.	Zapoznanie się z płytami rozwojowymi z układami programowalnymi FPGA dostępnymi w laboratorium oraz ich dokumentacją. Implementacja i weryfikacja funkcjonalna zaprojektowanych uprzednio automatów Moore'a i Mealy'ego na wybranej płytce rozwojowej. Możliwa indywidualna rozbudowa funkcji automatu uzgodniona z prowadzącym.	U1, U2, U3, K1, K2, K3	Laboratoria komputerowe

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
12.	Zapoznanie się i praca na płytkach demonstracyjnych podstawowych modeli bramek logicznych, multiplekserów, dekodatorów i innych wybranych układów kombinacyjnych. Implementacje praktyczne na płytkach rozwojowych FPGA powyższych układów kombinacyjnych.	W1, U1	Laboratoria
13.	Zapoznanie się i praca na płytkach demonstracyjnych wybranych modeli układów cyfrowych sekwencyjnych: przerzutników, liczników i rejestrów. Implementacje praktyczne na płytkach rozwojowych FPGA powyższych układów sekwencyjnych.	W1, U1	Laboratoria

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	30
Laboratoria	15
Laboratoria komputerowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Konsultacje przedmiotowe	5
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	35
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	31
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 6

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



## Algorytmy i struktury danych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.12.00027.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykłady: 20</li><li>Laboratoria komputerowe: 45</li></ul>	

### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami i strukturami danych wykorzystywanymi w rozwiązywaniu problemów obliczeniowych oraz z podstawowymi pojęciami i metodami analizy złożoności obliczeniowej algorytmów.
C2	Kształtowanie umiejętności analizy złożoności obliczeniowej oraz oceny efektywności różnych podejść algorytmicznych.
C3	Rozwijanie umiejętności praktycznych w implementacji, testowaniu i porównywaniu algorytmów oraz struktur danych w środowisku programistycznym.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	wyjaśnia działanie podstawowych algorytmów i struktur danych, wskazując ich kluczowe własności oraz ograniczenia.	EK1-W7	Kolokwium
W2	analizuje i interpretuje złożoność obliczeniową algorytmów, poprawnie stosując notację asymptotyczną oraz rozróżniając przypadki optymistyczne, pesymistyczne i średnie.	EK1-W7	Kolokwium
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	implementuje i testuje algorytmy oraz struktury danych, oceniając ich działanie i efektywność na podstawie wyników eksperymentów.	EK1-U9	Sprawozdanie

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do tematyki algorytmów, podstawy analizy złożoności obliczeniowej algorytmów.	W1, W2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
2.	ADT, podstawowe struktury danych: listy, stos, kolejki, ich reprezentacja, operacje i implementacja.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
3.	Struktury danych oparte na drzewach, metody reprezentacji drzew, operacje i implementacja.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
4.	Sortowanie i wyszukiwanie, implementacja, klasyfikacja i porównanie wybranych algorytmów.	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
5.	Tablice mieszające, funkcja haszująca, kolizje i metody ich rozwiązywania, implementacja i ocena efektywności.	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
6.	Grafy, metody reprezentacji grafów, wybrane algorytmy grafowe, ich implementacja i zastosowania.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
7.	Algorytmy tekstowe, implementacja, porównanie i ocena wybranych algorytmów wyszukiwania wzorca w tekście.	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	45

Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	21
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	18
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	18
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



## Grafika komputerowa Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.12.00595.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykłady: 15</li><li>Laboratoria komputerowe: 15</li><li>Projekty: 20</li></ul>	

### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu grafiki komputerowej.
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami stosowanymi do rasteryzacji obrazu.
C3	Nabywanie przez studentów umiejętności stosowania w praktyce algorytmów do przetwarzania obrazów (wypełnianie obszaru, skalowanie, transformacja, wizualizacja).
C4	Zapoznanie studentów z fizycznymi i fizjologicznymi aspektami percepcji obrazów przez człowieka.
C5	Nabywanie przez studentów umiejętności optymalizacji i zastosowania różnych modeli barw.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	definiuje podstawowe pojęcia z zakresu grafiki komputerowej, algorytmów stosowanych do rasteryzacji i przetwarzania obrazów oraz fizycznych i fizjologicznych aspektów percepcji obrazów.	EK1-W13	Egzamin pisemny
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi stosować podstawowe algorytmy do rasteryzacji i przetwarzania obrazów oraz optymalizacji modeli barw.	EK1-U7	Kolokwium, Projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	jest gotów/gotowa do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranej treści oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	EK1-K1	Projekt

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawowe pojęcia z zakresu grafiki rastrowej i wektorowej.	W1	Wykłady
2.	Rasteryzacja odcinka. Rasteryzacja okręgu i elipsy.	W1	Wykłady
3.	Wypełnianie obszaru. Transformacje, wizualizacja i antyaliasing.	W1	Wykłady
4.	Fizyczne i fizjologiczne aspekty percepcji obrazów przez człowieka. Podstawowe informacje o barwie, modele barwne.	W1	Wykłady
5.	Przetwarzanie obrazu, podstawowe przestrzenie barw.	U1	Laboratoria komputerowe
6.	Dithering.	U1	Laboratoria komputerowe
7.	Rasteryzacja odcinka, okręgu i elipsy.	U1	Laboratoria komputerowe
8.	Transformacje i wypełnianie obszaru.	U1	Laboratoria komputerowe
9.	Opracowanie specyfikacji formatu rastrowego pliku graficznego o zadanym sposobie zapisu informacji o barwie.	U1, K1	Projekty
10.	Implementacja formatu rastrowego pliku graficznego o zadanym sposobie zapisu informacji o barwie.	U1, K1	Projekty

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Laboratoria komputerowe	15
Projekty	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Konsultacje przedmiotowe	10
Przygotowanie projektu	15
Studiowanie literatury przedmiotu	5
Opracowanie dokumentacji technicznej	10
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	5
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 4

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Systemy operacyjne**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.14.02070.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>	
<p><b>Okres</b> Semestr 3</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Egzamin</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 20</li><li>• Laboratoria komputerowe: 30</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 5</p>

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie studentom uporządkowanej wiedzy o funkcjach i budowie współczesnych systemów operacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem procesu, wątku, planowania zadań, pamięci operacyjnej, systemu plików i mechanizmów wejścia/wyjścia
C2	Zapoznanie studentów z architekturą i sposobem pracy systemów z rodziny Unix/Linux oraz z rolą powłoki systemowej, narzędzi tekstowych i podstawowych usług systemowych
C3	Rozwinięcie praktycznych umiejętności posługiwania się systemem Linux z poziomu terminala, w tym pracy na plikach i katalogach, zarządzania użytkownikami i uprawnieniami, procesami, usługami, pakietami, logami oraz połączeniami zdalnymi
C4	Kształtowanie umiejętności analizowania problemów systemowych i rozwiązywania typowych zadań administracyjnych z wykorzystaniem poleceń systemowych, skryptów powłoki i narzędzi diagnostycznych

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	opisuje funkcje i strukturę współczesnego systemu operacyjnego oraz wyjaśnia podstawowe pojęcia związane z procesami, wątkami, planowaniem zadań, pamięcią operacyjną, systemem plików i mechanizmami wejścia/wyjścia	EK1-W9	Test
W2	omawia architekturę systemów z rodziny Unix/Linux oraz wyjaśnia zasady działania powłoki systemowej, uprawnień dostępu, usług systemowych, mechanizmów komunikacji oraz podstawowych narzędzi administracyjnych	EK1-W9	Test
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi posługiwać się podstawowymi i zaawansowanymi poleceniami systemu Linux w celu nawigacji po systemie plików, wyszukiwania danych, przetwarzania tekstu, zarządzania użytkownikami i uprawnieniami oraz monitorowania pracy systemu	EK1-U11	Odpowiedź ustna, Projekt, Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta
U2	konfiguruje i diagnozuje podstawowe elementy środowiska Linux, zarządza procesami, usługami, pakietami i logami, wykorzystuje połączenia zdalne oraz przygotowuje proste skrypty automatyzujące typowe zadania administracyjne	EK1-U11	Odpowiedź ustna, Projekt, Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	pracuje odpowiedzialnie i systematycznie w środowisku laboratoryjnym, współpracuje przy rozwiązywaniu problemów systemowych i samodzielnie uzupełnia wiedzę na podstawie dokumentacji oraz materiałów technicznych	EK1-K1	Odpowiedź ustna, Projekt

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Pojęcie systemu operacyjnego, funkcje i zadania systemu, klasy systemów operacyjnych oraz miejsce systemu operacyjnego w architekturze komputera	W1	Wykłady
2.	Proces, wątek, przełączanie kontekstu, planowanie zadań, stany procesów oraz podstawowe mechanizmy synchronizacji i komunikacji międzyprocesowej	W1, W2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
3.	Pamięć operacyjna, pamięć wirtualna, system plików, organizacja danych na dysku, operacje wejścia/wyjścia oraz hierarchia katalogów w systemach Unix/Linux	W1, W2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
4.	Architektura systemów Unix/Linux: jądro, powłoka, narzędzia systemowe, użytkownicy, grupy, uprawnienia oraz podstawowe usługi systemowe	W1, W2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
5.	Podstawy pracy w terminalu: nawigacja po systemie plików, operacje na plikach i katalogach, wyszukiwanie informacji, przekierowania, potoki oraz filtry tekstowe	U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
6.	Zarządzanie użytkownikami, grupami i uprawnieniami; prawa dostępu, właściciele plików, sudo oraz organizacja pracy wielu użytkowników w systemie	W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
7.	Zarządzanie procesami, zadaniami i usługami systemowymi; monitorowanie obciążenia, analiza działania systemu oraz korzystanie z logów	W2, U1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
8.	Zarządzanie oprogramowaniem i pakietami, konfiguracja środowiska użytkownika, połączenia zdalne, kopiowanie plików między systemami oraz podstawy pracy sieciowej w Linuxie	U1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
9.	Przetwarzanie tekstu i automatyzacja pracy oraz tworzenie prostych skryptów powłoki do realizacji typowych zadań administracyjnych	U1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
10.	Zintegrowane zadania praktyczne łączące część teoretyczną i praktyczną: analiza problemu systemowego, dobór odpowiednich poleceń, konfiguracja środowiska i przygotowanie rozwiązania w terminalu Linux	W1, W2, U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe, Projekty

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	30
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5

Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	15
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Przygotowanie projektu	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



## Architektury systemów komputerowych

### Karta przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.14.03205.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 20</li><li>• Laboratoria: 30</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	

#### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przedstawienie organizacji i struktury oraz zachowania systemu komputerowego; charakterystyki zasobów systemu komputerowego.
C2	Przedstawienie modelowania i problemów złożoności obliczeniowej dla projektowania systemu komputerowego, w szczególności podziału zasobów oraz rozdziału zadań i zasobów.
C3	Przedstawienie problemów syntezy i konstruowania systemu komputerowego. Przedstawienie synergii sprzętu i oprogramowania.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	potrafi omówić strukturę systemu komputerowego i jego podstawowe układy.	EK1-W14, EK1-W9	Egzamin pisemny
W2	zna zagadnienia związane z rolą pamięci operacyjnej, funkcją pamięci notatnikowej i pamięci zewnętrznej oraz organizacją pamięci wirtualnej.	EK1-W14, EK1-W9	Egzamin pisemny
W3	zna zagadnienia związane z interfejsem urządzeń zewnętrznych, w szczególności we/wy.	EK1-W14, EK1-W9	Egzamin pisemny
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi opisać działanie procesora na poziomie mikrooperacji i przesyłań międzyrejestrów oraz rolę magistral.	EK1-U6	Kolokwium, Rozwiązanie zadania problemowego, Obserwacja pracy studenta
U2	potrafi opisać w języku opisu sprzętu i zaimplementować podstawowe układy funkcjonalne systemów komputerowych.	EK1-U6	Kolokwium, Rozwiązanie zadania problemowego, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	współpracuje z w zespole w procesie tworzenia projektu z zakresu architektur systemów komputerowych.	EK1-K1	Projekt

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Kompilatory logiczne dla układów FPGA: Quartus II. Projektowanie układów cyfrowych na poziomie mikroarchitektury. Implementacja układów cyfrowych w technologii FPGA.	W1, W2, U1, U2	Laboratoria
2.	Projektowanie układów arytmetyczno-logicznych w VHDL-u.	W1, W2, W3, U1, U2	Laboratoria
3.	Projektowanie na poziomie RTL. Implementacja pamięci.	W1, W2, W3, U1, U2	Laboratoria
4.	Architektura procesora NIOS II - tworzenie systemów komputerowych z wykorzystaniem narzędzia Qsys, obsługa przerwań, interfejs UART, komunikacja z wykorzystaniem magistrali, DMA.	W1, W2, W3, U1, U2	Laboratoria
5.	Projektowanie na poziomie RTL.	W1, W2, W3, U1, U2, K1	Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
6.	Pojęcie architektury i architektury systemu komputerowego. Podział architektur systemów komputerowych. Modelowanie systemu komputerowego. Złożoność obliczeniowa w projektowaniu systemów komputerowych. Optymalizacja wielokryterialna i symulacja procesów dyskretnych. Krotne systemy komputerowe. Modelowanie systemu rozproszonego.	W1, W2, W3	Wykłady
7.	Taksonomie systemów komputerowych. Układy i komponenty systemu komputerowego. Struktura jednostki centralnej komputera. Struktura procesora.	W1, W2, W3	Wykłady
8.	Organizacja i działanie procesora. Rozkazy procesora. Układy adresowania. Sterowanie. Wieloprocesorowość, przerwania, arbitraż, DMA.	W1, W2, W3	Wykłady
9.	Synergia programu i sprzętu. Od programu źródłowego do wynikowego - binarnego.	W1, W2, W3	Wykłady
10.	Hierarchia pamięci, pamięć operacyjna, pamięci notatnikowe, adresowanie, pamięć zewnętrzna i w tym dyskowa.	W1, W2, W3	Wykłady
11.	Obsługa we/wy, urządzenia we/wy, interfejsy.	W3	Wykłady
12.	Wirtualizacja pamięci. Wirtualizacja lekka. Systemy gridowe.	W2, W3	Wykłady

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria	30
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	10
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	32
Konsultacje przedmiotowe	5
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	8
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Metody programowania**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.14.01029.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>	
<p><b>Okres</b> Semestr 3</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Egzamin</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 30</li><li>• Laboratoria komputerowe: 30</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6</p>

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Pogłębienie znajomości wybranych technik programowania oraz zasad konstruowania kodu poprawnego, modularnego i przenośnego.
C2	Poznanie klasycznych i wybranych zaawansowanych metod programowania oraz obszarów ich zastosowań.
C3	Rozwijanie umiejętności implementacji rozwiązań programistycznych w języku C++ z wykorzystaniem podziału programu na moduły, obsługi wyjątków i poprawnej organizacji kodu.
C4	Rozwijanie umiejętności analizy, porównywania i doboru metod programowania do charakteru rozwiązywanego problemu.
C5	Rozwijanie umiejętności indywidualnej i zespołowej pracy programistycznej przy realizacji zadań laboratoryjnych i projektu.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	charakteryzuje wybrane techniki i paradygmaty programowania, w szczególności programowanie modularne, zasady organizacji programu, styl programowania oraz przenośność oprogramowania.	EK1-W6	Egzamin pisemny
W2	opisuje klasyczne i wybrane zaawansowane metody programowania, w szczególności rekursję, programowanie dynamiczne, algorytmy zachłanne, wyszukiwanie z nawrotami, generację obiektów kombinatorycznych, generację liczb pseudolosowych, wyszukiwanie lokalne, metaheurystyki, podstawy obliczeń równoległych oraz wybrane metody geometrii obliczeniowej.	EK1-W6	Egzamin pisemny
W3	wyjaśnia zasady konstruowania programów poprawnych, odpornych na błędy, testowalnych i poprawnie obsługujących dane wejściowe, wyjątki oraz podstawowe mechanizmy pracy projektowej.	EK1-W6	Egzamin pisemny
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	implementuje w języku C++ programy wykorzystujące poznane metody programowania, dobierając odpowiednią technikę do postawionego problemu.	EK1-U9	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Obserwacja pracy studenta
U2	organizuje kod programu w sposób modularny, korzysta z funkcji, klas, plików nagłówkowych i źródłowych, stosuje wyjątki oraz przygotowuje program do dokumentowania i rozwijania.	EK1-U9	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Obserwacja pracy studenta
U3	analizuje działanie i poprawność zaimplementowanych rozwiązań, porównuje różne podejścia oraz interpretuje uzyskane wyniki obliczeń lub eksperymentów programistycznych.	EK1-U9	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
K1	jest gotów do efektywnej współpracy przy realizacji zadań programistycznych, podziału pracy, wywiązywania się z obowiązków oraz współodpowiedzialności za wynik projektu.	EK1-K1	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Obserwacja pracy studenta

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Programowanie jako proces tworzenia oprogramowania: definicja programowania, klasyfikacje, wymagania jakościowe, metody programowania.	W1	Wykłady
2.	Organizacja programu i przenośność oprogramowania: zasady pisania kodu przenośnego, rola standardu języka, organizacja programu, izolowanie kodu zależnego od środowiska.	W1, W3, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
3.	Rekursja i iteracja: rekursja liniowa i drzewiasta, przykłady klasyczne, eliminacja rekursji, analiza zalet i wad.	W2, U1, U3	Wykłady, Laboratoria komputerowe
4.	Generacja obiektów kombinatorycznych: kombinacje, permutacje, nieporządki, podziały, porządki leksykograficzne, zastosowania generacyjne.	W2, U1, U3	Wykłady, Laboratoria komputerowe
5.	Generacja liczb pseudolosowych: metody generacji, zastosowania, ocena jakości generatorów, elementy algorytmów randomizowanych	W2, U1, U3	Wykłady, Laboratoria komputerowe
6.	Programowanie dynamiczne: idea, optymalna podstruktura, klasyczne przykłady, wymagania czasowe i pamięciowe.	W2, U1, U3	Wykłady, Laboratoria komputerowe
7.	Wyszukiwanie z nawrotami: przestrzeń rozwiązań, klasyczne przykłady, drzewa gier, technika alfa-beta.	W2, U1, U3	Wykłady, Laboratoria komputerowe
8.	Algorytmy zachłanne: idea, własność optymalnej podstruktury, klasyczne przykłady, kodowanie Huffmana.	W2, U1, U3	Wykłady, Laboratoria komputerowe
9.	Wyszukiwanie lokalne i metaheurystyki: lokalne przeszukiwanie, lista tabu, symulowane wyżarzanie, algorytmy ewolucyjne, PSO.	W2, U1, U3	Wykłady, Laboratoria komputerowe
10.	Obliczenia współbieżne i równoległe oraz wybrane zagadnienia geometrii obliczeniowej: charakterystyka systemów współbieżnych i równoległych, synchronizacja procesów i wątków, sekcje krytyczne, zakleszczenia i problem pięciu filozofów, miary jakości obliczeń równoległych, przykłady obliczeń równoległych, elementarne obiekty geometryczne, przecięcia odcinków, wypukła otoczka, triangulacja.	W2, W3, U1, U3	Wykłady, Laboratoria komputerowe

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
11.	Projekt obejmuje implementację rozwiązania z wykorzystaniem interfejsów, klas abstrakcyjnych, klas pochodnych, wyjątków, szablonów oraz poprawnego zarządzania pamięcią, z porównaniem co najmniej dwóch metod rozwiązywania problemu lub dwóch wariantów implementacyjnych.	W3, U2, U3, K1	Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	30
Laboratoria komputerowe	30
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	20
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie projektu	25
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 6

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Podstawy baz danych**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej <b>Specjalność</b> - <b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej <b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier) <b>Forma studiów</b> studia stacjonarne <b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki <b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27 <b>Kod zajęć</b> WEEKS.14.01408.26 <b>Języki wykładowe</b> polski <b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy <b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe <b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak <b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie
--	---

<b>Okres</b> Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie  <b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 20</li><li>• Laboratoria komputerowe: 30</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
---------------------------	--	---------------------------------

**Cele kształcenia dla zajęć**

<b>Kod</b>	<b>Cel</b>
C1	Zapoznanie studentów z fundamentalnymi zagadnieniami z zakresu baz danych, modelowania danych, systemów zarządzania bazami danych oraz języka SQL.
C2	Rozwijanie umiejętności projektowania relacyjnych baz danych oraz integrowania ich z aplikacjami.
C3	Rozwijanie umiejętności formułowania zapytań i wykonywania operacji na danych w języku SQL.
C4	Doskonalenie umiejętności pracy zespołowej w ramach realizacji projektu.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	przedstawia kluczowe koncepcje relacyjnych baz danych, modelowania danych, systemów zarządzania bazami danych oraz zasady wykorzystywania języka SQL w przetwarzaniu danych.	EK1-W11	Kolokwium
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	projektuje i implementuje relacyjną bazę danych, obejmując modelowanie, normalizację oraz integrację warstwy danych z aplikacją.	EK1-U13	Projekt
U2	formułuje w języku SQL polecenia umożliwiające efektywne pozyskiwanie, przetwarzanie i modyfikowanie danych.	EK1-U13	Sprawozdanie
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	współpracuje w zespole projektowym, przyjmując odpowiedzialność za powierzone zadania, komunikując się w sposób profesjonalny i dotrzymując ustalonych terminów.	EK1-K3	Projekt

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do tematyki baz danych i systemów zarządzania bazami danych (DBMS).	W1	Wykłady
2.	Model relacyjny: relacje, więzy integralności, algebra relacji.	W1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
3.	Projektowanie relacyjnych baz danych: model pojęciowy (ERD), przekształcenie ERD do modelu relacyjnego, normalizacja.	W1, U1, K1	Wykłady, Projekty
4.	Język SQL: podstawy, definiowanie i modyfikowanie struktury bazy danych, wprowadzanie i aktualizacja danych, pozyskiwanie i przetwarzanie danych, podprogramy.	W1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
5.	Implementacja bazy danych i integracja z aplikacją.	U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe, Projekty
6.	Organizacja danych i przetwarzanie zapytań.	W1	Wykłady
7.	Transakcje i współbieżność.	W1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
8.	Alternatywne modele przechowywania i przetwarzania danych.	W1	Wykłady

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	30
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	15
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	11
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Wstęp do programowania w języku Java  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.14.03206.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>	
<p><b>Okres</b> Semestr 3</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 30</li><li>• Laboratoria komputerowe: 30</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6</p>

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi programowania obiektowego w języku Java, obejmującymi koncepcje klasy i obiektu, atrybutów i metod, enkapsulacji, dziedziczenia, polimorfizmu oraz abstrakcji. Celem jest przedstawienie zasad projektowania i budowy programów obiektowych z wykorzystaniem składni i mechanizmów języka Java, w tym hierarchii klas, interfejsów, klas abstrakcyjnych oraz pakietów. Studenci zdobywają umiejętność rozumienia i analizy kodu obiektowego, a także poznają znaczenie paradygmatu obiektowego w tworzeniu czytelnych, rozszerzalnych i wielokrotnego użytku aplikacji.
C2	Nabycie umiejętności programowania obiektowego w języku Java, obejmujące samodzielne projektowanie i implementowanie programów z wykorzystaniem podstawowych i zaawansowanych mechanizmów paradygmatu obiektowego. Studenci rozwijają umiejętność tworzenia klas i obiektów, stosowania enkapsulacji, dziedziczenia, polimorfizmu i abstrakcji, a także korzystania z interfejsów, klas abstrakcyjnych oraz pakietów. Celem jest również opanowanie zasad poprawnej struktury aplikacji, pracy z podstawowymi klasami biblioteki standardowej Javy oraz kompilacji, uruchamiania i debugowania programów. Nacisk położony jest na tworzenie czytelnego, rozszerzalnego i poprawnego kodu zgodnego z dobrymi praktykami programistycznymi.
C3	Zapoznanie studentów z metodami reprezentacji i przetwarzania złożonych danych w programowaniu obiektowym, obejmujące modelowanie danych przy użyciu klas, obiektów oraz relacji między nimi (kompozycja, agregacja). Studenci poznają zasady projektowania struktur danych odzwierciedlających rzeczywiste problemy, z wykorzystaniem hierarchii klas, interfejsów oraz mechanizmów polimorfizmu. Celem jest również wprowadzenie do przetwarzania złożonych struktur danych z użyciem kolekcji, typów generycznych oraz podstawowych elementów bibliotek standardowych, a także rozwijanie umiejętności analizy, modyfikacji i efektywnego zarządzania danymi w aplikacjach obiektowych.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	określa paradygmat programowania obiektowego oraz podstawowe i zaawansowane konstrukcje języka Java, w tym pojęcia klasy i obiektu, enkapsulacji, dziedziczenia, polimorfizmu i abstrakcji, a także mechanizmy interfejsów, klas abstrakcyjnych i pakietów. Definiuje własne typy danych, projektując klasy i struktury obiektowe zgodnie z zasadami poprawnego modelowania danych oraz dobrymi praktykami programistycznymi. Wykorzystuje dostępne struktury danych, w szczególności kolekcje z biblioteki standardowej Javy (np. listy, zbiory, mapy) oraz typy generyczne, dobierając je odpowiednio do rozwiązywanego problemu, efektywnie przetwarzając przechowywane dane w aplikacjach obiektowych.	EK1-W6	Kolokwium, Projekt, Test
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			

<b>Kod</b>	<b>Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie</b>	<b>Efekty uczenia się dla kierunku</b>	<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć</b>
U1	projektuje programy w języku obiektowym, wykonując analizę problemu oraz modelując jego rozwiązanie z wykorzystaniem klas, obiektów i relacji między nimi. Określa logiczną strukturę aplikacji, definiuje odpowiedzialności klas oraz stosuje podstawowe zasady projektowania obiektowego, takie jak enkapsulacja, dziedziczenie, polimorfizm i abstrakcja. Dobiera odpowiednie struktury danych, projektuje interfejsy oraz dba o czytelność, modularność i możliwość rozszerzania tworzonego oprogramowania, zgodnie z dobrymi praktykami programistycznymi.	EK1-U10	Kolokwium, Projekt, Test
U2	programuje aplikacje w języku Java, samodzielnie projektując i implementując rozwiązania z wykorzystaniem paradygmatu programowania obiektowego. Tworzy i wykorzystuje klasy, obiekty, interfejsy oraz hierarchie dziedziczenia, a także stosuje mechanizmy enkapsulacji, polimorfizmu i abstrakcji. Przetwarza złożone dane w technice obiektowej, modeluje je za pomocą własnych typów danych oraz wykorzystuje odpowiednie struktury i kolekcje biblioteki standardowej Javy. Analizuje, modyfikuje i efektywnie zarządza danymi w aplikacjach, dba o poprawność, czytelność i rozszerzalność kodu oraz stosując dobre praktyki programistyczne.	EK1-U10	Kolokwium, Projekt, Test
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	odpowiedzialnie pracuje w zespole, skutecznie współdziałając z innymi członkami grupy przy realizacji wspólnych zadań i projektów. Jest świadomy roli komunikacji, dzielenia się wiedzą oraz wzajemnego wsparcia w pracy zespołowej. Wykazuje gotowość do systematycznego podnoszenia własnych kompetencji i poszerzania wiedzy, przyjmując konstruktywną krytykę, ucząc się na podstawie doświadczeń oraz aktywnie doskonaląc swoje umiejętności. Rozumie znaczenie odpowiedzialności za powierzone zadania oraz wpływ własnej postawy i zaangażowania na jakość pracy całego zespołu.	EK1-K1	Projekt

### **Treści programowe dla zajęć**

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	<p>Paradygmat programowania obiektowego, obejmujący koncepcję modelowania problemów z wykorzystaniem obiektów jako podstawowych elementów systemu oraz zasady organizacji kodu w sposób sprzyjający jego czytelności, modularności i rozszerzalności.</p> <p>Omówienie podstawowych pojęć:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasa – jako abstrakcyjny opis obiektów, definiujący ich strukturę (pola, atrybuty) oraz zachowanie (metody), a także stanowiący podstawę do tworzenia instancji.</li> <li>• Obiekt – jako instancja klasy, reprezentująca konkretny byt posiadający określony stan i zachowanie, uczestniczący w realizacji funkcjonalności programu poprzez interakcje z innymi obiektami.</li> <li>• Pakiet – jako mechanizm logicznego grupowania klas i interfejsów, ułatwiający organizację kodu, jego ponowne wykorzystanie oraz kontrolę widoczności elementów programu.</li> </ul>	W1, U1, U2	Wykłady
2.	<p>Podstawowe konstrukcje języka Java, obejmujące typy proste (byte, short, int, long, float, double, char, boolean) oraz zasady ich deklarowania, inicjalizacji i konwersji. Omówienie operatorów arytmetycznych, logicznych, relacyjnych, bitowych oraz operatorów przypisania, wraz z priorytetami i sposobem ich łączenia w wyrażeniach. Literały liczbowe, znakowe, tekstowe i logiczne oraz ich zastosowanie w definiowaniu stałych i inicjalizacji danych.</p> <p>Podstawowe instrukcje w języku Java, obejmujące definiowanie klas jako podstawowych jednostek struktury programu, deklarowanie pól i metod oraz stosowanie modyfikatorów dostępu. Tworzenie obiektów przy użyciu operatora new, wywoływanie konstruktorów oraz podstawowe zasady zarządzania cyklem życia obiektów, w tym automatyczne usuwanie obiektów przez mechanizm odśmiecania pamięci (garbage collection).</p> <p>Klasy i metody statyczne, ich rola i zastosowanie w programie, różnice pomiędzy elementami statycznymi i niestatycznymi, dostęp do składowych statycznych oraz przykłady użycia metod statycznych jako narzędzi pomocniczych i punktów wejścia programu.</p>	U1, U2, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	<p>Przeciążanie metod, jako mechanizm umożliwiający definiowanie w jednej klasie wielu metod o tej samej nazwie, lecz różniących się listą parametrów. Omówienie zasad poprawnego przeciążania, rozpoznawania właściwej metody podczas wywołania oraz wpływu przeciążania na czytelność i elastyczność kodu.</p> <p>Konstruktory, ich rola w tworzeniu i inicjalizacji obiektów, definiowanie konstruktorów domyślnych i parametryzowanych, przeciążanie konstruktorów oraz wykorzystanie słowa kluczowego this do odwoływania się do pól i innych konstruktorów klasy.</p> <p>Inicjalizacja pól, obejmująca inicjalizację bezpośrednią podczas deklaracji, inicjalizację w konstruktorach oraz użycie bloków inicjalizacyjnych. Omówienie różnic pomiędzy inicjalizacją pól instancyjnych i statycznych oraz ich wpływu na stan obiektu.</p> <p>Pakiety w języku Java, jako mechanizm organizacji kodu źródłowego i logicznego grupowania klas oraz interfejsów. Zasady tworzenia i używania pakietów, importowanie klas oraz rola pakietów w zarządzaniu projektami i unikania konfliktów nazw.</p> <p>Ochrona implementacji - modyfikatory dostępu, obejmująca zastosowanie modyfikatorów public, protected, default (pakietowy) oraz private.</p> <p>Omówienie zasad kontroli widoczności klas, pól i metod, znaczenia hermetyzacji (enkapsulacji) oraz wpływu modyfikatorów dostępu na bezpieczeństwo, czytelność i utrzywalność kodu.</p>	W1, U1, U2, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	<p>Dziedziczenie, jako mechanizm umożliwiający tworzenie hierarchii klas i ponowne wykorzystanie kodu. Omówienie relacji klasy bazowej i pochodnej, rozszerzania i przesłaniania metod, dostępu do składowych klasy nadrzędnej oraz zasad poprawnego stosowania dziedziczenia w projektowaniu aplikacji. Słowo kluczowe final, jego zastosowanie w odniesieniu do klas, metod i pól. Omówienie konsekwencji użycia final, w tym zapobiegania dalszemu dziedziczeniu, nadpisywaniu metod oraz modyfikacji wartości, a także wpływu na bezpieczeństwo i stabilność kodu. Polimorfizm, jako zdolność obiektów do reagowania w różny sposób na to samo wywołanie metody, w zależności od ich rzeczywistego typu. Zastosowanie referencji typu klasy bazowej, dynamiczne wiązanie metod oraz znaczenie polimorfizmu dla elastyczności i rozszerzalności oprogramowania.</p> <p>Klasy i metody abstrakcyjne, ich rola w definiowaniu wspólnego interfejsu dla klas pochodnych, zasady deklarowania klas i metod abstrakcyjnych oraz ich wykorzystanie w projektowaniu struktur wymagających implementacji określonego zachowania.</p> <p>Interfejsy, jako mechanizm definiowania kontraktów funkcjonalnych niezależnych od implementacji. Omówienie zasad tworzenia i implementowania interfejsów, wielodziedziczenia interfejsów (implementacja wielu interfejsów przez klasę), metod domyślnych oraz zastosowania interfejsów w projektowaniu modularnych i luźno powiązanych systemów.</p> <p>Klasy wewnętrzne i anonimowe, ich rodzaje oraz zastosowania w języku Java. Omówienie klas wewnętrznych jako elementów związanych z klasą zewnętrzną, klas lokalnych i anonimowych jako narzędzi do implementacji prostych zachowań, w szczególności w kontekście programowania zdarzeniowego i interfejsów funkcyjnych.</p>	W1, U1, U2, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
5.	<p>Typy uogólnione (generics) jako mechanizm umożliwiający tworzenie klas, interfejsów i metod niezależnych od konkretnego typu danych. Omówienie zasad definiowania i stosowania typów uogólnionych, ich wpływu na bezpieczeństwo typów i czytelność kodu oraz eliminację konieczności rzutowania.</p> <p>Wprowadzenie do ograniczeń typów (bounded types) oraz zastosowania typów uogólnionych w projektowaniu elastycznych i wielokrotnego użytku komponentów programistycznych.</p> <p>Tablice obiektów, obejmujące deklarowanie, inicjalizację i użycie tablic przechowujących obiekty, dostęp do elementów oraz iterację po tablicach.</p> <p>Omówienie ograniczeń tablic, takich jak stały rozmiar oraz konieczność jawnego zarządzania indeksami.</p> <p>Kolekcje obiektów, jako bardziej elastyczna alternatywa dla tablic, z wykorzystaniem frameworka kolekcji języka Java. Wprowadzenie do podstawowych interfejsów i klas kolekcji (List, Set, Map), zasad ich użycia oraz różnic funkcjonalnych pomiędzy poszczególnymi typami kolekcji. Zastosowanie typów uogólnionych w kolekcjach, iterowanie po elementach oraz dobór odpowiedniej struktury danych w zależności od charakteru przetwarzanych danych i wymagań aplikacji.</p>	W1, U1, U2, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
6.	<p>Graficzny interfejs użytkownika (GUI) – wprowadzenie do projektowania i implementacji aplikacji z interfejsem graficznym w języku Java. Omówienie roli GUI w interakcji użytkownika z programem oraz podstawowych zasad projektowania interfejsów przyjaznych i czytelnych dla użytkownika.</p> <p>Przedstawienie podstawowych komponentów interfejsu graficznego, takich jak okna, przyciski, etykiety, pola tekstowe, listy i menu, a także kontenerów i układów rozmieszczania komponentów.</p> <p>Obsługa zdarzeń, w tym reagowanie programu na akcje użytkownika (kliknięcia, wprowadzanie danych), z wykorzystaniem mechanizmu nasłuchiwanie zdarzeń. Omówienie struktury aplikacji okienkowej, inicjalizacji interfejsu oraz powiązania warstwy graficznej z logiką programu, z uwzględnieniem zasad czytelności, modularności i możliwości dalszej rozbudowy aplikacji.</p>	W1, U1, U2, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	30
Laboratoria komputerowe	30
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4

Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	31
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 6

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



## Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka

### Karta przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.18.01855.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Nie
<b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 4	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykłady: 15</li><li>Ćwiczenia: 20</li><li>Laboratoria komputerowe: 30</li></ul>	

#### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie podstaw rachunki prawdopodobieństwa
C2	Poznanie różnych statystyk na zbiorach danych
C3	Nabywanie umiejętności stosowania procedur statystycznych

#### Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	definiuje zagadnienia z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki.	EK1-W4	Kolokwium
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	dokonuje obliczeń potrzebnych do statystycznej analizy danych	EK1-U14	Kolokwium
U2	stosuje komendy w R i/lub Python w celu analizy statystycznej danych.	EK1-U14	Kolokwium
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	analizuje rzeczywistość na podstawie obserwacji i wyciąga wnioski.	EK1-K1	Kolokwium

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Poznanie komend w środowisku R oraz/lub Python związanych ze statystyką i rachunkiem prawdopodobieństwa.	U2	Laboratoria komputerowe
2.	1. Rachunek prawdopodobieństwa 2. Statystyka opisowa. 3. Zmienne losowe i rozkłady prawdopodobieństwa. 4. Wspólne i graniczne rozkłady prawdopodobieństwa 5. Próbkowanie i Twierdzenie centralne 6. Przedziały ufności 7. Testowanie hipotez 8. Porównanie średnich i proporcji dwóch populacji 9. Testy chi-kwadrat 10. Analiza wariancji jedno i wieloczynnikowej 11. Regresja liniowa prosta i wieloraka, predykcja 12. Testy nieparametryczne 13. Klasyfikacja 14. Dobrane zagadnienia.	W1, U1, K1	Wykłady, Ćwiczenia

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Ćwiczenia	20
Laboratoria komputerowe	30
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	15

Rozwiązywanie zadań rachunkowych	25
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	16
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Mikroprocesory i mikrokontrolery**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.18.01070.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>	
<p><b>Okres</b> Semestr 4</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Egzamin</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 20</li><li>• Laboratoria: 30</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 5</p>

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie studentom uporządkowanej wiedzy o strukturze i zasadzie działania współczesnych systemów mikroprocesorowych i systemów wbudowanych, ze szczególnym uwzględnieniem organizacji pamięci, peryferiów, przerwań, transmisji danych oraz zarządzania energią.
C2	Rozwinięcie umiejętności tworzenia, uruchamiania i debugowania aplikacji wbudowanych w języku C, z wykorzystaniem środowiska projektowego, narzędzi diagnostycznych i dokumentacji technicznej
C3	Kształtowanie umiejętności integracji układu mikroprocesorowego z urządzeniami zewnętrznymi, w tym wejściami i wyjściami cyfrowymi, torami pomiarowymi, czujnikami, elementami wykonawczymi, interfejsami komunikacyjnymi oraz wyświetlaczami graficznymi i dotykowymi
C4	Zapoznanie studentów z aktualnym stanem techniki w obszarze systemów wbudowanych: organizacją sprzętu i oprogramowania, projektowaniem interfejsów użytkownika, wizualizacją danych na wyświetlaczach dotykowych oraz metodami energooszczędnej pracy urządzeń.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	charakteryzuje architekturę współczesnych systemów mikroprocesorowych i systemów wbudowanych, w tym CPU, pamięci, peryferia, mechanizmy przerwań, DMA, organizację mapy pamięci oraz podstawowe mechanizmy zarządzania energią	EK1-W5	Test
W2	charakteryzuje współczesne rozwiązania stosowane w systemach wbudowanych oraz wyjaśnia zasady działania interfejsów komunikacyjnych, torów wejściowych i wyjściowych, metod wizualizacji danych na wyświetlaczach graficznych oraz rozwiązań służących ograniczaniu poboru energii	EK1-W5	Test
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi skonfigurować środowisko projektowe, skompilować, uruchomić, przetestować i diagnozować aplikację wbudowaną z wykorzystaniem dokumentacji technicznej oraz narzędzi debugowania	EK1-U6	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Projekt, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	implementuje programy obsługujące wejścia/wyjścia cyfrowe, liczniki i timery, przerwania, kanały komunikacyjne, podstawowe tory akwizycji danych, a także funkcje wizualizacji danych i prostego interfejsu użytkownika na wyświetlaczu graficznym, z uwzględnieniem energooszczędnej pracy układu	EK1-U6	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Projekt, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	współpracuje w zespole laboratoryjnym i projektowym, pracuje odpowiedzialnie, krytycznie ocenia przyjęte rozwiązania techniczne i samodzielnie uzupełnia wiedzę na podstawie literatury oraz dokumentacji technicznej	EK1-K1	Projekt, Obserwacja pracy studenta

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Rola mikroprocesorów, mikrokontrolerów i systemów wbudowanych; przegląd współczesnych klas rozwiązań sprzętowych i obszarów zastosowań.	W1, W2	Wykłady, Laboratoria, Projekty
2.	Organizacja CPU, pamięci programu i danych, magistral, mapy pamięci, źródeł taktowania, resetu, kontrolerów DMA oraz podstawowych bloków systemowych	W1	Wykłady, Laboratoria, Projekty
3.	Środowisko projektowe, dokumentacja techniczna, debugowanie, testowanie i analiza błędów. Wejścia i wyjścia cyfrowe, liczniki, timery, generacja PWM, układy nadzorujące oraz realizacja zadań okresowych	W1, U1, U2	Wykłady, Laboratoria, Projekty
4.	System przerwań, obsługa zdarzeń, priorytety, mechanizmy transferu danych i buforowania oraz podstawy akwizycji danych	W1, U2	Wykłady, Laboratoria, Projekty
5.	Interfejsy komunikacyjne urządzeń wbudowanych: kanały asynchroniczne i synchroniczne, protokoły lokalne oraz magistrale stosowane w automatyce i aparaturze pomiarowej	W2, U2	Wykłady, Laboratoria, Projekty
6.	Integracja z czujnikami, torami pomiarowymi i elementami wykonawczymi; przetwarzanie i prezentacja danych w aplikacji wbudowanej	W2, U2	Wykłady, Laboratoria, Projekty
7.	Grafika w systemach wbudowanych: obsługa wyświetlacza graficznego i dotykowego, prezentacja danych, podstawowe elementy interfejsu użytkownika, obsługa zdarzeń dotykowych i tworzenie prostego panelu operatorskiego	W2, U2, K1	Wykłady, Laboratoria, Projekty
8.	Energooszczędność systemów mikroprocesorowych i mikrokontrolerowych: tryby pracy i uśpienia, skalowanie częstotliwości, budzenie układu, optymalizacja wykorzystania peryferiów oraz analiza poboru energii	W1, W2, U2	Wykłady, Laboratoria, Projekty
9.	Projekt integracyjny: opracowanie i uruchomienie aplikacji wbudowanej łączącej komunikację z urządzeniami zewnętrznymi, akwizycję danych, wizualizację informacji na wyświetlaczu oraz elementy energooszczędnej pracy układu	U1, U2, K1	Laboratoria, Projekty

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria	30
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5

Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Sztuczna inteligencja**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.18.02102.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>
--	---

<p><b>Okres</b> Semestr 4</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Egzamin</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 20</li><li>• Laboratoria komputerowe: 30</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 5</p>
-----------------------------------	---	---

**Cele kształcenia dla zajęć**

<b>Kod</b>	<b>Cel</b>
C1	Przedstawienie pojęć związanych z wybranymi technikami i metodami sztucznej inteligencji.
C2	Przedstawienie problemu reprezentacji wiedzy w dziedzinie sztucznej inteligencji oraz metod przybliżonego wnioskowania.
C3	Przedstawienie nowoczesnych kierunków rozwoju metod sztucznej inteligencji (w tym tzw. metod głębokich) i metod optymalizacyjnych.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	zna wybrane techniki oraz systemy sztucznej inteligencji.	EK1-W6	Kolokwium, Projekt
W2	zna metody reprezentacji wiedzy w dziedzinie sztucznej inteligencji oraz metody przybliżonego wnioskowania wraz z wiodącymi kierunkami badawczymi.	EK1-W6	Projekt
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	projektuje wybrane algorytmy i obsługuje narzędzia programistyczne z dziedziny sztucznej inteligencji.	EK1-U8	Projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	opracowuje w grupie system stosujący algorytmy sztucznej inteligencji oraz poddaje je krytycznej ocenie.	EK1-K1	Projekt

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji. Model neuronu i uczenie jako problem optymalizacyjny. Regresja liniowa i jej interpretacja probabilistyczna	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
2.	Optymalizacja struktury neuronowej z zastosowaniem metody gradientu prostego.	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
3.	Sieci neuronowe typu feed-forward i algorytm wstecznej propagacji błędu.	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
4.	Wprowadzenie do teorii zbiorów rozmytych. Normy trójkątne i operacje na zbiorach rozmytych.	W1, W2, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
5.	Wielowymiarowe zbiory rozmyte i rozmyte relacje. Rozmyta implikacja.	W1, W2, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
6.	Rozmyte reguły warunkowe opisane na zmiennych lingwistycznych. Wnioskowanie z zastosowaniem teorii zbiorów rozmytych (złożeniowa reguła wnioskowania).	W1, W2, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
7.	Zastosowanie modelu neurona w problemie uczenia nadzorowanego.	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
8.	Zastosowanie wielowarstwowej sieci neuronowej typu feed-forward w problemie uczenia nadzorowanego. Zastosowanie spłotowych sieci głębokich dla zadań wizyjnych.	W1, W2, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>
Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	30
Projekty	15
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie się do zajęć	30
Studiowanie literatury przedmiotu	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Programowanie w języku Java  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.18.01714.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>	
<p><b>Okres</b> Semestr 4</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Egzamin</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 30</li><li>• Laboratoria komputerowe: 30</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6</p>

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z obsługą wyjątków, asercji, logów oraz strumieni w języku Java, jako mechanizmów wspierających niezawodność, bezpieczeństwo i kontrolę działania aplikacji. Omówienie mechanizmu obsługi wyjątków, w tym rodzajów wyjątków (sprawdzone i niesprawdzone), zasad ich zgłaszania i przechwytywania (try-catch-finally), propagacji wyjątków oraz definiowania wyjątków własnych. Asercje jako narzędzie wspomagające wykrywanie błędów logicznych i weryfikację założeń programu w trakcie jego działania. Logowanie zdarzeń, obejmujące rejestrowanie informacji diagnostycznych, ostrzeżeń i błędów z wykorzystaniem standardowych mechanizmów logowania, znaczenie logów w analizie i utrzymaniu aplikacji oraz podstawowe zasady ich stosowania. Strumienie w języku Java, w tym strumienie wejścia i wyjścia, obsługa danych tekstowych i binarnych, czytanie i zapisywanie danych oraz właściwe zarządzanie zasobami. Celem jest wyrobienie umiejętności bezpiecznego i poprawnego przetwarzania danych oraz reagowania na sytuacje wyjątkowe w aplikacjach.
C2	Zapoznanie studentów z metodami programowania współbieżnego w języku Java, obejmującymi tworzenie i zarządzanie wątkami, synchronizację dostępu do współdzielonych zasobów oraz podstawowe mechanizmy zapewniania bezpieczeństwa i poprawności działania aplikacji wielowątkowych. Studenci poznają znaczenie i zastosowanie współbieżności w nowoczesnych aplikacjach oraz uczą się identyfikować i unikać typowych problemów, takich jak zakleszczenia czy warunki wyścigu. Zapoznanie studentów z metodami programowania sieciowego w języku Java, w tym z podstawami komunikacji sieciowej, obsługą połączeń klient-serwer oraz wymianą danych z wykorzystaniem standardowych mechanizmów i bibliotek języka. Celem jest zrozumienie zasad działania aplikacji sieciowych oraz nabycie umiejętności tworzenia prostych programów komunikujących się w środowisku rozproszonym. Zapoznanie studentów z metodami programowania aplikacji korzystających z baz danych w języku Java oraz aplikacji rozproszonych, obejmujące zasady dostępu do danych, wykonywanie podstawowych operacji na bazach danych oraz integrację warstwy danych z logiką aplikacji. Studenci poznają również podstawowe koncepcje systemów rozproszonych oraz ich znaczenie w budowie skalowalnych i nowoczesnych aplikacji informatycznych.
C3	Nabycie przez studentów umiejętności projektowania i implementacji graficznego interfejsu użytkownika oraz grafiki użytkowej w języku Java z wykorzystaniem biblioteki JavaFX. Studenci uczą się tworzenia aplikacji okienkowych, definiowania i konfigurowania komponentów interfejsu graficznego, organizowania ich rozmieszczenia z użyciem menedżerów układu oraz obsługi zdarzeń generowanych przez użytkownika. Celem jest również zapoznanie studentów z podstawami grafiki w JavaFX, w tym rysowaniem elementów graficznych, animacjami oraz integracją warstwy graficznej z logiką aplikacji. Nacisk położony jest na tworzenie czytelnych, interaktywnych i funkcjonalnych interfejsów użytkownika zgodnych z zasadami dobrych praktyk projektowych.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			

<b>Kod</b>	<b>Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie</b>	<b>Efekty uczenia się dla kierunku</b>	<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć</b>
W1	omawia i wyjaśnia zagadnienia związane z projektowaniem, implementacją oraz testowaniem aplikacji w języku Java, w szczególności: aplikacji wielowątkowych, z uwzględnieniem problemów synchronizacji, współbieżności, komunikacji między wątkami oraz potencjalnych błędów (np. race condition, deadlock); aplikacji sieciowych, obejmujących komunikację klient-serwer, obsługę protokołów sieciowych, gniazd (sockets) oraz bezpieczeństwo transmisji danych; aplikacji wykorzystujących bazy danych, z zastosowaniem mechanizmów dostępu do danych (np. JDBC), zasad projektowania warstwy persystencji oraz ochrony danych; aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika (GUI), z uwzględnieniem zasad projektowania interakcji, obsługi zdarzeń oraz responsywności interfejsu.	EK1-W6	Egzamin pisemny, Projekt, Sprawozdanie
W2	omawia metody zabezpieczania aplikacji przed błędami oraz zagrożeniami, w tym: techniki obsługi wyjątków i walidacji danych; identyfikację i eliminację typowych błędów projektowych i implementacyjnych; podstawowe mechanizmy zwiększania niezawodności, stabilności i bezpieczeństwa aplikacji.	EK1-W6	Egzamin pisemny, Projekt, Sprawozdanie
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	projektuje i implementuje aplikacje wielowątkowe w języku Java, w tym: tworzenie i zarządzanie wątkami; stosowanie mechanizmów synchronizacji (m.in. synchronized, blokady, semafor); wykorzystuje narzędzia koordynacji wątków (np. wait/notify, klasy z pakietu util.concurrent); identyfikuje i eliminuje problemy współbieżności, takie jak zakleszczenia, zagłodzenie wątków czy warunki wyjścia.	EK1-U8	Egzamin pisemny, Projekt, Sprawozdanie
U2	projektuje i implementuje aplikacje sieciowe w języku Java, z wykorzystaniem: modeli komunikacji klient-serwer; protokołów TCP/IP i UDP; mechanizmów zdalnego wywoływania metod (RMI); podstawowych zasad bezpieczeństwa i obsługi błędów komunikacji sieciowej.	EK1-U8	Egzamin pisemny, Projekt, Sprawozdanie
U3	implementuje aplikacje wykorzystujące relacyjne bazy danych, w szczególności: stosuje JDBC do nawiązywania połączenia z bazą danych; realizuje operacje CRUD, projektuje zapytania SQL oraz mapowanie danych aplikacji na struktury bazy; obsługuje wyjątki oraz dba o poprawne zarządzanie zasobami.	EK1-U8	Egzamin pisemny, Projekt, Sprawozdanie
U4	projektuje i implementuje graficzny interfejs użytkownika aplikacji w języku Java, z uwzględnieniem: zasad ergonomii i czytelności interfejsu; obsługi zdarzeń użytkownika; responsywności aplikacji; wykorzystania standardowych bibliotek GUI (np. Swing, JavaFX).	EK1-U8	Egzamin pisemny, Projekt, Sprawozdanie
U5	zabezpiecza działanie aplikacji przed błędami i niepożądanymi sytuacjami, w szczególności poprzez: stosowanie mechanizmów obsługi wyjątków; walidację danych wejściowych; testowanie poprawności oraz odporności aplikacji na błędy wykonania.	EK1-U8	Egzamin pisemny, Projekt, Sprawozdanie

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	odpowiedzialnie i efektywnie pracuje w zespole projektowym, w szczególności: współdziała z innymi członkami zespołu w procesie projektowania i implementacji oprogramowania; przyjmuje określone role zespołowe oraz wywiązuje się z powierzonych zadań; komunikuje się w sposób jasny i rzeczowy, prezentując własne rozwiązania oraz respektując opinie innych; ponosi odpowiedzialność za wspólny rezultat pracy zespołu oraz podejmowane decyzje; przestrzega zasad etyki zawodowej i kultury współpracy w środowisku informatycznym.	EK1-K1	Projekt, Sprawozdanie

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	<p>Obsługa wyjątków, asercje i logi w języku Java</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojęcie wyjątku i jego rola w zapewnianiu poprawności działania aplikacji</li> <li>• Hierarchia klas wyjątków (Throwable, Exception, RuntimeException, Error)</li> <li>• Wyjątki checked i unchecked - różnice i zasady stosowania</li> <li>• Konstrukcje try-catch-finally, wielokrotne bloki catch</li> <li>• Definiowanie i rzucanie własnych wyjątków (throw, throws)</li> <li>• Obsługa wyjątków w aplikacjach wielowątkowych, sieciowych i bazodanowych</li> <li>• Mechanizm automatycznego zarządzania zasobami (try-with-resources)</li> <li>• Asercje (assert) jako narzędzie diagnostyczne - zastosowanie i ograniczenia</li> <li>• Dobre praktyki obsługi błędów oraz wpływ wyjątków na niezawodność aplikacji</li> <li>• Rola logowania w diagnostyce, monitorowaniu i utrzymaniu aplikacji</li> <li>• Podstawy mechanizmu logowania w Javie</li> <li>• Poziomy logowania (m.in. SEVERE, WARNING, INFO, DEBUG/FINE)</li> </ul> <p>Strumienie wejścia i wyjścia w języku Java</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojęcie strumienia i model wejścia/wyjścia w Javie</li> <li>• Strumienie bajtowe (InputStream, OutputStream) i znakowe (Reader, Writer)</li> <li>• Praca z plikami tekstowymi i binarnymi</li> <li>• Buforowanie danych (BufferedInputStream, BufferedReader itd.)</li> <li>• Serializacja i deserializacja obiektów</li> <li>• Obsługa strumieni standardowych (wejście, wyjście, wyjście błędów)</li> <li>• Obsługa wyjątków podczas operacji wejścia/wyjścia</li> <li>• Wprowadzenie do pakietu java.nio i pracy z kanałami oraz buforami</li> <li>• Dobre praktyki zarządzania zasobami i wydajności operacji I/O</li> </ul>	W2, U5	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	<p>Podstawy programowania współbieżnego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojęcie współbieżności i równoległości</li> <li>• Zastosowania aplikacji wielowątkowych</li> <li>• Zalety i trudności programowania współbieżnego</li> </ul> <p>Tworzenie i uruchamianie wątków</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasa Thread i interfejs Runnable</li> <li>• Mechanizm Callable i Future</li> <li>• Tworzenie wątków przy użyciu puli wątków (ExecutorService)</li> <li>• Porównanie sposobów tworzenia i zarządzania wątkami</li> </ul> <p>Cykl życia wątku</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stany wątku</li> <li>• Przejścia między stanami wątku</li> <li>• Metody sterujące pracą wątku</li> <li>• Zarządzanie zakończeniem pracy wątku</li> </ul> <p>Problemy współbieżności</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warunki wyścigu (race condition)</li> <li>• Zakleszczenie (deadlock), zagłodzenie (starvation), livelock</li> <li>• Problemy widoczności danych między wątkami</li> </ul> <p>Metody synchronizacji wątków</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synchronizacja sekcji krytycznych z użyciem słowa kluczowego synchronized</li> <li>• Synchronizacja metod i bloków kodu</li> <li>• Mechanizmy monitorów i blokad</li> </ul> <p>Zaawansowane mechanizmy synchronizacji i koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasy synchronizujące z pakietu util.concurrent</li> <li>• Blokady (Lock, ReentrantLock)</li> <li>• Semaforey (Semaphore)</li> <li>• Bariery i liczniki (CountDownLatch, CyclicBarrier)</li> <li>• Kolejki współbieżne i struktury danych bezpieczne wątkowo</li> <li>• Dobre praktyki programowania wielowątkowego</li> </ul>	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	<p>Programowanie sieciowe w języku Java</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do komunikacji sieciowej i modelu klient-serwer</li> <li>• Podstawowe pojęcia: host, port, gniazdo sieciowe (socket)</li> <li>• Różnice pomiędzy protokołami TCP i UDP – niezawodność, wydajność, zastosowania</li> </ul> <p>Komunikacja z wykorzystaniem protokołu TCP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tworzenie aplikacji sieciowych opartych na protokole TCP</li> <li>• Klasy Socket i ServerSocket</li> <li>• Nawiązywanie połączenia, przesyłanie i odbieranie danych</li> </ul> <p>Komunikacja z wykorzystaniem protokołu UDP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakterystyka protokołu UDP</li> <li>• Klasa DatagramSocket i DatagramPacket</li> <li>• Implementacja komunikacji bezpołączeniowej</li> <li>• Przesyłanie danych w postaci pakietów</li> </ul> <p>Tworzenie aplikacji typu klient-serwer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architektura klient-serwer</li> <li>• Projektowanie prostych i wielowątkowych serwerów sieciowych</li> <li>• Obsługa wielu klientów jednocześnie</li> <li>• Synchronizacja dostępu do zasobów w aplikacjach sieciowych</li> <li>• Podstawowe mechanizmy bezpieczeństwa i walidacji danych</li> </ul> <p>Klasa URL i komunikacja z zasobami sieciowymi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktura adresu URL</li> <li>• Klasa URL i URLConnection</li> <li>• Pobieranie danych z zasobów sieciowych (np. stron WWW, plików)</li> <li>• Odczyt i interpretacja zawartości zasobów internetowych</li> <li>• Obsługa wyjątków i błędów komunikacji sieciowej</li> </ul>	W1, U2, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
4.	<p>Programowanie rozproszone w języku Java – RMI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojęcie systemu rozproszonego i jego cechy</li> <li>• Różnice pomiędzy programowaniem lokalnym, sieciowym i rozproszonym</li> <li>• Zastosowania programowania rozproszonego</li> </ul> <p>Podstawy technologii Java RMI (Remote Method Invocation)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idea zdalnego wywoływania metod</li> <li>• Architektura RMI: klient, serwer, obiekty zdalne</li> <li>• Rola rejestru RMI (rmiregistry)</li> </ul> <p>Tworzenie aplikacji rozproszonych z użyciem RMI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiowanie interfejsów zdalnych</li> <li>• Implementacja obiektów zdalnych</li> <li>• Eksportowanie obiektów i ich rejestracja w rejestrze RMI</li> <li>• Wyszukiwanie i wykorzystywanie obiektów zdalnych po stronie klienta</li> <li>• Komunikacja i przesyłanie danych</li> <li>• Przekazywanie parametrów prostych i obiektów</li> <li>• Serializacja obiektów w RMI</li> </ul>	W1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
5.	<p>Wprowadzenie do programowania bazodanowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rola baz danych w aplikacjach informatycznych</li> <li>• Podstawowe pojęcia: baza danych, system zarządzania bazą danych (DBMS), relacyjny model danych</li> <li>• Architektura aplikacji bazodanowych (warstwa aplikacji, warstwa danych)</li> </ul> <p>Architektura interfejsu JDBC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rola interfejsu JDBC (Java Database Connectivity) w środowisku Java</li> <li>• Architektura JDBC: aplikacja Java – menedżer sterowników – sterownik bazy danych – DBMS</li> <li>• Rodzaje sterowników JDBC</li> <li>• Konfiguracja środowiska i zarządzanie sterownikami</li> <li>• Nawiązywanie połączenia z bazą danych</li> </ul> <p>Klasa DriverManager i DataSource</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametry połączenia (URL bazy danych, użytkownik, hasło)</li> <li>• Zarządzanie cyklem życia połączenia</li> <li>• Obsługa wyjątków związanych z połączeniem z bazą danych</li> <li>• Wykonywanie poleceń bazodanowych</li> </ul> <p>Interfejs Statement, PreparedStatement i CallableStatement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykonywanie zapytań SQL (SELECT)</li> <li>• Wykonywanie poleceń modyfikujących dane (INSERT, UPDATE, DELETE)</li> <li>• Zapobieganie atakom SQL Injection</li> <li>• Zarządzanie parametrami zapytań</li> <li>• Przetwarzanie wyników zapytań</li> </ul> <p>Klasa ResultSet i jej struktura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poruszanie się po zbiorze wyników</li> <li>• Odczyt danych różnych typów</li> <li>• Mapowanie danych z bazy na obiekty języka Java</li> <li>• Transakcje bazodanowe</li> <li>• Zarządzanie transakcjami w JDBC (commit, rollback)</li> </ul>	W1, U3, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
6.	<p>Graficzny interfejs użytkownika w Javie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawy programowania aplikacji graficznych w środowisku JavaFX</li> <li>• Architektura i cykl życia aplikacji JavaFX</li> <li>• Model sceny oraz podstawowe komponenty interfejsu użytkownika</li> <li>• Menedżery układu i zasady rozmieszczania elementów GUI</li> <li>• Obsługa zdarzeń użytkownika i interakcji z interfejsem</li> <li>• Właściwości i wiązanie danych w aplikacjach JavaFX</li> <li>• Tworzenie interfejsu z wykorzystaniem FXML i kontrolerów</li> <li>• Stylizacja interfejsu użytkownika z użyciem CSS</li> <li>• Obsługa okien dialogowych oraz komunikacji z użytkownikiem</li> <li>• Podstawy wielowątkowości i responsywności interfejsu</li> <li>• Dobre praktyki projektowania i implementacji aplikacji GUI</li> </ul>	W1, U4, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
7.	Aplikacje webowe w Javie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do architektury aplikacji webowych</li> <li>• Kontenery aplikacji webowych i serwlety</li> <li>• Obsługa żądań HTTP (GET, POST i inne metody)</li> <li>• Zarządzanie sesją użytkownika, ciasteczka i kontekst aplikacji</li> <li>• Oddzielenie logiki biznesowej od warstwy prezentacji</li> </ul>	W1, U2, U5	Wykłady

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	30
Laboratoria komputerowe	30
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	30
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 6

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Techniki internetowe  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.18.02125.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>	
<p><b>Okres</b> Semestr 4</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 20</li><li>• Laboratoria komputerowe: 30</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 5</p>

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie podstawowych pojęć z zakresu projektowania WWW. Nabycie umiejętności stosowania w praktyce kaskadowych arkuszy stylów CSS. Nabycie umiejętności stosowania skryptów języka JavaScript. Poznanie modelu DOM.
C2	Nabycie umiejętności stosowania technologii Serwletów. Poznanie koncepcji i sposobów pobierania danych od użytkownika. Poznanie sposobów śledzenia sesji.
C3	Nabycie umiejętności tworzenia stron JSP. Poznanie sposobów dołączania zewnętrznych elementów do stron JSP. Nabycie umiejętności stosowania komponentów JavaBean i języka wyrażeń JSP 2.0.
C4	Poznanie podstawowych pojęć z zakresu infrastruktury aplikacji WWW. Nabycie umiejętności stosowania w praktyce technologii AJAX i jQuery.
C5	Nabycie umiejętności stosowania języka JavaScript po stronie serwera z wykorzystaniem Node.js oraz Express.js.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	definiuje podstawowe pojęcia z zakresu projektowania WWW w tym zastosowania języka JavaScript i modelu DOM, technologii Serwletów, zasad tworzenia stron JSP z zastosowaniem komponentów JavaBean i języka wyrażeń JSP 2.0, jak również technologii AJAX, jQuery oraz języka JavaScript po stronie serwera z wykorzystaniem Node.js oraz Express.js.	EK1-W8	Kolokwium
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi tworzyć strony WWW z zastosowaniem CSS, modelu DOM, języka JavaScript, technologii Serwletów, JSP (w tym języka wyrażeń JSP 2.0), komponentów JavaBean, technologii AJAX, biblioteki jQuery oraz języka JavaScript po stronie serwera z wykorzystaniem Node.js oraz Express.js.	EK1-U9	Kolokwium, Projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	jest gotów/gotowa do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranej treści oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	EK1-K1	Projekt

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie. Zachowanie się użytkownika stron WWW. Etapy tworzenia stron WWW.	W1	Wykłady

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	Projektowanie struktury serwisu WWW. Kaskadowe arkusze stylów - CSS. JavaScript. Model DOM.	W1	Wykłady
3.	Serwlety - wprowadzenie. Serwlety - pobieranie danych od użytkownika. Serwlety - śledzenie sesji.	W1	Wykłady
4.	JavaServer Pages. Dołączanie zewnętrznych elementów. Komponenty JavaBean. Język wyrażeń JSP 2.0.	W1	Wykłady
5.	Technologie AJAX, SJAX, jQuery.	W1	Wykłady
6.	Node.js oraz Express.js.	W1	Wykłady
7.	Kaskadowe arkusze stylów - CSS. JavaScript. DOM.	U1	Laboratoria komputerowe
8.	Serwlety - wprowadzenie. Serwlety - formularze. Serwlety - sesje.	U1	Laboratoria komputerowe
9.	JavaServer Pages - wprowadzenie. JSP - dołączanie zewnętrznych elementów. JSP - komponenty JavaBean. Język wyrażeń JSP 2.0.	U1	Laboratoria komputerowe
10.	Technologie AJAX, SJAX, jQuery.	U1	Laboratoria komputerowe
11.	Node.js oraz Express.js. Autoryzacja i śledzenie sesji użytkownika.	U1	Laboratoria komputerowe
12.	Opracowanie założeń funkcjonalnych dla projektu zadanego serwisu internetowego. Wybór technologii do realizacji poszczególnych funkcji projektowanego systemu.	K1	Projekty
13.	Implementacja, testowanie i analiza projektu.	K1	Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	30
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Konsultacje przedmiotowe	10
Przygotowanie projektu	16

Studiowanie literatury przedmiotu	10
Opracowanie dokumentacji technicznej	10
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Metody obliczeniowe**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.18.01015.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Nie</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>	
<p><b>Okres</b> Semestr 4</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 20</li><li>• Laboratoria komputerowe: 15</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 4</p>

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Wprowadzenie podstawowych pojęć związanych z metodami obliczeniowymi i ich praktycznym zastosowaniem, systemami zapisu liczb, zapisem zmiennopozycyjnym, istotnymi błędami i zasadami powielania i zwielokrotniania błędów, uwarunkowanie zadań, stabilność algorytmów, złożoność obliczeniowa.
C2	Poznanie właściwości dotyczących interpolacji, wielomian interpolacyjny Lagrange'a, zasady szacowania błędu interpolacji, zbieżność procesów interpolacyjnych, metod aproksymacji: średnio-kwadratowej, jednostajnej, wielomianowej i trygonometrycznej, efekt Rungego.
C3	Poznanie zasad numerycznego różniczkowania funkcji jednej lub dwóch zmiennych, różniczkowanie funkcji jednej zmiennej przez różniczkowanie interpolującego ją wielomianu, różniczkowanie metodą wielopunktową, podstawy numerycznego całkowania funkcji jednej lub dwóch zmiennych, całkowanie numeryczne funkcji jednej zmiennej metodami: prostokątów, trapezów, Simpsona, Newtona- Cotesa.
C4	Poznanie metod numerycznego rozwiązywania algebraicznych układów równań liniowych, zastosowanie rachunku macierzowego, metody dokładne (metoda eliminacji Gaussa, metoda eliminacji Gaussa Jordana, metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej, Cramera) oraz metody iteracyjne (metoda sukcesywnych poprawek, metoda Gaussa Seidla), metody numerycznego rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych (metoda Eulera, metody Rungego Kutty). Numeryczne rozwiązywanie równań i układów równań nieliniowych. Przekształcenie Laplace'a.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	rozumie podstawowe pojęcia związane z metodami obliczeniowymi i ich praktycznym zastosowaniem, systemami zapisu liczb, istotnymi błędami i złożonością obliczeniową, potrafi wyjaśnić pojęcia interpolacja i aproksymacja. Wie co oznaczają: uwarunkowanie zadania, stabilność algorytmu, złożoność obliczeniowa. Zna zasady numerycznego różniczkowania funkcji jednej lub dwóch zmiennych, różniczkowania funkcji jednej zmiennej przez różniczkowanie interpolującego ją wielomianu i zastosowanie ilorazów wielopunktowych, podstawy numerycznego całkowania funkcji jednej lub dwóch zmiennych, całkowanie numeryczne funkcji jednej zmiennej metodą Newtona-Cotesa i kwadratury Gaussa. Wie jak oszacować błędy wybranych metod całkowania.	EK1-W11	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Test
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U1	nabył umiejętność rozwiązania zadania korzystając z wielomianów interpolacyjnych Lagrange'a, Newtona. Potrafi wyznaczyć błąd interpolacji, zbieżności procesów interpolacyjnych, aproksymacji średnio - kwadratowej, jednostajnej, wielomianowej, trygonometrycznej i błędu aproksymacji. Potrafi ograniczyć efekt Rungego. Umie rozwiązać układy równań liniowych stosując metody dokładne (metoda eliminacji Gaussa, metoda eliminacji Gaussa Jordana, metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej, Cramera) oraz metody iteracyjne (metoda sukcesywnych poprawek, metoda Gaussa Seidla). Potrafi rozwiązać układy równań różniczkowych stosując metody numerycznego rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych, metody jedno-krokowe (metody: Eulera, Rungego Kuty). Umie zastosować algorytmy rozwiązywania równań i układów równań nieliniowych.	EK1-U14	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	potrafi rozwijać swoją wiedzę, umiejętności oraz współpracować w zespole wykonującym ćwiczenia laboratoryjne.	EK1-K1	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Test, Obserwacja pracy studenta

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Pojęcie metod obliczeniowych, numerycznych, właściwości metod obliczeniowych, systemy zapisu liczb: wagowe, pozycyjne: dziesiętny, dwójkowy, szesnastkowy, niedokładności zapisu wartości ułamkowych w systemie binarnym, zapis stało-pozycyjny, zmiennoprzecinkowy - cecha, mantysa, zalety i wady, standardy reprezentacji zmiennoprzecinkowej. Błędy bezwzględne i względne. Błędy wejściowe, reprezentacji, zaokrąglenia, metody, błędy podstawowych operacji arytmetycznych, zasady prawidłowego wykonywania obliczeń numerycznych, powielanie i zwielokrotnianie błędów, przykłady obliczeniowe zadania numeryczne dobrze i źle uwarunkowane, wskaźniki uwarunkowania zadania przykłady, zadania stabilne i poprawne, złożoność obliczeniowa.	W1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	Sformułowanie zagadnienia interpolacji, wielomiany interpolacyjne Lagrange'a, wzór interpolacyjny Lagrange'a, przykład, zasada oszacowania błędu interpolacji, interpolacja Newtona za pomocą ilorazów różnicowych, przykład, interpolacja dla równoodległych argumentów, zbieżność procesów interpolacyjnych, ograniczanie efektu Rungego. Sformułowanie zagadnienia aproksymacji, klasyfikacja rodzajów aproksymacji, aproksymacja średnio-kwadratowa, jednostajna, wielomianowa aproksymacja trygonometryczna oraz błąd aproksymacji.	U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
3.	Podstawy numerycznego różniczkowania funkcji jednej lub dwóch zmiennych, różniczkowanie funkcji jednej zmiennej przez różniczkowanie interpolującego ją wielomianu, różniczkowanie wielomianu i funkcji wymiernych, przykłady, zastosowania. Podstawy numerycznego całkowania funkcji jednej lub dwóch zmiennych, całkowanie numeryczne funkcji jednej zmiennej metoda Newtona Cotesa (wpływ stopnia wielomianu interpolującego Lagrange'a na funkcję podcałkową), metody prostokątów, trapezów, Simpsona, kwadratury Gaussa, błędy metod całkowania, przykłady, zastosowania.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
4.	Metody numerycznego rozwiązywania układów równań liniowych, zastosowanie rachunku macierzowego, metody dokładne, metoda eliminacji Gaussa, metoda eliminacji Gaussa Jordana, metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej, metody iteracyjne metoda sukcesywnych poprawek, metoda Gaussa Seidla, przykłady zastosowania. Rozwiązywanie równań i układów równań nieliniowych, metodami bisekcji, stycznych, siecznych, uzyskiwanie wzorów iteracyjnych dla równań nieliniowych, metoda Newtona-Raphsona dla układów równań nieliniowych, przykłady obliczeniowe. Metody numerycznego rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych, zadanie Cauchyego, metody jednokrokowe metoda Eulera, metody Rungego Kuty, przykłady, zastosowania.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Opracowanie wyników	26
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	20

Projekty	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 4

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Ekonomiczno-prawne aspekty działalności inżynierskiej**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.18.00405.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty humanistyczne i społeczne
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Nie
<b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 4	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 15</li><li>• SeminaRIA: 15</li></ul>	

**Cele kształcenia dla zajęć**

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z prawnymi, ekonomicznymi, zarządczymi i finansowymi uwarunkowaniami aktywności inżynierskiej (w tym zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej oraz zasad prawnej ochrony pracy)
C2	Kształtowanie umiejętności przygotowania uproszczonej koncepcji prostego przedsięwzięcia oraz formułowania podstawowych założeń jego realizacji.
C3	Kształtowanie postawy odpowiedzialności i rzetelnego działania w kontekście aktywności zawodowej i gospodarczej.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	opisuje i wyjaśnia zagadnienia dotyczące prowadzenia działalności inżynierskiej oraz kwestie prawne i ekonomiczne z tym związane.	EK1-W3	Test
W2	opisuje źródła prawa oraz zasady wykładni prawniczej	EK1-W3	Test
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	samodzielnie określa kierunek poszukiwań prawnych i naukowych, dobiera literaturę przedmiotu i z niej korzysta, dobiera odpowiednie źródła prawa i dokonuje ich właściwej wykładni, przyswaja wiedzę z zakresu podanego przez prowadzącego w ramach samokształcenia.	EK1-U3	Test
U2	opracowuje i prezentuje uproszczoną koncepcję przedsięwzięcia, wykorzystując podstawowe narzędzia analizy rynku i modelu biznesu oraz formułując główne założenia proponowanego rozwiązania.	EK1-U4	Prezentacja, Projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	wykazuje gotowość do podejmowania decyzji, brania pod uwagę różnych aspektów swojej działalności oraz wpływu techniki i technologii na środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa; identyfikowania i rozwiązywania dylematów natury etycznej związanych z kontaktem ze współpracownikami z zespołu oraz podwładnymi, jak również dylematów zewnętrznych, związanych z efektami i wpływem własnych działań na życie innych ludzi.	EK1-K2, EK1-K3, EK1-K4	Prezentacja, Projekt, Obserwacja pracy studenta

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	ASPEKTY PRAWNE DZIAŁALNOŚCI INŻYNIERSKIEJ. Rodzaje aktywności zawodowej w świetle prawa. Działalność gospodarcza i jej formy organizacyjnoprawne, zasady prowadzenia i obowiązki, w tym: przedsiębiorstwa typu start-up. Ochrona własności intelektualnej, wynalazki i innowacje.	W1	Wykłady
2.	ASPEKTY OCHRONY PRAWNEJ RÓŻNYCH FORM DZIAŁALNOŚCI ZAWODOWEJ. Rodzaje aktywności zawodowej i ich prawne modele ochrony - Prawo pracy i ochrona uprawnień pracowniczych.	W2, U1	Wykłady, SeminaRIA
3.	ASPEKTY EKONOMICZNE - FINANSOWE DZIAŁALNOŚCI INŻYNIERSKIEJ. Źródła finansowania działalności. Analiza opłacalności przedsięwzięć - próg rentowności. Aspekty podatkowe prowadzenia różnych form działalności zawodowej.	W1, U2	Wykłady, SeminaRIA

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	PRZYGOTOWANIE UPROSZCZONEJ KONCEPCJI PRZEDSIĘWZIĘCIA (teaserów informacyjnych/inwestycyjnych dla własnych pomysłów). Podstawy analizy rynku i otoczenia przedsięwzięcia, model biznesu, podstawy finansów, rachunek wyników.	U2, K1	Seminaria

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Seminaria	15
Przygotowanie projektu	7
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	6
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 50
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 2

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



## Sieci komputerowe Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.110.01926.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 5	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykłady: 30</li><li>Laboratoria: 45</li></ul>	

### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zrozumienie modeli warstwowych OSI i TCP/IP, funkcji poszczególnych warstw oraz zależności między nimi, a także roli podstawowych protokołów sieciowych.
C2	Nabycie umiejętności analizy i interpretacji ruchu sieciowego z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi diagnostycznych.
C3	Nabycie umiejętności projektowania, budowy i podstawowej konfiguracji lokalnych sieci komputerowych oraz urządzeń sieciowych.
C4	Nabycie umiejętności konfiguracji i weryfikacji działania wybranych usług sieciowych.
C5	Zrozumienie podstaw bezpieczeństwa sieci komputerowych oraz nabycie umiejętności stosowania wybranych mechanizmów zabezpieczeń i elementów zaawansowanej konfiguracji urządzeń pośredniczących.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	charakteryzuje modele warstwowe sieci komputerowych (OSI i TCP/IP), objaśnia funkcje poszczególnych warstw oraz zależności między nimi, a także wyjaśnia działanie podstawowych protokołów sieciowych.	EK1-W10	Egzamin pisemny, Kolokwium
W2	opisuje podstawowe zagadnienia bezpieczeństwa sieci komputerowych, rozpoznaje wybrane zagrożenia oraz objaśnia elementy zaawansowanej konfiguracji urządzeń pośredniczących.	EK1-W10	Egzamin pisemny, Kolokwium
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	analizuje ruch sieciowy, identyfikuje podstawowe protokoły i zależności między komunikującymi się hostami oraz interpretuje zjawiska występujące w transmisji danych.	EK1-U12	Kolokwium, Obserwacja pracy studenta
U2	projektuje i buduje podstawowe sieci komputerowe, dobiera elementy infrastruktury sieciowej oraz wykonuje podstawową konfigurację urządzeń sieciowych.	EK1-U12	Kolokwium, Obserwacja pracy studenta
U3	konfiguruje wybrane usługi sieciowe, weryfikuje poprawność ich działania oraz diagnozuje podstawowe problemy konfiguracyjne i komunikacyjne.	EK1-U12	Kolokwium, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencje społecznych - Student/ka:</b>			
K1	jest gotów do odpowiedzialnego wykonywania zadań związanych z projektowaniem, konfiguracją i eksploatacją sieci komputerowych, z uwzględnieniem bezpieczeństwa działania systemów oraz skutków błędnych decyzji konfiguracyjnych.	EK1-K1	Kolokwium, Obserwacja pracy studenta

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do sieci komputerowych. Wymagania stawiane sieciom. Modele warstwowe OSI i TCP/IP.	W1	Wykłady
2.	Podstawy działania sieci komputerowych, media transmisyjne, sposoby transmisji danych, wykrywanie i korekcja błędów	W1	Wykłady
3.	Sieci lokalne Ethernet, protokół IPv4, protokoły ARP, ICMP i DHCP. Analiza adresacji IP oraz podział sieci na podsieci.	W1, U1, U2	Wykłady, Laboratoria
4.	Wprowadzenie do konfiguracji urządzeń sieciowych: połączenia, adresacja IP, podstawowe ustawienia urządzeń.	W1, U2	Wykłady, Laboratoria
5.	Konfiguracja DHCPv4 na routerze oraz konfiguracja routerów Wi-Fi.	W1, U3	Wykłady, Laboratoria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
6.	Routing statyczny, DHCP relay, trasy statyczne, trasy podsumowujące i domyślne.	W1, U2, U3	Wykłady, Laboratoria
7.	Routing dynamiczny RIPv2, sieci nieciągłe, automatyczne podsumowanie tras, interfejs pasywny.	W1, U2, U3	Wykłady, Laboratoria
8.	Protokoły warstwy transportowej i aplikacji: DNS, HTTP, FTP, poczta elektroniczna, IPv6, sieci bezprzewodowe 802.11	W1, U3	Wykłady, Laboratoria
9.	Switching, VLAN, trunking, VTP, router na patyku, zdalny dostęp do przełącznika (SVI).	W1, U2, U3	Wykłady, Laboratoria
10.	Standardowe i rozszerzone listy ACL, NAT statyczny, NAT dynamiczny, PAT oraz wybrane aspekty bezpieczeństwa sieci.	W2, U3, K1	Wykłady, Laboratoria

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	30
Laboratoria	45
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	21
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Inżynieria oprogramowania  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.110.00720.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>	
<p><b>Okres</b> Semestr 5</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Egzamin</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 20</li><li>• Laboratoria komputerowe: 30</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 5</p>

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie studentom uporządkowanej wiedzy teoretycznej o współczesnych procesach wytwarzania oprogramowania, cyklu życia produktu, analizie i specyfikowaniu wymagań, modelowaniu systemów oraz podstawach architektury oprogramowania.
C2	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodykami organizacji pracy w zespołach programistycznych, w szczególności z podejściem zwinnym, Scrumem, Kanbanem, praktykami DevOps, ciągłą integracją i ciągłym dostarczaniem.
C3	Rozwinięcie umiejętności projektowania, implementacji, testowania i dokumentowania rozwiązań programistycznych z wykorzystaniem współczesnych narzędzi pracy zespołowej, repozytoriów kodu oraz narzędzi automatyzacji procesu wytwórczego.
C4	Kształtowanie umiejętności pracy projektowej zorientowanej na wartość produktu, jakość oprogramowania, współpracę z interesariuszami oraz świadome podejmowanie decyzji projektowych i organizacyjnych.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	opisuje współczesne procesy wytwarzania oprogramowania, etapy cyklu życia produktu, techniki analizy i specyfikowania wymagań, podstawowe sposoby modelowania systemów oraz zasady projektowania architektury oprogramowania.	EK1-W9	Test
W2	omawia założenia nowoczesnych metodyk i praktyk organizacji pracy w zespołach programistycznych, w tym podejścia zwinnego, Scruma, Kanbanu, praktyk DevOps, ciągłej integracji, code review, automatyzacji testów i podstaw dostarczania oprogramowania w nowoczesnych środowiskach uruchomieniowych.	EK1-W9	Test
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi pozyskiwać i porządkować wymagania, opracowywać backlog produktu, przygotowywać podstawową dokumentację projektową oraz modelować strukturę i architekturę systemu z wykorzystaniem odpowiednich notacji i narzędzi wspomagających projektowanie.	EK1-U12	Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	opracowuje i rozwija oprogramowanie w pracy zespołowej z wykorzystaniem repozytorium kodu, strategii pracy na gałęziach, pull requestów, przeglądów kodu, testów automatycznych oraz podstawowych mechanizmów ciągłej integracji i wdrażania.	EK1-U12	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Projekt, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	współpracuje z interesariuszami i członkami zespołu projektowego, odpowiedzialnie planuje pracę własną i zespołową, uczestniczy w przeglądach i retrospektywach oraz krytycznie ocenia proponowane rozwiązania techniczne i organizacyjne.	EK1-K4	Odpowiedź ustna, Projekt, Obserwacja pracy studenta

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Cykl życia oprogramowania, role w zespole, produkt i proces, interesariusze, peopleware oraz organizacja pracy w projekcie programistycznym.	W1, U1	Wykłady, Projekty
2.	Inżynieria wymagań: pozyskiwanie, analiza, priorytetyzacja, user stories, kryteria akceptacji, backlog produktu, prototypowanie i walidacja wymagań.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
3.	Modelowanie systemu i architektury: przypadki użycia, diagramy, komponenty, warstwy, interfejsy, architektura modułowa oraz podstawy dokumentowania decyzji architektonicznych.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
4.	Metodyki i praktyki nowoczesnego wytwarzania oprogramowania: Agile, Scrum, Kanban, iteracyjne dostarczanie wartości, planowanie przyrostów, przeglądy, retrospektywy oraz ograniczanie pracy w toku.	W2, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
5.	Planowanie projektu, estymacja, zarządzanie ryzykiem i zmianą, Definition of Done, kryteria gotowości i akceptacji, miary jakości oraz dług techniczny.	W1, W2, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
6.	Narzędzia pracy zespołowej: repozytoria Git, strategie pracy na gałęziach, pull requesty, code review, systemy śledzenia zadań oraz organizacja współpracy w zespole.	W2, U2, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
7.	Jakość oprogramowania i testowanie: testy jednostkowe, integracyjne i end-to-end, automatyzacja testów, regresja, analiza statyczna, refaktoryzacja i przeglądy jakości.	W1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
8.	Ciągła integracja i ciągłe dostarczanie: budowanie pipeline'u, automatyzacja kompilacji, testów i wdrożeń, artefakty, środowiska wykonawcze oraz podstawy praktyk DevOps.	W2, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
9.	Współczesne środowiska uruchomieniowe: konteneryzacja, podstawy wdrażania aplikacji, usługi chmurowe, obserwowalność systemu oraz wprowadzenie do podejścia cloud-native.	W2, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
10.	Projekt zespołowy: opracowanie koncepcji produktu, analiza wymagań, przygotowanie backlogu, modelowanie architektury, implementacja przyrostu, testy, code review, dokumentacja i demonstracja rozwiązania.	U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe, Projekty

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	30

Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	10
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Systemy baz danych**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.110.02028.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>
--	--

<p><b>Okres</b> Semestr 5</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Egzamin</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 20</li><li>• Laboratoria komputerowe: 30</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 5</p>
-----------------------------------	---	---

**Cele kształcenia dla zajęć**

<b>Kod</b>	<b>Cel</b>
C1	Zapoznanie studentów z problematyką wydajności baz danych i serwerów baz danych.
C2	Uświadomienie studentom roli programowania serwera baz danych w rozszerzaniu jego funkcjonalności.
C3	Uzyskanie przez studentów umiejętności wykonywania czynności optymalizujących bazy danych.
C4	Nabywanie umiejętności programowania serwera baz danych z wykorzystaniem dedykowanego języka programowania.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	rozumie i potrafi stosować metody modelowania i przetwarzania danych w systemach baz danych, w tym wykorzystuje język SQL i mechanizmy optymalizacji do analizy i efektywnego przetwarzania danych.	EK1-W4	Egzamin pisemny, Sprawozdanie
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi tworzyć, przetwarzać i optymalizować dane w systemach baz danych z wykorzystaniem języka SQL oraz mechanizmów programowania w środowisku baz danych.	EK1-U15	Sprawozdanie
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	jest gotów do samodzielnego poszerzania wiedzy i umiejętności w zakresie systemów baz danych oraz krytycznej oceny stosowanych rozwiązań, w tym metod implementacji i optymalizacji.	EK1-K1	Sprawozdanie

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Zaprezentowanie kluczowych wyzwań współczesnych baz danych i serwerów baz danych. Wprowadzenie do tematyki optymalizacji baz danych kluczowe wyzwania i problemy. Omówienie podstawowych aspektów strojenia obiektów bazy danych i operacji na tych obiektach.	W1	Wykłady
2.	Indeksy i ich rola w optymalizacji. Rodzaje indeksów (b*-drzewo, bitmapowe, inne), ich warianty oraz rola i sposób użycia. Wskazówki optymalizatora. Badanie kosztów funkcjonowania indeksów. Implementacja indeksów i ich wpływ na optymalizację poleceń języka SQL: zapytań oraz operacji DML. Strojenie zapytań na pojedynczych tabelach i ich złączeniach oraz w przypadku podzapytań.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
3.	Przetwarzanie zapytań oraz poleceń DML przez serwer baz danych. Budowanie planów wykonania, ich odczytywanie i analiza. Metody wpływania na plany wykonania. Przykłady w środowisku Oracle. Statystyki i ich rola w procesie automatycznej optymalizacji zapytań. Optymalizator i jego tryby pracy. Cele optymalizacji dla optymalizatora. Metody zarządzania optymalizatorem.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
4.	Podstawy programowania baz i serwerów baz danych z wykorzystaniem języka wbudowanego w środowisko serwera, na przykładzie języka PL/SQL w serwerze Oracle. Omówienie kluczowych problemów programowania tego rodzaju środowisk.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
5.	Zaawansowane struktury programistyczne w programowaniu serwera baz danych na przykładzie języka PL/SQL w środowisku Oracle. Tworzenie procedur, funkcji, pakietów, wyzwalaczy. Obsługa wyjątków występujących podczas pracy aplikacji i serwera. Dynamiczne programowanie bazy danych na przykładzie języka PL/SQL jego rola, cele i zalety. Przykłady wykorzystania.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	30
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	20
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	20
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Systemy wbudowane**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.110.02084.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>	
<p><b>Okres</b> Semestr 5</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 25</li><li>• Laboratoria: 30</li><li>• Projekty: 10</li></ul>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 5</p>

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie podstawowych architektur jedno- i wieloprocesorowych systemów wbudowanych.
C2	Poznanie zasad tworzenia oprogramowania dla systemów wbudowanych.
C3	Poznanie możliwości systemów operacyjnych stosowanych w systemach wbudowanych.
C4	Poznanie metod specyfikacji funkcji na poziomie systemowym oraz zasad modelowania systemów wbudowanych.
C5	Poznanie cech procesorów stosowanych w systemach wbudowanych.
C6	Poznanie metod projektowania systemów wbudowanych, wspomaganego narzędziami komputerowymi.
C7	Nabycie umiejętności projektowania systemów wbudowanych implementowanych w technice SOPC.
C8	Nabycie umiejętności modelowania systemów w środowisku SystemC.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	zna topologie połączeń stosowanych w architekturach współczesnych systemów wbudowanych.	EK1-W14	Kolokwium
W2	zna zasady projektowania oprogramowania systemu wbudowanego z wykorzystaniem systemów operacyjnych.	EK1-W14	Kolokwium
W3	zna zasady tworzenia specyfikacji funkcji na poziomie systemowym.	EK1-W14	Kolokwium
W4	zna możliwości procesorów stosowanych w systemach wbudowanych.	EK1-W14	Kolokwium
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	umie projektować architektury systemu wbudowanego dla zadanej specyfikacji na poziomie systemowym.	EK1-U11	Rozwiązanie zadania problemowego, Obserwacja pracy studenta
U2	umie implementować w języku C programu wbudowanego realizującego zadane funkcje w czasie rzeczywistym	EK1-U11	Rozwiązanie zadania problemowego, Obserwacja pracy studenta
U3	umie tworzyć modelele systemów wbudowanych a wykorzystaniem biblioteki SystemC lub tworzenie systemu wbudowanego o zadanej specyfikacji.	EK1-U11, EK1-U17	Rozwiązanie zadania problemowego, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	potrafi efektywnie współpracować w zespole tworzącym projekt.	EK1-K1	Projekt

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do tematyki projektowania systemów wbudowanych: cele i metody projektowania, narzędzia wspomagające projektowanie, techniki implementacji systemów wbudowanych.	W1, W2, W3, W4	Wykłady
2.	Architektury systemów wbudowanych. Architektury oparte o magistrale. Sieci wielostopniowe o wybranych topologiach, Sieci jednokładowe, itp.	W1	Wykłady
3.	Synteza oprogramowania dla systemów wbudowanych. Systemy operacyjne stosowane w systemach wbudowanych. Metody szeregowania zadań dla systemów czasu rzeczywistego.	W2	Wykłady
4.	Metody specyfikacji funkcji na poziomie systemowym. Modele obliczeniowe. Metody komunikacji i synchronizacji pomiędzy procesami. Środowisko SystemC. Modelowanie na poziomie transakcji.	W3	Wykłady
5.	Kosynteza systemów wbudowanych. Podział zadań pomiędzy sprzęt i oprogramowanie. Kosynteza systemów rozproszonych. Wykorzystanie modułów IP. Synteza oprogramowania i synteza modułów sprzętowych.	W3	Wykłady
6.	Procesory stosowane w systemach wbudowanych. Procesory ARM. Procesory DSP. Procesory wielordzeniowe. Procesory graficzne.	W4	Wykłady
7.	Przykłady projektowania systemów wbudowanych. Kierunki rozwoju architektur i metodyki projektowania systemów wbudowanych.	W2, W3, W4	Wykłady
8.	Zapoznanie się ze środowiskiem projektowania systemów wbudowanych implementowanych z wykorzystaniem platform systemowych FPGA (systemy typu SOPC).	U1	Laboratoria
9.	Implementacja systemów wbudowanych z obsługą prostych modułów wejścia/wyjścia.	U1	Laboratoria
10.	Implementacja wbudowanych programów realizujących funkcje czasu rzeczywistego. Obsługa sprzętowego licznika czasu oraz zegara systemowego.	U2	Laboratoria
11.	Implementacja funkcji czasu rzeczywistego z wykorzystaniem przerw.	U2	Laboratoria
12.	Implementacja oprogramowania wbudowanego w środowisku systemu operacyjnego np. MicroC/OSII, MicroC/OSIII, Zephyr.	U2	Laboratoria
13.	Implementacja sprzętowo-programowa wybranych funkcji systemu wbudowanego.	U1, U2	Laboratoria
14.	Implementacja wieloprocesorowego systemu wbudowanego.	U1, U2	Laboratoria
15.	Integracja systemu wbudowanego z wybranymi sensorami i aktuatorami.	U1, U2	Laboratoria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
16.	Zamodelowanie systemu wbudowanego z wykorzystaniem biblioteki służącej do modelowania, symulacji i projektowania systemu (np. SystemC) lub utworzenie systemu wbudowanego o zadanej specyfikacji.	U3, K1	Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	25
Laboratoria	30
Projekty	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Przygotowanie się do zajęć	13
Przygotowanie projektu	16
Konsultacje przedmiotowe	2
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



## Informatyczne systemy zarządzania

### Karta przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.110.00644.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 5	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykłady: 15</li><li>Laboratoria komputerowe: 20</li><li>Projekty: 15</li></ul>	

#### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu współczesnych informacyjnych systemów zarządzania, ich architektury, funkcjonalności oraz roli w organizacjach i przedsiębiorstwach.
C2	Rozwinięcie umiejętności analizy potrzeb organizacji oraz doboru i projektowania systemów wspomagających zarządzanie (ERP, CRM, CMS, systemy analityczne).
C3	Kształtowanie umiejętności projektowania i implementacji wybranych elementów systemów zarządzania, w tym aplikacji webowych i systemów zarządzania treścią.
C4	Zapoznanie studentów z aktualnymi trendami, w tym systemami chmurowymi, analizą danych, integracją systemów oraz wykorzystaniem AI w zarządzaniu.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	opisuje architekturę i zasady działania współczesnych systemów zarządzania, w tym systemów ERP, CRM, CMS oraz systemów analitycznych i platform webowych.	EK1-W3, EK1-W9	Test
W2	opisuje sposoby integracji systemów informatycznych, zarządzania danymi oraz aktualne trendy, w tym systemy chmurowe, analitykę danych i rozwiązania wspomagające decyzje.	EK1-W3, EK1-W9	Projekt, Test
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi analizować wymagania organizacji oraz dobierać odpowiednie systemy informatyczne wspierające zarządzanie.	EK1-U12, EK1-U4	Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	potrafi projektować i implementować elementy systemów zarządzania (np. CMS, CRM), w tym aplikacje webowe oraz systemy zarządzania danymi.	EK1-U12, EK1-U4	Projekt, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	współpracuje w zespole projektowym, planuje realizację projektu oraz ocenia rozwiązania informatyczne w kontekście potrzeb organizacji.	EK1-K1, EK1-K3	Projekt

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do systemów informacyjnych zarządzania: rola systemów IT w organizacji, procesy biznesowe, struktura systemów informacyjnych.	W1	Wykłady
2.	Typologia systemów zarządzania: MRP, ERP, CRM, SCM, CMS – funkcjonalność, zastosowania i różnice.	W1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
3.	Architektura systemów zarządzania: systemy webowe, klient-serwer, architektura wielowarstwowa, integracja systemów.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
4.	Zarządzanie danymi w systemach informacyjnych: bazy danych, hurtownie danych, integracja danych.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
5.	Systemy CRM i zarządzanie relacjami z klientem: funkcjonalność, analiza danych klientów, automatyzacja procesów.	W1, U1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
6.	Systemy ERP i zarządzanie zasobami przedsiębiorstwa: moduły systemów, integracja procesów biznesowych.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
7.	Systemy CMS i zarządzanie treścią: tworzenie i zarządzanie treścią, projektowanie aplikacji webowych.	W1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
8.	Integracja systemów i wymiana danych: API, usługi sieciowe, mikroserwisy.	W2, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
9.	Nowoczesne trendy: systemy chmurowe, SaaS, analiza danych, Business Intelligence, elementy AI w zarządzaniu.	W2, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
10.	Projekt zespołowy: analiza potrzeb organizacji, projekt systemu zarządzania, implementacja wybranych funkcji oraz prezentacja rozwiązania.	U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe, Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Laboratoria komputerowe	20
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	6
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 4

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



## UML i jego zastosowania

### Karta przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.110.03207.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Wybieralny</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>
--	--

<p><b>Okres</b> Semestr 5</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 15</li><li>• Laboratoria komputerowe: 20</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 4</p>
-----------------------------------	--	---

#### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu modelowania systemów informatycznych z wykorzystaniem języka UML, w tym zasad tworzenia modeli, rodzajów diagramów oraz ich zastosowania w analizie i projektowaniu systemów.
C2	Rozwinięcie umiejętności praktycznego wykorzystania UML w analizie wymagań oraz projektowaniu struktury i zachowania systemów informatycznych, z uwzględnieniem powiązania modeli z implementacją oprogramowania.
C3	Kształtowanie umiejętności pracy zespołowej nad projektem informatycznym, obejmującym opracowanie modelu systemu, dokumentacji oraz wykorzystanie narzędzi wspomagających projektowanie i organizację pracy.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	opisuje zasady modelowania systemów UML, rodzaje diagramów oraz ich zastosowanie w projektowaniu systemów i procesie wytwarzania oprogramowania.	EK1-W3, EK1-W9	Test
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi modelować system informatyczny z wykorzystaniem UML, analizować wymagania oraz wykorzystać modele w procesie implementacji w pracy zespołowej.	EK1-U12, EK1-U4	Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	współpracuje w zespole projektowym i krytycznie ocenia rozwiązania.	EK1-K1, EK1-K3	Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Rola modeli w inżynierii oprogramowania; UML jako standard modelowania systemów; miejsce modeli w cyklu życia oprogramowania; podejście iteracyjne i przyrostowe.	W1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
2.	Modelowanie wymagań i funkcjonalności systemu: identyfikacja interesariuszy, przypadki użycia, scenariusze, relacje między przypadkami użycia, specyfikacja wymagań funkcjonalnych i нефункциональных.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
3.	Modelowanie zachowania systemu: diagramy aktywności, diagramy stanów oraz diagramy interakcji (sekwencji i komunikacji); odwzorowanie logiki systemu i przepływu sterowania.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
4.	Modelowanie struktury systemu: diagramy klas, zależności, asocjacje, agregacja, kompozycja, dziedziczenie; odwzorowanie modelu dziedziny oraz projektowanie struktury systemu.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
5.	Modelowanie architektury systemu: diagramy komponentów, pakietów i wdrożenia; podział systemu na warstwy, moduły i komponenty; zależności między elementami architektury.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
6.	Powiązanie modeli UML z implementacją: przejście od modelu do kodu, organizacja projektu programistycznego, odwzorowanie klas i relacji UML w językach obiektowych.	U1, K1	Laboratoria komputerowe, Projekty
7.	Walidacja i weryfikacja modeli: analiza poprawności, spójności i kompletności modeli; identyfikacja błędów projektowych; iteracyjne doskonalenie modeli.	U1, K1	Laboratoria komputerowe, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
8.	Modelowanie w praktyce zespołowej: wykorzystanie UML w pracy zespołowej, dokumentacja projektowa, komunikacja w zespole, utrzymywanie spójności modeli.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
9.	UML w nowoczesnych procesach wytwarzania oprogramowania: zastosowanie UML w podejściu zwinnym, dokumentacja lekkiej wagi, integracja modelowania z procesem developmentu.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
10.	Narzędzia CASE i środowiska modelowania: tworzenie diagramów, zarządzanie modelami, współpraca zespołowa, integracja z repozytoriami kodu i narzędziami developerskimi.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
11.	Projekt zespołowy: opracowanie modelu systemu informatycznego, przygotowanie dokumentacji projektowej, implementacja wybranych elementów oraz prezentacja rozwiązania.	U1, K1	Laboratoria komputerowe, Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Laboratoria komputerowe	20
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie projektu	15
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	16
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 4

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Eksploracja danych**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.120.00428.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Wybieralny</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>
--	--

<p><b>Okres</b> Semestr 6</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 20</li><li>• Laboratoria komputerowe: 20</li><li>• Projekty: 10</li></ul>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 4</p>
-----------------------------------	--	---

**Cele kształcenia dla zajęć**

<b>Kod</b>	<b>Cel</b>
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi problemami współczesnej eksploracyjnej analizy danych.
C2	Opanowanie umiejętności tworzenia podsumowań i charakterystyk zbiorów danych oraz ich wstępnego przetwarzania.
C3	Zapoznanie z nowoczesnymi procedurami analizy danych realizowanymi z użyciem metod uczenia maszynowego.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	Student zna i rozumie podstawowe metody eksploracji i analizy danych, w tym techniki uczenia maszynowego służące automatyzacji wnioskowania na podstawie danych, a także ich zastosowania, ograniczenia i ryzyka, z uwzględnieniem aspektów przetwarzania danych w systemach komputerowych, usługach sieciowych oraz zagadnień bezpieczeństwa.	EK1-W10, EK1-W12, EK1-W9	Kolokwium, Sprawozdanie
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	Student potrafi przygotowywać i przetwarzać zbiory danych oraz wykorzystywać systemy przechowywania i analizy danych (w tym SQL) do realizacji zadań eksploracji danych, integrować dane z aplikacjami oraz prezentować wyniki analizy w formie dostosowanej do potrzeb użytkownika."	EK1-U13, EK1-U15	Sprawozdanie
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i umiejętności w zakresie eksploracji danych oraz do ciągłego rozwijania i aktualizowania kompetencji w celu rozwiązywania problemów analizy danych.	EK1-K1	Sprawozdanie

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Zdefiniowanie podstawowych pojęć z zakresu Eksploracji Danych. Modele eksploracji i ich właściwości. Zaprezentowanie kluczowych wyzwań w zakresie gromadzenia, przetwarzania i analizy dużych zbiorów danych.	W1	Wykłady
2.	Wykorzystanie języka SQL do analizy danych. Wielopoziomowe agregacje, funkcje analityczne, modelowanie danych w bazie danych. Wykorzystanie języka SQL do wyszukiwania wzorców w danych. Zaawansowane klauzule SQL. Przykłady w bazie Oracle.	U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
3.	Podział technik eksploracji danych. Techniki predykcyjne i deskrypcyjne. Techniki uczenia nadzorowanego i bez nadzoru. Wprowadzenie do procesów Data Mining: ograniczenia, czynniki wpływające na jakość analizy.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
4.	Eksploracja danych w środowisku serwera baz danych na przykładzie serwera Oracle. Zalety eksploracji w ramach serwera baz danych. Narzędzia do eksploracji danych na przykładzie Oracle Data Mining i Oracle Data Miner.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
5.	Techniki klasyfikacji: drzewa decyzyjne, klasyfikator Bayesa, uogólniony model liniowy. k-najbliższych sąsiadów.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
6.	Jakość danych i jej wpływ na ich analizę. Podnoszenie jakości danych: techniki i narzędzia.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	20
Projekty	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	20
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	11
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 4

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



## Obliczenia w chmurze

### Karta przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.120.01285.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykłady: 20</li><li>Laboratoria komputerowe: 20</li><li>Projekty: 10</li></ul>	

#### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie podstawowych zasad definiujących przetwarzanie w chmurze.
C2	Poznanie różnych typów chmur obliczeniowych.
C3	Poznanie zasad projektowania aplikacji w chmurze.
C4	Nabywanie umiejętności tworzenia i zarządzania lekkimi kontenerami.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	zna zasady definiujące przetwarzanie w chmurze.	EK1-W10, EK1-W12, EK1-W9	Kolokwium
W2	zna warstwy chmury i różne typy chmur obliczeniowych.	EK1-W10, EK1-W9	Kolokwium
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	obsługuje system lekkich kontenerów z zastosowaniem narzędzi konsolowych.	EK1-U13, EK1-U15	Projekt
U2	obsługuje system zarządzania aplikacją w architekturze mikroserwisów stosując narzędzia konsolowe.	EK1-U13	Projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	opracowuje w grupie rozwiązanie informatyczne stosujące technologię lekkich kontenerów oraz poddaje je krytycznej ocenie.	EK1-K1	Projekt

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Sieci pakietowe i zarządzanie systemem Linux. Metody wirtualizacji zasobów sprzętowych i sieci pakietowych.	W1, W2	Wykłady, Projekty
2.	Wstęp do przetwarzania w chmurze obliczeniowej.	U1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
3.	Klasyfikacja modeli obliczeń chmurowych (IaaS, PaaS, SaaS). Chmury publiczne a prywatne. Przedstawienie przemysłowych standardów chmur obliczeniowych (RedHat OpenShift i RedHat OpenStack)	W1, W2	Wykłady
4.	System Linux w wirtualizacji i konteneryzacji usług.	U1, U2	Laboratoria komputerowe, Projekty
5.	Tworzenie i zarządzanie cyklem życia lekkich kontenerów.	U1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
6.	Przekazywanie portów i nieulotne zasoby dyskowe w lekkich kontenerach.	U1, K1	Laboratoria komputerowe, Projekty
7.	Wykrywanie i rozwiązywanie problemów w środowiskach chmurowych.	U1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>
-------------------------------	--

Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	20
Projekty	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Studiowanie literatury przedmiotu	20
Przygotowanie się do zajęć	20
Konsultacje przedmiotowe	6
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 4

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



## Kształcenie projektowe Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.120.02732.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> • Projekty: 30	

### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Rozwijanie umiejętności analizy problemu projektowego oraz formułowania wymagań dla rozwiązania informatycznego.
C2	Kształtowanie umiejętności planowania i realizacji projektu informatycznego, w tym organizacji pracy, doboru narzędzi i technologii oraz kontroli postępu prac.
C3	Rozwijanie umiejętności projektowania, implementacji lub prototypowania rozwiązania informatycznego oraz jego testowania i oceny.
C4	Kształtowanie umiejętności dokumentowania przebiegu prac projektowych oraz prezentacji rezultatów projektu.
C5	Rozwijanie odpowiedzialności za jakość rozwiązania, rzetelność wykonania i współpracę przy realizacji projektu.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	opisuje etapy realizacji projektu informatycznego, w tym analizę problemu, specyfikację wymagań, projektowanie rozwiązania, implementację lub prototypowanie, testowanie oraz dokumentowanie wyników.	EK1-W1	Projekt
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	analizuje problem projektowy, formułuje wymagania oraz przygotowuje plan realizacji projektu z uwzględnieniem harmonogramu prac.	EK1-U10, EK1-U8, EK1-U9	Projekt
U2	projektuje i wykonuje rozwiązanie informatyczne lub jego prototyp, dobierając odpowiednie metody, narzędzia i technologie.	EK1-U10, EK1-U8, EK1-U9	Projekt
U3	testuje i ocenia wykonane rozwiązanie, opracowuje dokumentację projektową oraz prezentuje wyniki swojej pracy w sposób uporządkowany i komunikatywny.	EK1-U10, EK1-U8, EK1-U9	Projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	jest gotów do odpowiedzialnej realizacji zadań projektowych, dotrzymywania terminów, współpracy z innymi osobami oraz krytycznej oceny jakości opracowanego rozwiązania.	EK1-K4	Projekt

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do organizacji pracy projektowej. Charakterystyka projektu informatycznego, wybór lub doprecyzowanie tematu projektu.	W1, U1	Projekty
2.	Analiza problemu projektowego, identyfikacja potrzeb użytkownika lub celu technicznego, określenie wymagań funkcjonalnych i нефункциональных.	W1, U1	Projekty
3.	Planowanie realizacji projektu: harmonogram, etapy prac, kamienie milowe, dobór narzędzi i technologii.	U1, K1	Projekty
4.	Projekt architektury rozwiązania, model danych, struktura komponentów, interfejsy i założenia implementacyjne.	W1, U2	Projekty
5.	Implementacja, konfiguracja lub prototypowanie rozwiązania informatycznego.	U2	Projekty
6.	Testowanie i walidacja rozwiązania, analiza poprawności działania, identyfikacja ograniczeń i możliwości rozwoju projektu.	U3, K1	Projekty
7.	Opracowanie dokumentacji projektowej i technicznej.	U3	Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
8.	Przygotowanie prezentacji i omówienie rezultatów projektu.	U3, K1	Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Projekty	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przygotowanie projektu	18
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 50
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 2

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Zarządzanie projektami IT w środowisku przemysłowym  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej		<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -		<b>Kod zajęć</b> WEEKS.160.03208.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej		<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)		<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne		<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki		<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja		<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie
<b>Okres</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> • Projekty: 30	
<b>Okres</b> Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> • Wykłady: 20 • Laboratoria komputerowe: 15 • Projekty: 15	

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu zarządzania projektami IT realizowanymi w środowisku przemysłowym, z uwzględnieniem specyfiki systemów produkcyjnych, automatyki i integracji systemów.
C2	Rozwinięcie umiejętności modelowania procesów biznesowych i technicznych z wykorzystaniem notacji UML i BPMN w kontekście projektów IT.
C3	Kształtowanie umiejętności planowania, organizacji i realizacji projektów IT z wykorzystaniem nowoczesnych metod (Agile, Scrum, Kanban) oraz narzędzi wspomagających zarządzanie projektami.
C4	Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami realizacji projektów w środowisku przemysłowym, w tym integracją systemów, współpracą z interesariuszami oraz zarządzaniem ryzykiem.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	opisuje proces zarządzania projektami IT, w tym etapy cyklu życia projektu, role w zespole, metody planowania oraz specyfikę projektów realizowanych w środowisku przemysłowym.	EK1-W1	Test, Obserwacja pracy studenta
W2	opisuje metody modelowania procesów i systemów z wykorzystaniem UML i BPMN oraz ich zastosowanie w analizie, projektowaniu i dokumentowaniu projektów IT.	EK1-W1	Test, Obserwacja pracy studenta
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi modelować procesy biznesowe i systemowe z wykorzystaniem notacji BPMN i UML oraz analizować wymagania projektowe.	EK1-U17	Projekt, Sprawozdanie, Test
U2	potrafi planować i realizować projekt IT w środowisku przemysłowym, wykorzystując narzędzia zarządzania projektami, repozytoria kodu oraz praktyki pracy zespołowej.	EK1-U17	Projekt, Sprawozdanie, Test, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	współpracuje w zespole projektowym, komunikuje się z interesariuszami oraz podejmuje decyzje projektowe z uwzględnieniem ograniczeń technicznych i organizacyjnych.	EK1-K4	Projekt, Obserwacja pracy studenta

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do zarządzania projektami IT: cykl życia projektu, role, interesariusze, środowisko przemysłowe i jego specyfika.	W1	Wykłady

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	Metodyki zarządzania projektami: Agile, Scrum, Kanban, podejście hybrydowe w projektach przemysłowych.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
3.	Modelowanie procesów biznesowych z wykorzystaniem BPMN: procesy produkcyjne, przepływy pracy, analiza i optymalizacja.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
4.	Modelowanie systemów z wykorzystaniem UML: przypadki użycia, diagramy aktywności, diagramy klas i komponentów.	W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
5.	Analiza wymagań i dokumentacja projektowa: user stories, backlog, specyfikacja funkcjonalna.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
6.	Planowanie projektu: harmonogramy, estymacja, zarządzanie zasobami i ryzykiem.	W1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
7.	Narzędzia wspomagające zarządzanie projektami: systemy śledzenia zadań, repozytoria kodu, dokumentacja.	U2, K1	Laboratoria komputerowe, Projekty
8.	Integracja systemów w środowisku przemysłowym: IT/OT, systemy produkcyjne, przepływ danych.	W1, U2	Wykłady, Projekty
9.	Monitorowanie i kontrola projektu: jakość, ryzyko, zmiany, raportowanie.	W1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
10.	Projekt zespołowy: modelowanie procesu (BPMN), model systemu (UML), plan projektu oraz implementacja wybranych elementów rozwiązania.	U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe, Projekty

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

### Semestr 6

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Projekty	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	18
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 50
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 2

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

### Semestr 7

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
------------------------	---

Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	15
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	30
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	16
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 4

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Komputerowe wspomaganie decyzji**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.120.03209.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 20</li><li>• Laboratoria komputerowe: 15</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	

**Cele kształcenia dla zajęć**

<b>Kod</b>	<b>Cel</b>
C1	Umiejętność stosowania informatycznych metod wspomaganie procesu decyzyjnego z zastosowaniem danych.
C2	Przegląd metod reprezentacji wiedzy z danych.
C3	Metody procesu podejmowania decyzji z zastosowaniem metod komputerowych z danych.

**Efekty uczenia się dla zajęć**

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	zna wybrane techniki podejmowania decyzji oraz metody jej formalizacji z danych.	EK1-W13	Kolokwium, Projekt
W2	zna metody reprezentacji wiedzy z danych.	EK1-W13	Kolokwium, Projekt
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	projektuje wybrane algorytmy i obsługuje narzędzia programistyczne wspomagające wydobywanie wiedzy z danych.	EK1-U16	Kolokwium, Projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	opracowuje w grupie system wspomagania decyzji z danych oraz poddaje je krytycznej ocenie.	EK1-K1	Projekt

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do procesu podejmowania decyzji z danych z zastosowaniem technik informatycznych.	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
2.	Budowa i zasada działania modelu neurona oraz metody uczenia nadzorowanego i nienadzorowanego.	W1, W2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
3.	Wybrane algorytmy analizy skupisk w danych (KNN, k-Means) i miary oceny skupisk.	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
4.	Zastosowanie drzew decyzyjnych w procesie podejmowania decyzji.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
5.	Zastosowanie miary nieuporządkowania i nierówności w zbiorze do indykacji drzew decyzyjnych.	W1, W2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
6.	Redukcja wymiarowości metodą dekompozycji SVD.	W1, W2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
7.	Narzędzia programistyczne i standardowa biblioteka skłern do implementacji metod wspomagania decyzji dla danych syntetycznych.	U1	Laboratoria komputerowe, Projekty
8.	Zaimplementowanie komputerowego systemu wspomagania decyzji z danych dla wybranego rzeczywistego problemu.	U1, K1	Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	15

Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Studiowanie literatury przedmiotu	20
Przygotowanie się do zajęć	26
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 4

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



## Uczenie maszynowe

### Karta przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.120.02318.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykłady: 20</li><li>Laboratoria komputerowe: 15</li><li>Projekty: 15</li></ul>	

#### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przedstawienie pojęć związanych z wybranymi technikami i metodami uczenia maszynowego.
C2	Przedstawienie nowoczesnych kierunków rozwoju metod uczenia maszynowego (w tym tzw. metod głębokich) i metod optymalizacyjnych.
C3	Przedstawienie problemu reprezentacji wiedzy w dziedzinie uczenia maszynowego.

#### Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	zna wybrane techniki oraz systemy uczenia maszynowego.	EK1-W13	Kolokwium
W2	zna metody reprezentacji wiedzy w dziedzinie uczenia maszynowego.	EK1-W13	Kolokwium
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	projektuje wybrane algorytmy i obsługuje narzędzia programistyczne z dziedziny uczenia maszynowego.	EK1-U16	Kolokwium, Projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	opracowuje w grupie system stosujący uczenie maszynowe oraz poddaje je krytycznej ocenie.	EK1-K1	Projekt

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do metod uczenia maszynowego. Przedstawienie uczenia nadzorowanego i nienadzorowanego.	W1, W2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
2.	Optymalizacja parametrów modelu jako problem optymalizacyjny z zastosowaniem metod gradientowych w uczeniu nadzorowanym i uczeniu nienadzorowanym	W1, W2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
3.	Sieci feedforward w zadaniu uczenia nadzorowanego. Algorytm wstecznej propagacji błędów dla sieci typu feedforward.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
4.	Pamięć asocjacyjna realizowana na jednostkach neuronowych (sieć Hopfielda).	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
5.	Splotowe sieci głębokie dla zadań wizyjnych, modele AlexNet, VGGNet ResNet, Inception.	U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
6.	Standardowe narzędzia programistyczne w uczeniu maszynowym (biblioteka PyTorch) do optymalizacji parametrów modelu uczenia maszynowego.	U1, K1	Laboratoria komputerowe, Projekty
7.	Zastosowanie wielowarstwowej sieci neuronowych typu feed-forward w problemie uczenia nadzorowanego. Zastosowanie głębokich sieci splotowych do wybranych zadań wizyjnych.	W1	Laboratoria komputerowe, Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20

Laboratoria komputerowe	15
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Konsultacje przedmiotowe	10
Studiowanie literatury przedmiotu	18
Przygotowanie się do zajęć	18
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 4

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



## Systemy odporne na błędy

### Karta przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.120.03212.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 20</li><li>• Laboratoria komputerowe: 30</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	

#### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu niezawodności systemów komputerowych oraz technik tolerowania błędów i zapewniania ciągłości działania systemów informatycznych.
C2	Rozwinięcie umiejętności projektowania i implementacji systemów odpornych na błędy z wykorzystaniem mechanizmów redundancji, detekcji i korekcji błędów.
C3	Kształtowanie umiejętności analizy, testowania i walidacji systemów w kontekście niezawodności oraz odporności na uszkodzenia i zakłócenia.
C4	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi podejściami do budowy systemów wysokiej dostępności, systemów rozproszonych oraz architektur odpornych na awarie.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	opisuje pojęcia niezawodności, odporności na błędy oraz dostępności systemów informatycznych, a także metody detekcji, korekcji błędów i zapewniania ciągłości działania systemów.	EK1-W9	Test
W2	opisuje mechanizmy projektowania systemów odpornych na błędy, w tym redundancję sprzętową i programową, mechanizmy odtwarzania stanu, monitorowania oraz testowania systemów.	EK1-W9	Test
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi analizować system informatyczny pod kątem podatności na błędy oraz projektować rozwiązania zwiększające jego niezawodność i odporność.	EK1-U14	Projekt, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	potrafi implementować mechanizmy tolerowania błędów (np. asercje, wyjątki, redundancję, checkpointy), przeprowadzać testy oraz oceniać poprawność działania systemu.	EK1-U14	Projekt, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	współpracuje w zespole projektowym, odpowiedzialnie planuje pracę oraz ocenia rozwiązania w kontekście niezawodności i jakości systemu.	EK1-K2	Projekt, Obserwacja pracy studenta

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do systemów odpornych na błędy: niezawodność, dostępność, odporność na błędy, klasyfikacja błędów i uszkodzeń.	W1	Wykłady
2.	Analiza błędów i ryzyka: identyfikacja źródeł błędów, modele niezawodności, metody oceny ryzyka.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
3.	Metody detekcji i korekcji błędów: monitorowanie, diagnostyka, mechanizmy samodiagnozy.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
4.	Redundancja w systemach komputerowych: redundancja sprzętowa i programowa, replikacja, systemy nadmiarowe.	W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
5.	Mechanizmy odtwarzania systemu: checkpointing, rollback, odzyskiwanie stanu systemu.	W2, U2	Wykłady, Projekty
6.	Programowanie odporne na błędy: asercje, wyjątki, testy jednostkowe, techniki defensywnego programowania.	W2, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
7.	Weryfikacja, walidacja i testowanie systemów odpornych na błędy.	W1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
8.	Systemy wysokiej dostępności i systemy rozproszone: replikacja danych, load balancing, fault tolerance w systemach chmurowych.	W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
9.	Nowoczesne podejścia: resilience engineering, chaos engineering, projektowanie systemów odpornych na awarie.	W2, U2, K1	Wykłady, Projekty
10.	Projekt zespołowy: analiza, zaprojektowanie i implementacja systemu odpornego na błędy wraz z testowaniem i dokumentacją.	U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe, Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	30
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Przygotowanie się do zajęć	10
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



## Bezpieczeństwo systemów komputerowych

### Karta przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.120.00165.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykłady: 20</li><li>Laboratoria komputerowe: 30</li><li>Projekty: 15</li></ul>	

#### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu współczesnego cyberbezpieczeństwa systemów informatycznych, w tym zagrożeń, modeli bezpieczeństwa oraz regulacji prawnych (NIS-2).
C2	Rozwinięcie umiejętności identyfikacji podatności, analizy ryzyka oraz projektowania bezpiecznych systemów informatycznych.
C3	Kształtowanie umiejętności praktycznego stosowania mechanizmów ochrony oraz reagowania na incydenty bezpieczeństwa.
C4	Zapoznanie studentów z aktualnymi trendami cyberbezpieczeństwa, w tym bezpieczeństwem chmury, systemów rozproszonych oraz praktykami w tym zakresie.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	opisuje współczesne zagrożenia cyberbezpieczeństwa, modele bezpieczeństwa, zasady ochrony systemów oraz wymagania regulacyjne (w tym NIS-2).	EK1-W9	Projekt, Test
W2	opisuje mechanizmy zabezpieczeń systemów operacyjnych, sieci, baz danych oraz środowisk chmurowych i rozproszonych.	EK1-W9	Test
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi analizować zagrożenia, identyfikować podatności oraz stosować podstawowe techniki zabezpieczania systemów informatycznych.	EK1-U14	Projekt, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	potrafi projektować i implementować podstawowe mechanizmy bezpieczeństwa oraz wykorzystywać narzędzia testowania i monitorowania.	EK1-U14	Projekt, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	współpracuje w zespole projektowym, odpowiedzialnie podejmuje decyzje dotyczące bezpieczeństwa systemu oraz rozwija wiedzę w oparciu o aktualne źródła.	EK1-K2	Projekt, Obserwacja pracy studenta

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa: zagrożenia, ataki, CIA, aktywa i ryzyko.	W1, U1	Wykłady
2.	Analiza ryzyka i zarządzanie bezpieczeństwem; standardy i regulacje (w tym NIS-2).	W1, W2, U2, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
3.	Bezpieczeństwo systemów operacyjnych: konfiguracja, zarządzanie dostępem, hartowanie.	W1, W2, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
4.	Bezpieczeństwo systemów operacyjnych: konfiguracja, zarządzanie dostępem, hartowanie.	W2, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
5.	Bezpieczeństwo baz danych i ochrona danych.	W1, W2, U1, U2, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
6.	Bezpieczeństwo systemów chmurowych i rozproszonych.	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
7.	Monitorowanie, wykrywanie i reagowanie na incydenty bezpieczeństwa.	W2, U2, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
8.	DevSecOps i automatyzacja bezpieczeństwa w procesie wytwarzania oprogramowania.	W2	Wykłady
9.	Projekt zespołowy: analiza i implementacja zabezpieczeń systemu informatycznego.	U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe, Projekty

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	30
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	10
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Inżynieria systemów informacyjnych**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.120.03213.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 20</li><li>• Laboratoria: 30</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	

**Cele kształcenia dla zajęć**

Kod	Cel
C1	Zapoznanie z elementarnymi zagadnieniami z zakresu inżynierii systemów informacyjnych
C2	Przegląd oraz prezentacja metodyk wytwarzania i zarządzania projektami informatycznymi.
C3	Przedstawienie i omówienie kryteriów jakościowych oraz niezawodnościowych w zakresie systemów informacyjnych.

**Efekty uczenia się dla zajęć**

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	zna podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii systemów informacyjnych.	EK1-W13, EK1-W8	Kolokwium, Prezentacja
W2	zna podstawowe metodyki tworzenia projektów informatycznych.	EK1-W13, EK1-W8	Kolokwium, Prezentacja
W3	zna kryteria jakościowe oraz niezawodnościowe systemów informatycznych.	EK1-W13, EK1-W8	Kolokwium, Prezentacja
W4	zna podstawowe metody dekompozycji, szacowania oraz estymacji projektów informatycznych.	EK1-W13, EK1-W8	Kolokwium, Prezentacja
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi dekomponować projekty informatyczne z użyciem wybranych metod	EK1-U13	Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	umie projektować, implementować i zarządzać pracą w projektach informatycznych z wykorzystaniem wybranych metodyk.	EK1-U13	Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	pracuje w zespole projektowym zgodnie z zasadami metodyk zwinnego wytwarzania oprogramowania.	EK1-K1	Projekt

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Przedstawienie zagadnienia inżynierii systemów informacyjnych oraz budowy systemów informacyjnych.	W1	Wykłady
2.	Metodyki tworzenia systemów informacyjnych.	W2	Wykłady
3.	Definicje parametrów projektu informatycznego.	W1, W2	Wykłady
4.	Dekompozycja projektów informatycznych.	W4	Wykłady
5.	Metodyki tworzenia projektów informatycznych.	W2	Wykłady
6.	Techniki pomiaru i szacowania wielkości oraz niezawodności oprogramowania. Bezpieczeństwo w systemach informacyjnych.	W3, W4	Wykłady
7.	Zagadnienie bezpieczeństwa w systemach informatycznych	W1, W2, W3, W4	Wykłady
8.	Realizacja wybranych elementów studium wykonalności, w szczególności w obszarze analizy potrzeb, wymagań funkcjonalnych oraz wstępnej oceny wykonalności technicznej systemu informacyjnego.	U2	Laboratoria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
9.	Dekompozycja oraz szacowanie projektów informatycznych.	U1, U2	Laboratoria
10.	Estymacja parametrów projektów informatycznych.	U1, U2	Laboratoria
11.	Realizacja projektu sieciowego systemu informacyjnego przy użyciu podejścia obiektowego z wykorzystaniem elementów metodyk zwinnych.	U2, K1	Laboratoria, Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria	30
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	18
Przygotowanie projektu	19
Konsultacje przedmiotowe	4
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	8
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	7
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Podstawy Internetu Rzeczy**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.120.01454.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 20</li><li>• Laboratoria: 30</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	

**Cele kształcenia dla zajęć**

<b>Kod</b>	<b>Cel</b>
C1	Poznanie podstawowych zagadnień z zakresu Internetu Rzeczy.
C2	Nabywanie umiejętności konfiguracji urządzeń Internetu Rzeczy.
C3	Poznanie technologii komunikacji z urządzeniami Internetu Rzeczy.

**Efekty uczenia się dla zajęć**

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	zna wybrane rozwiązania Internetu Rzeczy.	EK1-W14	Kolokwium, Projekt
W2	zna wybrane metody odczytu urządzeń Internetu Rzeczy.	EK1-W14	Kolokwium
W3	umie konstruować i programować urządzenia Internetu Rzeczy oraz analizować dane z aplikacji Internetu Rzeczy.	EK1-W14	Projekt

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	1. Założenia Internetu Rzeczy (IoT). Przegląd stosowanych rozwiązań technicznych w aplikacjach IoT. 2. Układy mikroprocesorowe jako podstawowe elementy IoT. Opis konfiguracji przykładowego urządzenia. 3. Zestawienie protokołów komunikacji przewodowej oraz bezprzewodowej do odczytu urządzeń Internetu Rzeczy. 4. Rozwiązania analizy danych pomiarowych. Implementacja przykładowych rozwiązań. 5. Praktyczne wykorzystanie rozwiązań Internetu Rzeczy w aplikacjach. Smart Cloud, inteligentny dom, zastosowania przemysłowe itp.	W1, W2	Wykłady
2.	1. Zaprogramowania mikrokontrolera w aplikacji IoT do przesyłania danych pomiarowych (układy ESP32, Arduino lub podobne). 2. Zastosowanie stosu protokołów na bazie TCP/IP do komunikacji urządzenia IoT z Internetem. 3. Wizualizacja danych pomiarowych po stronie serwera (Node-Red lub podobne). 4. Archiwizacja danych pomiarowych w bazach danych szeregów czasowych (InfluxDB lub podobne). 5. Implementacja bezprzewodowej transmisji komunikującej beacony IoT z siecią Internet (IQRF, LORA lub podobne).	W2	Wykłady, Laboratoria
3.	Indywidualny projekt bazujący na przykładach z zajęć laboratoryjnych integrujący komponenty Internetu Rzeczy (IoT).	W3	Laboratoria, Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria	30

Projekty	15
Przygotowanie się do zajęć	16
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie projektu	30
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



## Algorytmy widzenia komputerowego

### Karta przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.120.03214.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Wybieralny</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>	
<p><b>Okres</b> Semestr 6</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 15</li><li>• Laboratoria komputerowe: 20</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 4</p>

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z modelem formowania obrazu cyfrowego, zasadami próbkowania i kwantyzacji, konwersjami przestrzeni barw oraz teoretycznymi podstawami splotu dyskretnego 2D.
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu algorytmów filtracji (liniowej i nieliniowej), detekcji krawędzi (Sobel, LoG, Canny) oraz detekcji i opisu punktów kluczowych (Harris, FAST, ORB, BRIEF).
C3	Rozwinięcie umiejętności w zakresie transformacji geometrycznych obrazów, wyznaczania homografii, kalibracji kamery oraz korekcji dystorsji optycznej.
C4	Przekazanie wiedzy i rozwinięcie umiejętności w zakresie algorytmów segmentacji (Otsu, watershed, morfologia matematyczna), detekcji kształtów (transformata Hougha, template matching) oraz analizy ruchu (przeptyw optyczny Lucas-Kanade, Farneback).
C5	Rozwinięcie kompetencji w zakresie samodzielnego projektowania, implementacji, testowania i dokumentowania algorytmicznych systemów wizyjnych rozwiązujących postawione problemy inżynierskie w ramach pracy zespołowej.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	definiuje model formowania obrazu cyfrowego, opisuje zasady próbkowania i kwantyzacji, charakteryzuje modele konwersji przestrzeni barw oraz teoretyczne podstawy splotu dyskretnego 2D.	EK1-W13	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
W2	wymienia i charakteryzuje algorytmy filtracji, detekcji krawędzi i punktów kluczowych, transformacji geometrycznych, kalibracji kamery, segmentacji, detekcji kształtów oraz analizy ruchu w sekwencjach wideo.	EK1-W13	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	wykazuje zdolność do implementowania algorytmów filtracji, detekcji krawędzi i punktów kluczowych, transformacji geometrycznych, kalibracji kamery oraz korekty dystorsji z wykorzystaniem biblioteki OpenCV w języku Python.	EK1-U16	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
U2	wykazuje zdolność do implementowania algorytmów segmentacji, detekcji kształtów (transformata Hougha, template matching), analizy ruchu (przeptyw optyczny, odejmowanie tła, śledzenie obiektów) oraz operacji morfologicznych.	EK1-U16	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
U3	ma umiejętność projektowania, implementowania, testowania i dokumentowania systemów wizyjnych rozwiązujących postawiony problem inżynierski w ramach pracy zespołowej.	EK1-U16	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
K1	jest gotów/a do pracy zespołowej przy realizacji projektów z zakresu algorytmów widzenia komputerowego, rozumie odpowiedzialność za jakość realizowanych zadań i przestrzega zasad etyki zawodowej.	EK1-K1	Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Model formowania obrazu cyfrowego — próbkowanie, kwantyzacja, reprezentacja cyfrowa. Przestrzenie barw i konwersje.	W1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
2.	Splot dyskretny 2D — algorytmy filtracji liniowej (Gaussa, uśredniające) i nieliniowej (medianowy, bilateralny). Wyostrzenie z użyciem maski nieostryści.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
3.	Algorytmy detekcji krawędzi — operatory gradientowe (Sobel, Scharr, Laplacian of Gaussian), algorytm Canny'ego. Dobór parametrów, analiza jakościowa.	W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
4.	Detekcja i opis punktów kluczowych — detektory (Harris, FAST), deskryptory (ORB, BRIEF). Dopasowywanie deskryptorów (brute-force, FLANN), łączenie obrazów (stitching).	W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
5.	Transformacje geometryczne — afiniczne, perspektywiczne, homografia.	W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
6.	Kalibracja kamery — model pinhole, parametry wewnętrzne i zewnętrzne, kalibracja z użyciem wzorca szachownicy. Korekcja dystorsji.	W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
7.	Segmentacja obrazów — algorytmy progowe (Otsu, adaptacyjne), segmentacja obszarowa, algorytm watershed.	W2, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
8.	Morfologia matematyczna — erozja, dylatacja, otwarcie, zamknięcie, operacje złożone (szkieletyzacja, transformata odległościowa). Analiza konturów (momenty, pola, obwody).	W2, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
9.	Detekcja kształtów — transformata Hougha (linie, okręgi, uogólniona). Dopasowywanie wzorców (template matching). Deskryptory kształtu (momenty Hu).	W2, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
10.	Analiza ruchu i śledzenie obiektów — przepływ optyczny (Lucas-Kanade, Farnebäck). Subtrakcja tła (MOG2, KNN). Proste algorytmy śledzenia (Kalman filter — koncepcja, trackery OpenCV).	W2, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
11.	Przegląd zastosowań algorytmów widzenia komputerowego w systemach przemysłowych i autonomicznych.	W1, W2	Wykłady

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
12.	Projektowanie, implementacja, testowanie i dokumentowanie algorytmicznych systemów wizyjnych — praca zespołowa nad rozwiązaniem problemu inżynierskiego.	U1, U2, U3, K1	Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Laboratoria komputerowe	20
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	14
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	24
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 4

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Inteligentna analiza danych wizyjnych  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p><b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p><b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27</p> <p><b>Kod zajęć</b> WEEKS.120.03215.26</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Wybieralny</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe</p> <p><b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak</p> <p><b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie</p>	
<p><b>Okres</b> Semestr 6</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 15</li><li>• Laboratoria komputerowe: 20</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 4</p>

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawami inteligentnej analizy danych wizyjnych, w tym z przepływem informacji w analizie wizyjnej, zbiorami danych obrazowych oraz metodami wstępnego przetwarzania i augmentacji danych.
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu ekstrakcji cech z obrazów (globalnych i lokalnych) oraz klasycznych metod klasyfikacji obrazów (k-NN, SVM, drzewa decyzyjne) wraz z technikami ewaluacji modeli.
C3	Rozwinięcie umiejętności budowy, treningu i ewaluacji sieci neuronowych konwolucyjnych (CNN) oraz stosowania transfer learningu na własnych zbiorach danych wizyjnych.
C4	Zapoznanie studentów z podstawami detekcji obiektów i segmentacji semantycznej z wykorzystaniem gotowych modeli głębokiego uczenia (YOLO).
C5	Rozwinięcie kompetencji w zakresie samodzielnego projektowania, implementacji i dokumentowania systemów inteligentnej analizy wizyjnej w ramach pracy zespołowej, obejmujących zadania od pozyskania danych po walidację modelu.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	definiuje pojęcia inteligentnej analizy danych wizyjnych, opisuje przepływ informacji w analizie obrazów, charakteryzuje metody wstępnego przetwarzania i augmentacji danych wizyjnych.	EK1-W13	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
W2	charakteryzuje metody klasyfikacji obrazów (k-NN, SVM, drzewa decyzyjne), ekstrakcji cech oraz techniki ewaluacji modeli uczenia maszynowego.	EK1-W13	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	wykazuje zdolność do budowania, trenowania i ewaluowania sieci neuronowej (np. CNN), jak również implementacji transfer learningu z użyciem własnych zbiorów danych wizyjnych z wykorzystaniem TensorFlow/Keras.	EK1-U16	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
U2	wykazuje zdolność do implementowania modeli detekcji obiektów i segmentacji semantycznej, przeznaczonych do analizy obrazów i sekwencji wideo, z wykorzystaniem gotowych modeli głębokiego uczenia (np. YOLO).	EK1-U16	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
U3	ma umiejętność projektowania, implementowania, testowania i dokumentowania systemów wizyjnych rozwiązujących postawiony problem inżynierski w ramach pracy zespołowej.	EK1-U16	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	jest gotów/a do pracy zespołowej przy realizacji projektów z zakresu inteligentnej analizy danych wizyjnych, rozumie odpowiedzialność za jakość realizowanych zadań i przestrzega zasad etyki zawodowej.	EK1-K1	Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Przepływ informacji w inteligentnej analizie wizyjnej – zbiory danych obrazowych, reprezentacja obrazu cyfrowego, przestrzenie barw, wstępne przetwarzanie (preprocessing).	W1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
2.	Techniki augmentacji danych – augmentacja geometryczna i kolorystyczna, filtracja szumów, normalizacja, równoważenie zbiorów danych.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
3.	Ekstrakcja cech z obrazów – cechy globalne (histogram, momenty), cechy lokalne (deskrytory krawędziowe, teksturowe). Redukcja wymiarowości (PCA).	W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
4.	Klasyczne metody klasyfikacji obrazów – klasyfikatory k-NN, SVM, drzewa decyzyjne na wektorach cech.	W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
5.	Ewaluacja modeli klasyfikacyjnych – walidacja krzyżowa, metryki oceny (precyzja, czułość, dokładność, F1), macierz pomyłek.	W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
6.	Sieci neuronowe konwolucyjne (CNN) – architektura (warstwy konwolucyjne, pooling, fully connected), funkcje aktywacji i straty, proces treningu.	W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
7.	Transfer learning – fine-tuning modeli pretrenowanych (VGG, ResNet, MobileNet, YOLO) na własnych zbiorach danych. Porównanie z modelem trenowanym od zera.	W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
8.	Detekcja obiektów – wykorzystanie modelu YOLO (pretrenowanego) do detekcji obiektów na obrazach i w strumieniu wideo.	W2, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
9.	Segmentacja obrazów – segmentacja progowa i morfologiczna, wprowadzenie do segmentacji semantycznej z użyciem gotowego modelu głębokiego uczenia.	W2, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
10.	Analiza sekwencji wideo – detekcja ruchu, śledzenie obiektów w wideo, subtrakcja tła.	W2, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
11.	Przegląd zastosowań inteligentnej analizy wizyjnej (diagnostyka medyczna, monitoring, analiza satelitarna).	W1, W2	Wykłady
12.	Projektowanie, implementacja, walidacja i dokumentowanie systemu inteligentnej analizy wizyjnej – praca zespołowa obejmująca zadania od pozyskania danych po walidację modelu.	U1, U2, U3, K1	Projekty

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15

Laboratoria komputerowe	20
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	14
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	24
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 4

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Praktyka zawodowa**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.120.01600.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> • Suma godzin kontaktowych: 40	

**Cele kształcenia dla zajęć**

<b>Kod</b>	<b>Cel</b>
C1	Rozwijanie umiejętności samodzielnego wykonywania zadań zawodowych oraz współpracy w zespole projektowym.
C2	Kształtowanie umiejętności planowania pracy własnej, szacowania czasu realizacji zadań oraz dotrzymywania terminów.
C3	Rozwijanie umiejętności komunikowania wyników pracy, w tym przygotowania zwięzłej i komunikatywnej prezentacji dotyczącej realizowanego zadania.
C4	Kształtowanie umiejętności rozpoznawania powiązań informatyki z innymi obszarami działalności organizacji oraz stosowania narzędzi informatycznych w praktyce zawodowej.
C5	Kształtowanie postawy profesjonalnej, etycznej i odpowiedzialnej w środowisku pracy, z poszanowaniem różnorodności technicznej i kulturowej.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	wykonuje zadania zawodowe indywidualnie i zespołowo, planuje przebieg pracy, szacuje czas potrzebny na realizację powierzonych zadań oraz przygotowuje harmonogram prac zapewniający terminową realizację obowiązków	EK1-U16	Sprawozdanie z przebiegu studenckiej praktyki zawodowej
U2	przygotowuje i przedstawia komunikatywną prezentację dotyczącą wyników realizowanego zadania lub zakresu wykonanych prac, z wykorzystaniem właściwej terminologii i dostosowaniem formy przekazu do odbiorcy	EK1-U16	Sprawozdanie z przebiegu studenckiej praktyki zawodowej
U3	rozpoznaje i analizuje powiązania informatyki z innymi obszarami działalności organizacji, stosuje narzędzia i metody informatyczne do rozwiązywania praktycznych problemów oraz przenosi dobre praktyki organizacyjne i techniczne do realizowanych zadań	EK1-U16	Sprawozdanie z przebiegu studenckiej praktyki zawodowej
<b>Kompetencje społecznych - Student/ka:</b>			
K1	jest gotów do zachowania profesjonalnego w środowisku pracy, przestrzegania zasad etyki zawodowej, zasad bezpieczeństwa, ochrony danych i poufności informacji, a także poszanowania różnorodności poglądów technicznych i kulturowych.	EK1-K2, EK1-K3, EK1-K4	Sprawozdanie z przebiegu studenckiej praktyki zawodowej

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Zapoznanie się ze strukturą organizacyjną, profilem działalności i zasadami funkcjonowania podmiotu przyjmującego na praktykę.	U3, K1	Suma godzin kontaktowych
2.	Zapoznanie się z obowiązującymi w miejscu praktyki zasadami bezpieczeństwa, ochrony danych, poufności informacji i etyki zawodowej.	K1	Suma godzin kontaktowych
3.	Realizacja zadań indywidualnych i zespołowych związanych z profilem działalności podmiotu oraz kierunkiem studiów.	U1, U3	Suma godzin kontaktowych
4.	Planowanie pracy własnej, szacowanie czasu wykonania zadań oraz realizacja obowiązków zgodnie z harmonogramem.	U1	Suma godzin kontaktowych
5.	Wykorzystanie narzędzi informatycznych i metod komputerowych do rozwiązywania praktycznych problemów zawodowych.	U3	Suma godzin kontaktowych
6.	Dokumentowanie wykonanych zadań oraz opracowanie sprawozdania z przebiegu praktyki lub prowadzenie Dziennika Praktyk.	U2, U3	Suma godzin kontaktowych

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>
Suma godzin kontaktowych	40
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Indywidualna praktyka zawodowa	120
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 162
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 6

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



## Sieciowe systemy informacyjne Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.140.01933.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 20</li><li>• Laboratoria komputerowe: 30</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	

### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie specyfiki tworzenia aplikacji webowych z wykorzystaniem technologii frontendowych.
C2	Poznanie i nabycie umiejętności użytkowania biblioteki React.js.
C3	Poznanie i nabycie umiejętności użytkowania biblioteki Vue.js.

### Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	definiuje podstawowe pojęcia z zakresu tworzenia aplikacji webowych z wykorzystaniem technologii frontendowych, w tym dotyczących specyfiki bibliotek React.js oraz Vue.js oraz sposobów ich wykorzystania.	EK1-W9	Kolokwium
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi stworzyć aplikacje webowe z wykorzystaniem technologii frontendowych, w tym z wykorzystaniem biblioteki React.js oraz Vue.js.	EK1-U14	Kolokwium, Projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	jest gotów/gotowa do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranej treści oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	EK1-K2	Projekt

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie. Infrastruktura aplikacji WWW. Podstawy biblioteki React.js. Rozszerzenia biblioteki React.js.	W1	Wykłady
2.	Podstawy biblioteki Vue.js. Rozszerzenia biblioteki Vue.js.	W1	Wykłady
3.	Podstawy biblioteki React.js. Rozszerzenia biblioteki React.js.	U1	Laboratoria komputerowe
4.	Podstawy biblioteki Vue.js. Rozszerzenia biblioteki Vue.js.	U1	Laboratoria komputerowe
5.	Opracowanie założeń funkcjonalnych dla projektu zadanego serwisu internetowego. Wybór technologii do realizacji poszczególnych funkcji projektowanego systemu.	U1, K1	Projekty
6.	Implementacja, testowanie i analiza projektu.	U1, K1	Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	30
Projekty	15

Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Konsultacje przedmiotowe	10
Przygotowanie projektu	16
Studiowanie literatury przedmiotu	10
Opracowanie dokumentacji technicznej	10
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



## Systemy multimedialne

### Karta przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.140.02064.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykłady: 20</li><li>Laboratoria komputerowe: 30</li><li>Projekty: 15</li></ul>	

#### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z koncepcją i sposobami kodowania (kompresja stratna i bezstratna).
C2	Nabycie przez studentów umiejętności stosowania prostych algorytmów kompresji bezstratnej (ByteRun, RLE).
C3	Zapoznanie studentów z zasadami stosowania kompresji bezstratnej z tzw. słownikiem (LZW, Huffman, LZ77).
C4	Zapoznanie studentów z zasadami stosowania bezstratnej kompresji arytmetycznej (Kod Golomba i Rice'a).
C5	Zapoznanie studentów ze standardami kompresji stratnej (JPEG, MP3, MPEG).

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	zna koncepcje przestrzeni barw, kompresji stratnej i bezstratnej, sposobów kodowania (kompresja ByteRun, RLE, LZW, LZ77, Huffman) oraz zna zasady stosowania kompresji arytmetycznej (Kod Golomba i Rice'a) i kompresji stratnej (JPEG, MP3, MPEG).	EK1-W13	Kolokwium
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi stosować algorytmy kompresji bezstratnej (ByteRun, RLE, LZW, LZ77, Huffman) oraz kompresji arytmetycznej (Kod Golomba i Rice'a) i kompresji stratnej (JPEG, MP3, MPEG)	EK1-U15	Kolokwium, Projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	jest gotów/gotowa do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranej treści oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	EK1-K2	Projekt

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Elementy systemu multimedialnego. Cele i sposoby kodowania. Kompresja bezstratna. Kompresja stratna (dźwięku, obrazów, wideo).	W1	Wykłady
2.	Proste algorytmy kompresji bezstratnej. Algorytm ByteRun. Algorytm RLE. Algorytm LZW.	W1	Wykłady
3.	Idea algorytmu Huffmana. Algorytm LZ77. Standard zlib.	W1	Wykłady
4.	Idea algorytmu arytmetycznego. Kod Golomba. Kod Rice'a jako uproszczenie kodu Golomba.	W1	Wykłady
5.	Kompresja dźwięku. Format JPEG. Kompresja video (MPEG).	W1	Wykłady
6.	Algorytm ByteRun. Algorytm RLE.	U1	Laboratoria komputerowe
7.	Algorytm LZW. Algorytm LZ77.	U1	Laboratoria komputerowe
8.	Kodowanie podpasmowe i algorytm JPEG.	U1	Laboratoria komputerowe
9.	Opracowanie specyfikacji formatu rastrowego pliku graficznego z wykorzystaniem zadanego algorytmu kompresji.	U1, K1	Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
10.	Implementacja formatu rastrowego pliku graficznego z wykorzystaniem zadanego algorytmu kompresji.	U1, K1	Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	30
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Konsultacje przedmiotowe	15
Przygotowanie projektu	20
Studiowanie literatury przedmiotu	5
Opracowanie dokumentacji technicznej	10
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	6
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



## Zaawansowane bazy danych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.140.02520.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykłady: 20</li><li>Laboratoria komputerowe: 15</li><li>Projekty: 15</li></ul>	

### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zrozumienie architektury i zasad działania zaawansowanych systemów baz danych oraz mechanizmów ich administrowania i utrzymania.
C2	Nabywanie umiejętności analizy wydajności oraz optymalizacji działania systemów baz danych na poziomie zapytań, struktur danych i konfiguracji serwera.
C3	Rozwijanie umiejętności projektowania i implementacji zaawansowanych rozwiązań bazodanowych z uwzględnieniem skalowalności, niezawodności i integracji z innymi systemami.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	Zna i rozumie zaawansowane mechanizmy działania systemów baz danych, w tym metody modelowania, przetwarzania i analizy danych oraz techniki optymalizacji wydajności systemów bazodanowych.	EK1-W4	Kolokwium, Sprawozdanie
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	Potrafi projektować, implementować oraz optymalizować zaawansowane rozwiązania bazodanowe, a także analizować i przetwarzać dane z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi i mechanizmów systemów baz danych.	EK1-U15	Sprawozdanie
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	Jest gotów do samodzielnego pogłębiania i aktualizowania wiedzy w zakresie systemów baz danych oraz krytycznej oceny stosowanych rozwiązań bazodanowych.	EK1-K1	Sprawozdanie

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Konfiguracja i zarządzanie systemami baz danych na przykładzie Oracle i PostgreSQL; zarządzanie użytkownikami, uprawnieniami, przestrzenią danych, kopie zapasowe i odtwarzanie, monitorowanie pracy systemu.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
2.	Analiza wydajności i identyfikacja wąskich gardeł; optymalizacja konfiguracji serwera, zarządzanie pamięcią, indeksowanie, statystyki, mechanizmy cache oraz monitorowanie i tuning systemów Oracle i PostgreSQL.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
3.	Modelowanie i implementacja złożonych struktur danych oraz procesów przetwarzania danych; integracja danych, przetwarzanie analityczne oraz wykorzystanie zaawansowanych mechanizmów systemów baz danych.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
4.	Systemy rozproszone, replikacja, partycjonowanie danych, wysokodostępne systemy baz danych (High Availability), podstawy systemów NoSQL oraz integracja różnych modeli danych.	W1, U1, K1	Wykłady

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>
-------------------------------	--

Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	15
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	20
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	11
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 4

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Inżynieria hurtowni baz danych  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.140.03216.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Informatyka techniczna i telekomunikacja	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 20</li><li>• Laboratoria komputerowe: 15</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	

**Cele kształcenia dla zajęć**

Kod	Cel
C1	Poznanie tematyki zaawansowanego składowania, przetwarzania i wyszukiwania informacji w złożonych systemach baz danych oraz hurtowniach danych
C2	Przekazanie umiejętności projektowania i implementacji zaawansowanych rozwiązań baz danych oraz procesów ETL.
C3	Przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu optymalizacji zaawansowanych rozwiązań baz danych oraz procesów ETL.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	Zna i rozumie cele, zalety i ograniczenia systemów baz danych oraz hurtowni danych, w kontekście ich wykorzystania do modelowania, analizy i przetwarzania danych oraz wspomagania wnioskowania.	EK1-W4	Kolokwium, Sprawozdanie
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	Potrafi projektować, implementować i optymalizować bazy danych o złożonej strukturze oraz realizować procesy przetwarzania i migracji danych między systemami, a także prezentować wyniki przetwarzania danych w formie dostosowanej do potrzeb użytkownika.	EK1-U15	Sprawozdanie
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	Jest gotów do współpracy zespołowej przy rozwiązywaniu problemów zarządzania danymi oraz do ciągłego rozwijania i aktualizowania kompetencji, a także krytycznej oceny stosowanych rozwiązań.	EK1-K1	Sprawozdanie

## Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Zdefiniowanie podstawowych pojęć dotyczących Hurtowni Danych. Zaprezentowanie kluczowych wyzwań współczesnych zaawansowanych środowisk składowania i przetwarzania danych. Budowa struktur ROLAP i MOLAP. Przykłady w środowisku serwera Oracle.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
2.	Zasilanie hurtowni danych- procesy ETL. Charakterystyka, możliwe implementacje przykłady w środowisku serwera Oracle. Narzędzia do implementacji hurtowni i procesów ETL. Implementacja elementów procesu ETL: External Tables, Transportable Tablespace.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
3.	Optymalizacja hurtowni danych. Składowanie danych i ich partycjonowanie. Struktury pomocnicze w hurtowni i ich wpływ na jej działanie: widoki zmaterializowane.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
4.	Realizacja hurtowni danych wraz z jej optymalizacją. Implementacja procesów ETL.	U1, K1	Laboratoria komputerowe, Projekty

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>
-------------------------------	--

Wykłady	20
Laboratoria komputerowe	15
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	20
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	11
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 4

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



## Komputerowe systemy sterowania i sterowniki PLC

### Karta przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.140.03217.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykłady: 20</li><li>• Laboratoria: 30</li><li>• Projekty: 15</li></ul>	

#### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie się z komputerowym systemem sterującym, interfejsami, magistralami. Poznanie właściwości sterowników PLC. Nabycie umiejętności zaprogramowania i zastosowania układów sterujących.

#### Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
-----	---	---------------------------------	--

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	posiada wiedzę z zakresu magistral, interfejsów komunikacyjnych i metod transmisji danych oraz urządzeń sterujących (PLC) i potrafi wymienić ich właściwości. Klasyfikuje czujniki pomiarowe i elementy wykonawcze, opisuje ich właściwości i istotne parametry.	EK1-W14	Prezentacja, Test, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	wykorzystuje oprogramowanie do zaprogramowania układu sterującego oraz obsługuje wybrane komponenty do realizacji układu.	EK1-U10	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
U2	potrafi opracować i wykonać projekt.	EK1-U10	Prezentacja, Projekt, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	potrafi integrować wiedzę i umiejętności w pracy zespołowej w celu realizacji zadania. Ma świadomość rozwijania kariery zawodowej.	EK1-K1	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Komputerowe systemy sterowania. Sterowniki PLC, interfejsy, magistrale, transmisja danych. Czujniki pomiarowe i elementy wykonawcze.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria
2.	Układy sterowania kombinacyjne i sekwencyjne. Projekt i realizacja układu sterującego lub pomiarowego.	U1, U2, K1	Wykłady, Laboratoria, Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria	30
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie projektu	20

Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	20
Opracowanie dokumentacji technicznej	16
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Podstawy programowania robotów  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej <b>Specjalność</b> - <b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej <b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier) <b>Forma studiów</b> studia stacjonarne <b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki <b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27 <b>Kod zajęć</b> WEEKS.140.03218.26 <b>Języki wykładowe</b> polski <b>Obligatoryjność</b> Wybieralny <b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe <b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Nie <b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie
--	--

<b>Okres</b> Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie  <b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykłady: 20</li><li>Laboratoria: 30</li><li>Projekty: 15</li></ul>	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
---------------------------	--	---------------------------------

**Cele kształcenia dla zajęć**

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawami programowania robotów.
C2	Przygotowanie studentów do rozwiązywania problemów związanych z programowaniem robotów.

**Efekty uczenia się dla zajęć**

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
-----	---	---------------------------------	--

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	wymienia i opisuje zasady programowania robotów.	EK1-W13	Kolokwium, Obserwacja pracy studenta
W2	przeprowadza krytyczną analizę zadania i konstruuje schemat oprogramowania dla określonego zadania.	EK1-W13	Kolokwium, Obserwacja pracy studenta
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	omawia i charakteryzuje sposoby programowania robotów.	EK1-U16	Sprawozdanie, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
U2	bezpiecznie programuje i obsługuje robota przemysłowego oraz urządzenia sterujące i programujące.	EK1-U16	Sprawozdanie, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	współpracuje w zespole w celu realizacji zadania programowania i sterowania robotem przemysłowym, oraz tworzenia raportów technicznych.	EK1-K1	Sprawozdanie, Zaliczenie ustne

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	1. Metody programowania robotów przemysłowych: on-line i off-line. 2. Języki programowania robotów ogólna charakterystyka. 3. Podstawy teoretyczne programowania robotów. 4. BHP obowiązujące przy pracy z robotami.	W1, U1	Wykłady
2.	1. Analiza krytyczna przykładowych zadań programowania robotów.	W1, W2	Wykłady
3.	1. Programowanie robotów firmy KUKA - wprowadzenie. 2. Architektura sterownika KR C4. 3. Panel nauczania SmartPAD. 4. Kuka Robot Language lista instrukcji. 5. Środowisko KUKA.Sim Pro firmy KUKA. 6. Opis zakładki i konfiguracji.	W2, U2	Wykłady
4.	1. Wprowadzenie do systemu edukacyjnego Astorino Kawasaki. 2. Środowisko i zasady programowania Astorino Kawasaki. 3. Programowanie symulatora SlimBox Astorino Kawasaki.	W2, U2	Wykłady
5.	1. Zapoznanie się ze środowiskiem programowania KUKA. 2. Wykonanie pogramu robota w środowisku KUKA.	U1, U2, K1	Laboratoria
6.	1. Zapoznanie się ze środowiskiem programowania Astorino. 2. Wykonanie pogramu robota w środowisku Astorino.	U1, U2, K1	Laboratoria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
7.	1. Programowanie robota KUKA. 2. Krytyczna analiza uzyskanych wyników.	U1, U2, K1	Laboratoria, Projekty
8.	1. Programowanie robota Astorino. 2. Krytyczna analiza uzyskanych wyników.	U1, U2, K1	Laboratoria, Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria	30
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	16
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	14
Przygotowanie projektu	12
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 5

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Seminarium dyplomowe**  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.140.01917.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 1
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> • Semina: 15	

**Cele kształcenia dla zajęć**

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z wymaganiami merytorycznymi i formalnymi w zakresie przygotowywania i obrony pracy inżynierskiej, w tym zasadami ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego.
C2	Przygotowanie studentów do syntetycznej i klarownej prezentacji wyników swojej pracy oraz aktywnego udziału w merytorycznej dyskusji na jej temat.

**Efekty uczenia się dla zajęć**

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
-----	---	---------------------------------	--

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	pozyskuje z literatury, baz danych oraz innych źródeł informacje niezbędne do przygotowania prezentacji związanej z planowaną pracą dyplomową, a następnie dokonuje selekcji i krytycznej oceny ich wartości.	EK1-U15, EK1-U4	Prezentacja
U2	redaguje tekst techniczny zgodnie z wymogami edytorskimi i językowymi obowiązującymi na kierunku.	EK1-U15	Prezentacja
U3	przygotowuje i przedstawia prezentację dotyczącą pracy dyplomowej, uwzględniającą elementy popularyzujące badaną tematykę oraz prowadzi dyskusję po prezentacji, występując w roli eksperta	EK1-U15	Prezentacja

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wymagania formalne pracy dyplomowej: struktura, elementy obowiązkowe, kryteria oceny promotora i recenzenta	U1	Seminaria
2.	Prawo autorskie, etyka zawodowa i procedura antyplagiatowa: zasady cytowania, tworzenie referencji, obsługa systemu antyplagiatowego	U1	Seminaria
3.	Temat, cel i zakres pracy dyplomowej. Praca nad tekstem technicznym zgodnie z obowiązującymi na kierunku wymogami edytorskimi i językowymi	U1, U2	Seminaria
4.	Prezentacje indywidualne wyników pracy dyplomowej na forum grupy i dyskusje na ich temat	U3	Seminaria

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Seminaria	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	8
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 25
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 1

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Przygotowanie pracy dyplomowej  
Karta przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Informatyka w inżynierii komputerowej	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2026/27
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> WEEKS.140.01838.26
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> I stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni</b> Tak
<b>Dyscypliny</b> Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	<b>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 15
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> • Projekty: 8	

**Cele kształcenia dla zajęć**

Kod	Cel
C1	Przygotowanie studenta do realizacji pracy dyplomowej inżynierskiej będącej samodzielnym opracowaniem zagadnienia naukowego lub inżynierskiego z zakresu informatyki, na poziomie 6 PRK.

**Efekty uczenia się dla zajęć**

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U1	formułuje problem naukowy lub inżynierski będący podstawą pracy dyplomowej inżynierskiej.	EK1-U2	Praca dyplomowa
U2	dobiera narzędzia i metody niezbędne do osiągnięcia celu pracy dyplomowej.	EK1-U14, EK1-U15, EK1-U4, EK1-U6	Praca dyplomowa
U3	rozwiązuje problem naukowy lub inżynierski, w szczególności poprzez przeprowadzenie badań lub wykonanie obliczeń projektowych lub analizę problemu inżynierskiego. Dokonuje analizy i interpretacji uzyskanych wyników oraz opracowuje pracę spełniającą wymagania stawiane pracy dyplomowej na poziomie 6 PRK.	EK1-U14, EK1-U15, EK1-U2, EK1-U3, EK1-U4, EK1-U6	Praca dyplomowa
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	organizuje własną pracę w ramach realizacji pracy dyplomowej, a jej postępy konsultuje na bieżąco z promotorem, uwzględniając uwagi wynikające z dyskusji nad otrzymanymi wynikami.	EK1-K1, EK1-K2	Praca dyplomowa
K2	dostrzega potrzebę ciągłego doskonalenia zawodowego oraz aktualizuje wiedzę w obszarze związanym z tematyką pracy dyplomowej.	EK1-K1	Praca dyplomowa

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Indywidualny zakres zajęć uzależniony od tematu i charakteru pracy inżynierskiej.	U1, U2, U3, K1, K2	Projekty

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Projekty	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie pracy dyplomowej	274
Przeprowadzenie badań literaturowych	30
Zbieranie informacji do pracy dyplomowej	30
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 375

<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 15
----------------------------	-------------------

\* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut