



## Program studiów

<b>Wydział:</b>	Wydział Matematyki
<b>Kierunek studiów:</b>	matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji
<b>Poziom kształcenia:</b>	studia pierwszego stopnia (inżynier)
<b>Forma kształcenia:</b>	studia stacjonarne
<b>Cykl kształcenia:</b>	2025/2026

# Spis treści

Charakterystyka kierunku studiów	3
Efekty uczenia się	5
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	9
Organizacja studiów	10
Plan studiów	12
Sylabusy	25

# Charakterystyka kierunku studiów

## Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Matematyki
Kierunek studiów:	matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji
Poziom kształcenia:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Forma studiów:	studia stacjonarne
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Język prowadzenia studiów:	polski
Obowiązuje od cyklu kształcenia:	2025/2026
Liczba semestrów:	7
Całkowita liczba godzin zajęć:	kierunkowe: 2110 matematyka algorytmiczna: 315 sztuczna inteligencja i inżynieria danych: 315 matematyka teoretyczna: 315
Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier

## Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe

### Dziedziny nauki, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych

### Dyscypliny naukowe, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dyscyplina	Udział procentowy
matematyka	100%

Dyscyplina wiodąca: matematyka

## Opis kierunku, sylwetka absolwenta i możliwości kontynuacji studiów

Absolwent kierunku Matematyka i Algorytmy Sztucznej Inteligencji

1. posiada gruntowną wiedzę z podstawowych działów matematyki;
2. posiada szeroką wiedzę z zakresu zastosowań matematyki;
3. posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod analizy danych i uczenia maszynowego;
4. posiada wiedzę z zakresu programowania, innych narzędzi informatycznych i podstaw sztucznej inteligencji;
5. potrafi wykorzystywać narzędzia informatyczne i pakiety statystyczne do rozwiązywania problemów matematycznych i statystycznych;
6. posiada umiejętność logicznego myślenia i przeprowadzania poprawnych rozumowań matematycznych;
7. posiada umiejętność przeprowadzenia złożonych obliczeń i wykorzystywania w tym celu narzędzi informatycznych;
8. posiada umiejętność formułowania konkretnych problemów w postaci symbolicznej i konstruowania dla nich modeli matematycznych;
9. posiada umiejętność analizy danych statystycznych, wyciągania wniosków oraz formułowania hipotez;
10. posiada umiejętność pogłębiania wiedzy w zakresie matematyki i analizy danych statystycznych;
11. zna język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz umie posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu matematyki.

Absolwenci kierunku Matematyka i Algorytmy Sztucznej Inteligencji mają możliwość zatrudnienia jako: matematyk, statystyk, analityk finansowy, analityk ryzyka w bankach, firmach ubezpieczeniowych, firmach zajmujących się gromadzeniem, przetwarzaniem i analizą danych, takich jak ośrodki badania opinii społecznej, firmy marketingowe i reklamowe, firmy świadczące usługi medyczne, firmy windykacyjne, jako programista w firmach informatycznych, oraz jako pracownik naukowy w jednostkach prowadzących badania naukowe.

Możliwość kontynuacji: studia II stopnia, studia podyplomowe.

## **Aktualność programu studiów**

### **Koncepcja i cele kształcenia**

Koncepcja kształcenia na kierunku Matematyka i Algorytmy Sztucznej Inteligencji jest oparta na połączeniu mocnych podstaw matematycznych z nowoczesnymi technikami uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji. Celem programu studiów jest przygotowanie absolwenta do rozwiązywania złożonych problemów naukowych i inżynierskich za pomocą zaawansowanych metod analitycznych, algorytmicznych oraz probabilistycznych. Studenci nabywają oraz doskonalą umiejętności w zakresie m.in. analizy danych, modelowania matematycznego oraz tworzenia systemów inteligentnych. Do najważniejszych celów należy rozwijanie umiejętności logicznego myślenia oraz kreatywności w procesie rozwiązywania problemów przy pomocy narzędzi wykorzystywanych w sztucznej inteligencji, zarówno tych matematycznych jak i informatycznych. Absolwenci kierunku mogą kontynuować naukę na studiach drugiego i trzeciego stopnia, są też przygotowani do pracy w szeroko pojętej branży IT.

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

Współczesny rynek pracy poszukuje dobrze przygotowanych specjalistów, którzy precyzyjnymi matematycznymi metodami przeprowadzić mogą analizę zjawisk fizycznych, przyrodniczych, społecznych, demograficznych oraz ekonomicznych. Absolwenci specjalności Matematyka Teoretyczna będą przygotowani do pracy naukowo-dydaktycznej oraz do stosowania metod matematycznych do modelowania i analizy zjawisk fizycznych, przyrodniczych, demograficznych i ekonomicznych. Absolwenci specjalności Sztuczna Inteligencja i Inżynieria Danych będą mieli umiejętności, które pozwolą im na pracę w szerokim zakresie dziedzin związanych z analizą danych, modelowaniem statystycznym oraz uczeniem maszynowym, będą mogli znaleźć zatrudnienie jako specjaliści ds. analizy danych i data science, projektując i implementując modele predykcyjne oraz algorytmy sztucznej inteligencji w różnych sektorach, takich jak finanse, medycyna, logistyka czy e-commerce. Absolwenci specjalności Matematyka Algorytmiczna będą przygotowani do wykorzystania zdobytej wiedzy matematycznej do pracy przy najbardziej ambitnych projektach z branży IT w zakresie projektowania i implementacji rozwiązań informatycznych.

### **Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów**

Aktualność programu kierunku Matematyka i Algorytmy Sztucznej Inteligencji jest konsekwencją bardzo szybkiego rozwoju technologii i dynamicznie rosnącym zapotrzebowaniem na specjalistów będących w stanie łączyć umiejętności matematyczne i informatyczne. Jesteśmy świadkami coraz szerszego zastosowania metod uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji w różnych dziedzinach nauki, techniki oraz przemysłu.

## **Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju**

Program studiów jest zgodny ze strategią Uczelni, w szczególności w kontekście kształcenia poszukiwanych na rynku pracy specjalistów posiadających z jednej strony szeroką wiedzę z zakresu podstaw matematyki, którzy równocześnie posiadają szereg praktycznych umiejętności inżynierskich związanych z programowaniem, modelowaniem i analizą. Kształcenie na kierunku Matematyka i Algorytmy Sztucznej Inteligencji wpisuje się w koncepcję kształcenia nowoczesnych inżynierów.

## Efekty uczenia się

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>Wiedza</b>			
K1_MAI_W01	Definiuje pojęcia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, formułuje twierdzenia wskazujące związki między nimi i identyfikuje zaawansowane metody obliczeniowe wykorzystywane w jego zastosowaniach.	P6S_WG	
K1_MAI_W02	Charakteryzuje pojęcia i objaśnia zaawansowane zależności występujące między nimi w zakresie algebry liniowej, opisuje rolę m.in. przestrzeni liniowej, macierzy, wektorów i wartości własnych w modelach matematycznych i ich zastosowaniach.	P6S_WG	
K1_MAI_W03	Wymienia pojęcia i objaśnia zaawansowane zależności między nimi w zakresie logiki, teorii mnogości i matematyki dyskretnej, wyjaśnia rolę i znaczenie konstrukcji oraz rozumowań matematycznych.	P6S_WG	
K1_MAI_W04	Identyfikuje pojęcia topologii metrycznej i omawia zaawansowane zależności między nimi, wymienia zastosowania metod topologicznych w innych dziedzinach matematyki.	P6S_WG	
K1_MAI_W05	Definiuje pojęcia rachunku prawdopodobieństwa i wyjaśnia zaawansowane zależności między nimi, w szczególności identyfikuje twierdzenia o zbieżnościach i wskazuje ich znaczenie w modelowaniu zjawisk zachodzących w przyrodzie.	P6S_WG	
K1_MAI_W06	Definiuje pojęcia funkcji mierzalnej, miary i całki Lebesgue'a i wyjaśnia zaawansowane relacje między nimi.	P6S_WG	
K1_MAI_W07	Objaśnia zastosowania i znaczenie zagadnień programowania liniowego i identyfikuje ich zastosowania w innych dziedzinach matematyki i techniki.		P6S_WG_INŻ
K1_MAI_W08	Objaśnia pojęcia statystyki matematycznej, identyfikuje metody estymacji i kryteria oceny estymatorów, wyjaśnia pojęcia związane z testowaniem hipotez statystycznych.		P6S_WG_INŻ
K1_MAI_W09	Wymienia i objaśnia metody eksploracji danych, w szczególności metody klasyfikacji, redukcji wymiaru, analizy skupień, odkrywania reguł asocjacyjnych oraz oceny jakości klasyfikacji i analizy skupień.		P6S_WG_INŻ
K1_MAI_W10	Identyfikuje pojęcia funkcji holomorficznej i analitycznej oraz szeregu potęgowego oraz wymienia twierdzenia charakteryzujące ich własności.	P6S_WG	
K1_MAI_W11	Formułuje twierdzenia i wymienia metody teorii równań różniczkowych zwyczajnych i ich zastosowania do rozwiązywania zaawansowanych problemów praktycznych.		P6S_WG_INŻ
K1_MAI_W12	Identyfikuje pojęcia i twierdzenia z zakresu sztucznej inteligencji, w szczególności omawia metody reprezentacji i przetwarzania wiedzy.		P6S_WG_INŻ
K1_MAI_W13	Identyfikuje i objaśnia zaawansowane metody uczenia nadzorowanego i nienadzorowanego, oraz sposoby przygotowania danych do zadań indukcyjnego uczenia.		P6S_WG_INŻ
K1_MAI_W14	Objaśnia pojęcie procesu stochastycznego, charakteryzuje rodzaje procesów stochastycznych i ich własności oraz podaje przykłady zastosowania teorii do rozwiązywania problemów inżynierskich związanych z modelowaniem zjawisk losowych.	P6S_WG	

<b>Kod</b>	<b>Opis kierunkowego efektu uczenia się</b>	<b>Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK</b>	<b>Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich</b>
K1_MAI_W15	Definiuje pojęcia przestrzeni Banacha i przestrzeni Hilberta, wyjaśnia definicje i własności operatorów liniowych na tych przestrzeniach, charakteryzuje przestrzenie dualne i rodzaje zbieżności.	P6S_WG	
K1_MAI_W16	Zna techniki obliczeń kwantowych.		P6S_WG_INŻ
K1_MAI_W17	Zna typy architektury, mechanizmy działania i algorytmy uczenia sieci neuronowych.		P6S_WG_INŻ
K1_MAI_W18	Wymienia zaawansowane metody sieci neuronowych, definiuje sieci wstępnie wyuczone i sieci z mechanizmem uwagi oraz sieci Hopfielda i Boltzmana.		P6S_WG_INŻ
K1_MAI_W19	Definiuje pojęcia oraz w zaawansowany sposób tłumaczy związki między nimi w obrębie wybranej dziedziny matematyki lub informatyki.	P6S_WG	
K1_MAI_W20	Zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny matematyki z innymi działami matematyki oraz podstawami modelowania matematycznego.	P6S_WG	
K1_MAI_W21	Charakteryzuje technologie i narzędzia programowania.		P6S_WG_INŻ
K1_MAI_W22	Wymienia i objaśnia architekturę systemów baz danych oraz metody i narzędzia gromadzenia, przetwarzania i wyszukiwania informacji oraz wydobywania wiedzy z baz danych.		P6S_WG_INŻ
K1_MAI_W23	Identyfikuje i objaśnia zagadnienia w obrębie wybranych działów fizyki.		P6S_WG_INŻ
K1_MAI_W24	Definiuje pojęcie plagiatu i wyjaśnia znaczenie uczciwości intelektualnej.	P6S_WK	
K1_MAI_W25	Opisuje cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań.	P6S_WG	
K1_MAI_W26	Identyfikuje zagadnienia związane z prowadzeniem działalności gospodarczej; omawia ogólne zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości.		P6S_WK_INŻ
K1_MAI_W27	Wskazuje techniki informatyczne wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia.		P6S_WK_INŻ
K1_MAI_W28	Wymienia zasady bezpieczeństwa i higieny pracy matematyka.	P6S_WK	
K1_MAI_W29	Omawia uwarunkowania prawne i etyczne działalności inżyniera matematyka.	P6S_WK	
K1_MAI_W30	Wymienia zagadnienia z zakresu nauk humanistycznych niezbędne do rozumienia fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji.	P6S_WK	
<b>Umiejętności</b>			
K1_MAI_U01	Analizuje i rozwiązuje zadania problemowe przy użyciu pojęć i narzędzi rachunku różniczkowego i całkowego, w tym modeluje, analizuje i rozwiązuje problemy praktyczne.	P6S_UW	
K1_MAI_U02	Przeprowadza analizę funkcji wielu zmiennych, stosuje pojęcie całki wielokrotnej, wykorzystuje rachunek różniczkowo-całkowy funkcji wielu zmiennych do modelowania i wyznaczania wartości optymalnych dla wielowymiarowych zagadnień praktycznych.	P6S_UW	
K1_MAI_U03	Używa pojęć i narzędzi algebry do rozwiązywania złożonych problemów matematycznych; wyodrębnia obecność głównych struktur algebraicznych w różnych działach matematyki i informatyki.	P6S_UW	

<b>Kod</b>	<b>Opis kierunkowego efektu uczenia się</b>	<b>Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK</b>	<b>Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich</b>
K1_MAI_U04	Przedstawia w klarowny sposób poprawne rozumowania matematyczne, formułuje twierdzenia i definicje, posługuje się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów oraz językiem teorii mnogości, indukcją matematyczną i rekurencją.	P6S_UW	
K1_MAI_U05	Rozpoznaje i określa najważniejsze własności topologiczne podzbiorów przestrzeni metrycznych oraz funkcji i potrafi je wykorzystać do rozwiązywania zadań o charakterze jakościowym.	P6S_UW	
K1_MAI_U06	Potrafi zastosować pojęcia i twierdzenia z teorii miary i rachunku prawdopodobieństwa, w tym do modelowania zjawisk losowych potrzebnego przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	P6S_UW	
K1_MAI_U07	Posługuje się pojęciem zmiennej losowej i jej rozkładu oraz analizuje i wykorzystuje twierdzenia graniczne rachunku prawdopodobieństwa do rozwiązywania zaawansowanych problemów praktycznych.	P6S_UW	
K1_MAI_U08	Dowodzi i uzasadnia własności funkcji mierzalnych, miar i całki Lebesgue'a, stosuje twierdzenia o zbieżności ograniczonej i monotonicznej, twierdzenia o zamianie kolejności całkowania.	P6S_UW	
K1_MAI_U09	Konstruuje optymalne, względem różnych kryteriów, estymatory.		P6S_UW_INŻ
K1_MAI_U10	Konstruuje testy statystyczne i je przeprowadza, formułuje wnioski z przeprowadzonej analizy.		P6S_UW_INŻ
K1_MAI_U11	Dobiera metody umożliwiające realizację określonego zadania eksploracji danych oraz weryfikuje własności stosowanych metod eksploracji danych.		P6S_UW_INŻ
K1_MAI_U12	Stosuje pojęcia i narzędzia analizy zespolonej.	P6S_UW	
K1_MAI_U13	Stosuje metody teorii równań różniczkowych zwyczajnych do rozwiązywania nietypowych problemów inżynierskich.		P6S_UW_INŻ
K1_MAI_U14	Przygotowuje dane do zadania indukcyjnego uczenia oraz właściwie analizuje wyniki indukcyjnego uczenia.		P6S_UW_INŻ
K1_MAI_U15	Pisze programy komputerowe z użyciem algorytmów sztucznej inteligencji; potrafi rozpoznawać problem kombinatorycznej eksplozji w problemach algorytmicznych.		P6S_UW_INŻ
K1_MAI_U16	Konstruuje sieć neuronową adekwatną do danego zadania i analizuje osiągnięte rezultaty.		P6S_UW_INŻ
K1_MAI_U17	Stosuje statystyczne metody ewaluacji sieci neuronowych; potrafi używać sieci neuronowych wstępnie wyuczonych, oraz sieci z mechanizmem uwagi.		P6S_UW_INŻ
K1_MAI_U18	Bada własności procesów stochastycznych, tworzy modele stochastyczne.	P6S_UW	
K1_MAI_U19	Wykorzystuje własności klasycznych przestrzeni Banacha i Hilberta w różnych zagadnieniach matematycznych i fizycznych.	P6S_UW	
K1_MAI_U20	Tworzy podstawowe programy kwantowe.		P6S_UW_INŻ
K1_MAI_U21	Potrafi zastosować w praktyce wybrane technologie i narzędzia programistyczne.		P6S_UW_INŻ
K1_MAI_U22	Układa i analizuje algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisuje go w wybranym języku programowania.		P6S_UW_INŻ
K1_MAI_U23	Formułuje optymalne zapytania do baz danych oraz tworzy raporty oparte o bazy danych.		P6S_UW_INŻ

<b>Kod</b>	<b>Opis kierunkowego efektu uczenia się</b>	<b>Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK</b>	<b>Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich</b>
K1_MAI_U24	Rozwiązuje zadania z zakresu mechaniki Newtona i szczególnej teorii względności, mechaniki Lagrange'a i Hamiltona, hydrodynamiki, elektrodynamiki i fizyki statystycznej.	P6S_UW	
K1_MAI_U25	Potrafi zastosować metody z wybranej dziedziny matematyki lub informatyki do rozwiązywania typowych problemów z danej dziedziny.	P6S_UW	
K1_MAI_U26	Samodzielnie korzysta z literatury fachowej.	P6S_UU	
K1_MAI_U27	Konstruuje biznesplan nowego przedsiębiorstwa.		P6S_UW_INŻ
K1_MAI_U28	Planuje i organizuje pracę indywidualną oraz w zespole.	P6S_UO	
<b>Kompetencje społeczne</b>			
K1_MAI_K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	P6S_KK	
K1_MAI_K02	Ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz uznaje konieczność zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemów.	P6S_KK	
K1_MAI_K03	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera matematyka.	P6S_KK, P6S_KR	
K1_MAI_K04	Rozumie potrzebę poznawania innych dziedzin nauki, także w zakresie przedmiotów humanistycznych i społecznych.	P6S_KK	
K1_MAI_K05	Rozumie znaczenie matematyki dla społeczeństwa; jest gotów do inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.	P6S_KO	
K1_MAI_K06	Rozumie rolę innowacyjności i kreatywności w wykonywaniu zadań; jest gotów działać w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO, P6S_KR	
K1_MAI_K07	Rozumie potrzebę respektowania uwarunkowań etycznych, kulturowych i socjologicznych w działalności zawodowej inżyniera matematyka.	P6S_KR	
<b>Efekty językowe i z wychowania fizycznego</b>			
SJO_S1_U01	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 ESOKJ	P6S_UK	
SWF_S1_U01	Ma świadomość ważności systematycznej aktywności fizycznej dla zdrowia fizycznego i psychicznego		



# Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS

matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji

Nazwa	matematyka teoretyczna	sztuczna inteligencja i inżynieria danych	matematyka algorytmiczna
Całkowita liczba punktów ECTS	210	210	210
Całkowita liczba godzin zajęć	2425	2425	2425
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	182/210 (86.67%)	182/210 (86.67%)	182/210 (86.67%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	85.4	91.3	87
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	105.6	105.5	105.5
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	77/210 (36.67%)	77/210 (36.67%)	77/210 (36.67%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	11	11	11
Liczba godzin kontaktowych, którą student uzyska realizując zajęcia z wychowania fizycznego	60	60	60
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	23	23	23

# Organizacja studiów

## Realizacja programu studiów

### Dopuszczalny deficyt ECTS

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
Semestr 1	15
Semestr 2	18
Semestr 3	15
Semestr 4	10
Semestr 5	10
Semestr 6	10
Semestr 7	0

### Wymagania szczegółowe

Terminy zaliczenia określonych kursów wynikają z dopuszczalnych deficytów punktowych (wyrażonych w punktach ECTS) po poszczególnych semestrach studiów.

## Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Forma zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
Projekt	Przygotowanie projektu, realizacja projektu, dokumentacja projektowa, analiza przypadków case study, makieta
Ćwiczenia	Zaliczenie - ustne, pisemne; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań cząstkowych; egzamin praktyczny, makieta, esej, referat
Seminarium	Prezentacje multimedialne prowadzone i przygotowywane indywidualnie lub grupowo; analiza przypadków case study, aktywność na zajęciach, referat
Praktyka	Sprawozdanie z odbycia praktyki, dziennik praktyk, potwierdzenie realizacji programu praktyki
Laboratorium	Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; wypowiedzi ustne, aktywność w na zajęciach; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań cząstkowych
Wykład	Egzamin - ustny, pisemny, zaliczenie, kolokwium - ustne, pisemne

## Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Kierunkowe efekty uczenia się student uzyskuje poprzez realizację poszczególnych przedmiotów przypisanych do tychże efektów w poniższych tabelach. Studenci realizują przedmioty według kolejności opisanej w Planie studiów. W załączonych kartach przedmiotów zamieszczono przedmiotowe efekty uczenia się, które stanowią merytoryczne uszczegółowienie przypisanych efektów kierunkowych. Efekty przedmiotowe uzyskiwane są przez studenta poprzez uczestnictwo w zajęciach zorganizowanych obejmujących wykłady, ćwiczenia, laboratoria, seminaria, jak również poprzez realizację projektów i pracę samodzielną w domu. W trakcie realizacji przedmiotu studenci mają możliwość zapoznania się z treściami programowymi opisanymi szczegółowo w kartach przedmiotów, które to treści odnoszą się do przedmiotowych efektów uczenia się, a tym samym ich opanowanie pozwala osiągnąć efekty kierunkowe. W kartach przedmiotów wskazano także prerekwizyty, które są wymagane w kontekście przystąpienia studenta do realizacji danego przedmiotu. Weryfikacja uzyskania efektów uczenia się odbywa się przede wszystkim w ramach realizowanych przedmiotów poprzez kolokwia, egzaminy, kartkówki, odpowiedzi ustne oraz ocenę pracy studenta na zajęciach. W drugiej kolejności weryfikacja odbywa się poprzez

kontrolę osiągnięć studenta w kolejnych semestrach studiów, do której to kontroli wykorzystywane są zdobyte punkty ECTS i wskazane w niniejszym programie dopuszczalne ich deficyty. Trzecim poziomem weryfikacji osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się jest egzamin dyplomowy. Ważnym aspektem odnoszącym się do uzyskiwania efektów uczenia się jest mechanizm wybieralności. Student podejmuje decyzje odnośnie wyboru przedmiotów z oferty przedmiotów wybieralnych na dwa sposoby. Pierwszy z nich obejmuje wybór przedmiotu z bloku wybieralnego (bloki Informatyka 1, Informatyka 2, MAT1 i MAT2), zgodnie z wytycznymi opisanymi w niniejszym programie, który jest dokonywany w momencie rejestracji studenta na zajęcia. Drugi mechanizm wyboru odbywa się przez wybór jednego z trzech modułów uwzględniających specyfikę kształcenia w zakresie kierunku Matematyka i Algorytmy Sztucznej Inteligencji. Trzy oferowane moduły specjalnościowe (zwane dalej specjalnościami) to Matematyka Teoretyczna, Sztuczna Inteligencja i Inżynieria Danych, Matematyka Algorytmiczna. Student, w wyznaczonym przez Dziekana na początku czwartego semestru terminie, składa w trakcie tego semestru pisemną deklarację chęci wyboru specjalności wskazując specjalność pierwszego i drugiego wyboru. Dziekan ustala limity górne i/lub dolne liczby osób na danej specjalności w danym roku akademickim. Dziekan dokonuje przypisania studentów do specjalności biorąc pod uwagę w kolejności następujące czynniki: ustalone limity osób na specjalnościach, deklaracje studentów dotyczące wyboru specjalności, średnie ocen studentów z 3 semestrów studiów. Na pisemny wniosek studenta Dziekan może podjąć decyzję o przeniesieniu studenta na inną specjalność po 5. semestrze studiów. Po wyborze modułu specjalnościowego student realizuje przedmioty wybieralne w obrębie bloków przypisanych do jego specjalności.

## Praktyki

Czas trwania praktyki: 4 tygodnie.

Cel praktyki: zapoznanie się z organizacją pracy w przedsiębiorstwie.

Zasady odbywania praktyk na Wydziale Matematyki stanowią załącznik nr 2 do Wydziałowego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia (Zarządzenie Dziekana nr 12/2020-2024), który został zaopiniowany przez Radę Konsultacyjną Wydziału Matematyki (Uchwała nr 16/6/RKW13/2020-2024).

## Egzamin dyplomowy

Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym sprawdzającym wiedzę nabytą przez studenta w ramach studiów, w zakresie podanym w programie studiów i kartach przedmiotów. Studentowi zadawane są co najmniej trzy pytania, z czego co najmniej dwa z obowiązkowych przedmiotów kierunkowych i co najmniej jedno z przedmiotu przypisanego do wybranego przez studenta modułu specjalnościowego. Lista obowiązujących w danym roku zagadnień egzaminacyjnych jest corocznie aktualizowana, zatwierdzana przez Komisję Programową i publikowana na stronie internetowej Wydziału. Pytania zadawane studentowi nie mogą wykraczać poza materiał przedmiotów zrealizowanych przez tego studenta w toku kształcenia.

# Plan studiów

matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji

## Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Analiza matematyczna 1	Wykład: 60 Ćwiczenia: 60	Egzamin	10	Obowiązkowy
Algebra 1	Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	Egzamin	7	Obowiązkowy
Wstęp do logiki i teorii mnogości	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Egzamin	5	Obowiązkowy
Wstęp do programowania	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy
Blok przedmiotów wybieralnych z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Etyka	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Filozofia matematyki	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Rynki i strategie finansowe	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Socjologia organizacji i kierowania	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Zdrowie psychiczne człowieka	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Filozofia społeczna	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Wprowadzenie do filozofii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
<b>Suma</b>	<b>345</b>		<b>30</b>	

## Semestr 2

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Analiza matematyczna 2	Wykład: 60 Ćwiczenia: 60	Egzamin	8	Obowiązkowy
Algebra 2	Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	Egzamin	6	Obowiązkowy
Topologia metryczna	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy
Blok: Informatyka 1	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Programowanie	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Zaawansowane metody programowania	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Blok przedmiotów wybieralnych z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Etyka	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Filozofia matematyki	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Rynki i strategie finansowe	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Socjologia organizacji i kierowania	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Zdrowie psychiczne człowieka	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Filozofia społeczna	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Wprowadzenie do filozofii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Lektorat 1.1	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Język obcy 1.1	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
<b>Suma</b>	<b>405</b>		<b>30</b>	

### Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Rachunek prawdopodobieństwa	Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	Egzamin	7	Obowiązkowy
Teoria miary	Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	Egzamin	7	Obowiązkowy
Bazy danych	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy
Programowanie liniowe i optymalizacja	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Blok: Informatyka 2	Wykład: 30 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 30	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Wprowadzenie do pakietu R	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	6	Wybieralny
Algorytmy i struktury danych	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	6	Wybieralny
Wychowanie fizyczne	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu				
Wychowanie fizyczne 1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Wybieralny
<b>Suma</b>	<b>330</b>		<b>29</b>	

## Semestr 4

Złożenie deklaracji dotyczącej wyboru specjalności. Decyzja dziekana o przypisaniu do specjalności.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Statystyka matematyczna	Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	Egzamin	7	Obowiązkowy
Eksploracja danych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Egzamin	5	Obowiązkowy
Funkcje zespolone	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy
Równania różniczkowe zwyczajne z zastosowaniami	Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	Egzamin	6	Obowiązkowy
Sztuczna inteligencja	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy
Lektorat 1.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 1.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
<b>Suma</b>	<b>390</b>		<b>31</b>	

## Semestr 5

Program studiów zgodnie z wybraną specjalnością.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Uczenie maszynowe i sieci neuronowe	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Egzamin	5	Obowiązkowy
Wstęp do procesów stochastycznych	Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	Egzamin	6	Obowiązkowy
Podstawy przedsiębiorczości	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Konwersatorium z matematyki współczesnej	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
<b>Suma</b>	<b>195</b>		<b>15</b>	

## Specjalność: matematyka teoretyczna

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Grafy i sieci	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy do wyboru
BLOK A2	Wykład: 60 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	10	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera dwa przedmioty				
Zaawansowany rachunek prawdopodobieństwa	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Topologia ogólna	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Elementy teorii mnogości	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Wstęp do analizy harmonicznej	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Analiza wektorowa	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Metody rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
<b>Suma</b>	<b>150</b>		<b>15</b>	

## Specjalność: sztuczna inteligencja i inżynieria danych

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Analiza przeżycia	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy do wyboru
BLOK B2	Wykład: 60 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	10	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera dwa przedmioty				



<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Analiza danych ankietowych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Analiza szeregów czasowych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Modelowanie rynków finansowych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Metody Monte Carlo	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Metody nieparametryczne	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Uczenie ze wzmocnieniem	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Przetwarzanie języka naturalnego	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Algorytmy w analizie danych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
<b>Suma</b>	<b>150</b>		<b>15</b>	

### **Specjalność: matematyka algorytmiczna**

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Grafi i sieci	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy do wyboru
BLOK C2	Wykład: 60 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 30	Zaliczenie na ocenę	10	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera dwa przedmioty				
Projektowanie i implementacja aplikacji webowych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Haskell i programowanie funkcyjne	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Algorytmiczna teoria gier	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Automatyczna weryfikacja, logiki modalne i omega - automaty	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Kryptografia i bezpieczeństwo komputerowe	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Logika algorytmiczna	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Złożoność obliczeniowa	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Algorytmy kombinatoryczne	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Uczenie ze wzmocnieniem	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Algorytmy w analizie danych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
<b>Suma</b>	<b>150</b>		<b>15</b>	

## Semestr 6

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Analiza funkcjonalna	Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	Egzamin	6	Obowiązkowy
Algorytmy uczenia głębokiego	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy
Podstawy fizyki klasycznej	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Egzamin	5	Obowiązkowy
Praktyka zawodowa	-	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy do wyboru

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Blok MAT1	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Teoretyczne podstawy informatyki i elementy logiki	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Wstęp do układów dynamicznych	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Wychowanie fizyczne	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu				
Wychowanie fizyczne 2	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Wybieralny
<b>Suma</b>	<b>285</b>		<b>27</b>	

### Specjalność: matematyka teoretyczna

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Algebra, teoria liczb i kryptografia	Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy do wyboru
<b>Suma</b>	<b>75</b>		<b>5</b>	

### Specjalność: sztuczna inteligencja i inżynieria danych

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Modele regresji i ich zastosowania	Wykład: 45 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy do wyboru
<b>Suma</b>	<b>75</b>		<b>5</b>	

### Specjalność: matematyka algorytmiczna

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Algebra, teoria liczb i kryptografia	Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy do wyboru
<b>Suma</b>	<b>75</b>		<b>5</b>	

## Semestr 7

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Obliczenia kwantowe	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy
Seminarium	Seminarium: 20	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy do wyboru
Projekt tematyczny	Projekt: 50	Zaliczenie na ocenę	8	Obowiązkowy do wyboru
Blok przedmiotów wybieralnych z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Etyka	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Filozofia matematyki	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Rynki i strategie finansowe	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Socjologia organizacji i kierowania	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Zdrowie psychiczne człowieka	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Filozofia społeczna	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Wprowadzenie do filozofii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
<b>Suma</b>	<b>160</b>		<b>18</b>	

## Specjalność: matematyka teoretyczna

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Obligatoryjność</b>
BLOK A2	Wykład: 60 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	10	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera dwa przedmioty				
Zaawansowany rachunek prawdopodobieństwa	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Topologia ogólna	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Elementy teorii mnogości	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Wstęp do analizy harmoniczej	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Analiza wektorowa	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Metody rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
<b>Suma</b>	<b>90</b>		<b>10</b>	

### **Specjalność: sztuczna inteligencja i inżynieria danych**

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Obligatoryjność</b>
BLOK B2	Wykład: 60 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	10	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera dwa przedmioty				
Analiza danych ankietowych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Analiza szeregów czasowych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Modelowanie rynków finansowych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Metody Monte Carlo	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Metody nieparametryczne	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Uczenie ze wzmocnieniem	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Przetwarzanie języka naturalnego	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Algorytmy w analizie danych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
<b>Suma</b>	<b>90</b>		<b>10</b>	

### **Specjalność: matematyka algorytmiczna**

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Obligatoryjność</b>
BLOK C2	Wykład: 60 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 30	Zaliczenie na ocenę	10	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera dwa przedmioty				
Projektowanie i implementacja aplikacji webowych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Haskell i programowanie funkcyjne	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Algorytmiczna teoria gier	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Automatyczna weryfikacja, logiki modalne i omega - automaty	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Kryptografia i bezpieczeństwo komputerowe	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Obligatoryjność</b>
Logika algorytmiczna	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Złożoność obliczeniowa	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Algorytmy kombinatoryczne	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Uczenie ze wzmocnieniem	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
Algorytmy w analizie danych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Wybieralny
<b>Suma</b>	<b>90</b>		<b>10</b>	

# Sylabusy





## Analiza matematyczna 1 Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.11PM.00111.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 1	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 10.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 60 Ćwiczenia: 60	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Zna pojęcia kresów zbiorów, granicy ciągu liczbowego i granicy funkcji oraz podstawowe twierdzenia dotyczące tych pojęć.	K1_MAI_W01
PEU_W02	Zna pojęcie ciągłości funkcji i podstawowe twierdzenia o funkcjach ciągłych.	K1_MAI_W01
PEU_W03	Zna pojęcie pochodnej funkcji jednej zmiennej i jego zastosowania.	K1_MAI_W01
PEU_W04	Zna pojęcia całki nieoznaczonej i oznaczonej oraz zastosowania rachunku całkowego w zagadnieniach fizyki, mechaniki i geometrii.	K1_MAI_W01
<b>Z zakresu umiejętności</b>		

PEU_U01	Potrafi obliczać granice ciągów liczbowych i granice funkcji jednej zmiennej.	K1_MAI_U01
PEU_U02	Potrafi stosować twierdzenia dotyczące funkcji ciągłych.	K1_MAI_U01
PEU_U03	Potrafi wyliczać pochodne i stosować aparat rachunku różniczkowego do wyznaczania ekstremów, przedziałów monotoniczności i przedziałów wypukłości.	K1_MAI_U01
PEU_U04	Potrafi obliczać całki nieoznaczone i oznaczone oraz stosować rachunek całkowy w zagadnieniach fizyki, geometrii i mechaniki.	K1_MAI_U01
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu.	K1_MAI_K01
PEU_K02	Rozumie konieczność samodzielnej i systematycznej pracy nad opanowaniem materiału.	K1_MAI_K01

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Przedmiot obejmuje klasyczny rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej. Tematy obejmują: własności liczb rzeczywistych, ciągi liczbowe i ich zbieżność, granice funkcji i ciągłość, pochodną i jej zastosowania oraz całkę nieoznaczoną i oznaczoną. Jest to wiedza niezbędna dla dalszego rozwoju matematycznego, stanowiąca fundament analizy matematycznej.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	60
Ćwiczenia	60
Przygotowanie do zajęć	60
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	26
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40
Zaliczenie/Egzamin	4
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 250



## Algebra 1 Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.11PK.00790.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 1	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 7.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student wylicza własności zbioru liczb zespolonych i formułuje twierdzenia o liczbach zespolonych,	K1_MAI_W02
PEU_W02	Student charakteryzuje rolę przestrzeni liniowych i rachunku macierzowego w wyznaczaniu zbioru rozwiązań układu równań liniowych i badaniu jego własności.	K1_MAI_W02
PEU_W03	Student formułuje twierdzenia dotyczące wielomianów rzeczywistych i zespolonych jednej zmiennej (Zasadnicze Twierdzenie Algebry), układów równań liniowych (Twierdzenie Kroneckera-Capelliego z dowodem, wzory Cramera), wyznaczników (Twierdzenie Laplace'a z dowodem, Twierdzenie Cauchy'ego),	K1_MAI_W02

PEU_W04	Student charakteryzuje znaczenie pojęć takich jak liniowa niezależność wektorów, baza i wymiar przestrzeni liniowej.	K1_MAI_W02
PEU_W05	Student identyfikuje podstawy geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni trójwymiarowej.	K1_MAI_W02
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Student analizuje własności liczb zespolonych i stosuje je do rozwiązywania równań,	K1_MAI_U03
PEU_U02	Student wyznacza pierwiastki wielomianów rzeczywistych i zespolonych.	K1_MAI_U03
PEU_U03	Student wykorzystuje pojęcie przestrzeni liniowej i podprzestrzeni.	K1_MAI_U03
PEU_U04	Student konstruuje bazę i oblicza wymiar przestrzeni liniowej.	K1_MAI_U03
PEU_U05	Student stosuje rachunek macierzowy.	K1_MAI_U03
PEU_U06	Student oblicza wyznaczniki i stosuje ich własności.	K1_MAI_U03
PEU_U07	Student rozwiązuje układy równań liniowych o stałych współczynnikach i wyznacza zbiór rozwiązań układu.	K1_MAI_U03
PEU_U08	Student rozwiązuje zagadnienia z geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni trójwymiarowej.	K1_MAI_U03
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student docenia korzystanie z literatury naukowej do przedmiotu oraz samodzielne zdobywanie wiedzy.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K07
PEU_K02	Student identyfikuje problemy i precyzyjnie formułuje pytania.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K07
PEU_K03	Student docenia znaczenie uczciwości intelektualnej i postępuje uczciwie.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K07

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

1. Zapoznanie z ciałem liczb zespolonych, ich własnościami i zastosowaniami do rozwiązywania równań.
2. Przekazanie podstawowej wiedzy w zakresie wielomianów zmiennej rzeczywistej i zmiennej zespolonej.
3. Przedstawienie struktury przestrzeni liniowej i podstawowych własności przestrzeni liniowych i ich podprzestrzeni.
4. Przekazanie podstawowej wiedzy o macierzach i rachunku macierzowym.
5. Zaprezentowanie zastosowania rachunku macierzowego do rozwiązywania układów równań liniowych.
6. Zaprezentowanie zastosowania przestrzeni liniowych do opisu zbioru rozwiązań układów równań liniowych.
7. Zapoznanie z pojęciem wyznacznika macierzy kwadratowej, jego własnościami i zastosowaniami.
8. Przekazanie podstawowej wiedzy w zakresie geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni trójwymiarowej.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	45
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	50
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	46

Zaliczenie/Egzamin	4
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 175



## Wstęp do logiki i teorii mnogości Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.11PK.00791.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 1	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Identyfikuje podstawowe pojęcia rachunku zdań.	K1_MAI_W03
PEU_W02	Rozpoznaje podstawowe pojęcia rachunku predykatów.	K1_MAI_W03
PEU_W03	Przedstawia pojęcia relacji, funkcji oraz rozpoznaje podstawowe klasy relacji.	K1_MAI_W03
PEU_W04	Wyjaśnia pojęcia teorii mocy i dowodzi twierdzenia teorii mocy.	K1_MAI_W03
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Posługuje się pojęciem tautologii.	K1_MAI_U04

PEU_U02	Wykonuje operacje na zbiorach.	K1_MAI_U04
PEU_U03	Weryfikuje własności relacji oraz funkcji.	K1_MAI_U04
PEU_U04	Przeprowadza rozumowania indukcyjne.	K1_MAI_U04
PEU_U05	Analizuje zbiory częściowo uporządkowane.	K1_MAI_U04
PEU_U06	Wyznacza klasy abstrakcji oraz przestrzeń ilorazową.	K1_MAI_U04
PEU_U07	Wyznacza i porównuje moce zbiorów.	K1_MAI_U04
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Precyzyjnie formułuje tezy oraz przeprowadza rozumowania.	K1_MAI_K01

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Zapoznanie z językiem Logiki Matematycznej oraz jej zastosowaniami w innych gałęziach matematyki.  
 Zaprezentowanie fundamentalnych pojęć i metod Teorii Mnogości dotyczących między innymi operacji na zbiorach, relacji (w szczególności relacji równoważności i częściowych porządków), funkcji, teorii mocy.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	25
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	26
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Zaliczenie/Egzamin	4
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Wstęp do programowania Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.11TI.00165.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Technologie informacyjne
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 1	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student opisuje zasadę działania wybranego języka programowania.	K1_MAI_W21, K1_MAI_W27
PEU_W02	Student objaśnia ograniczenia obliczeń numerycznych.	K1_MAI_W21, K1_MAI_W27
PEU_W03	Student wyjaśnia zasady korzystania z modeli sztucznej inteligencji.	K1_MAI_W27
<b>Z zakresu umiejętności</b>		



PEU_U01	Student tworzy programy służące do wizualizacji wybranych zagadnień matematycznych.	K1_MAI_U21
PEU_U02	Student przygotowuje dokument omawiający wybrane zagadnienia matematyczne, zawierający tekst, wzory matematyczne oraz działające fragmenty kodu.	K1_MAI_U21, K1_MAI_U22
PEU_U03	Student znajduje i usuwa błędy w nieskomplikowanych programach składających się z jednego pliku.	K1_MAI_U21, K1_MAI_U22
PEU_U04	Student posługuje się komputerem z poziomu powłoki tekstowej oraz tworzy i uruchamia skrypty, również zdalnie.	K1_MAI_U21
PEU_U05	Student pracuje w grupie za pomocą rozproszonego systemu kontroli wersji.	K1_MAI_U22, K1_MAI_U28
PEU_U06	Student potrafi korzystać z modeli sztucznej inteligencji.	K1_MAI_U21
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student jest przygotowany do zdobywania nowych kompetencji w zakresie informatyki i jej zastosowań w matematyce.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02
PEU_K02	Student jest przygotowany do pracy zespołowej nad projektami informatycznymi.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Zajęcia pozwalające na opanowanie podstawowych technik programowania, opanowanie narzędzi pozwalających na eksperymentowanie i wizualizację zagadnień matematycznych z użyciem narzędzi informatycznych, opanowanie narzędzi informatycznych ułatwiających pracę w grupie, oraz opanowanie narzędzi do pracy z poziomu powłoki tekstowej.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	13
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	26
Przygotowanie projektu	26
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Etyka Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.143HS.00364.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	

  

<b>Semestry</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 7	<b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b> • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
---	--

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student wymienia zagadnienia filozoficzne niezbędne do rozumienia fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji.	K1_MAI_W30
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student rozumie potrzebę poznawania nauk filozoficznych.	K1_MAI_K04
PEU_K02	Student jest gotów do inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.	K1_MAI_K05
PEU_K03	Student rozumie potrzebę respektowania uwarunkowań etycznych w działalności inżyniera matematyka.	K1_MAI_K07

## Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Teoretyczne podstawy etyki: metaetyka, epistemologia, ontologia, antropologia filozoficzna.
2. Etyczne wyzwania współczesnej cywilizacji.
3. Argumentacja w doktrynach etycznych.
4. Etyka inżyniera.
5. Odpowiedzialność techno-nauki.

## Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	35
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Zaliczenie/Egzamin	2
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 75



## Filozofia matematyki Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.143HS.00114.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	

  

<b>Semestry</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 7	<b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b> • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
---	--

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Identyfikuje, rozpoznaje i charakteryzuje fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; identyfikuje podstawowe zagadnienia w zakresie filozofii matematyki, wyjaśnia ich wagę i znaczenie.	K1_MAI_W30
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Docenia znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	K1_MAI_K04, K1_MAI_K05, K1_MAI_K07

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Kurs obejmuje wykład, którego celem jest zdobycie przez uczestników narzędzi do rozumienia i analizowania pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera. W szczególności, akcent położony jest na rozumienie filozoficznej problematyki związanej z matematyką, przenikania się poszczególnych działów tej dyscypliny z doniosłymi zagadnieniami

filozoficznymi, a także na szerszy kontekst kulturowy oraz rozumienie fundamentalnych wyzwań współczesnej cywilizacji, w ich złożoności i najgłębszych warstwach. Dzięki nabytej wiedzy, uczestnicy będą mieli możliwość rozwinięcia umiejętności krytycznego myślenia, krytycznej analizy wyzwań we współczesnym kontekście społecznym oraz identyfikacji zagadnień filozoficznych.

### **Nakład pracy studenta**

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



## Rynki i strategie finansowe Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.143HS.00818.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	

  

<b>Semestry</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 7	<b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b> • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
---	--

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Identyfikuje, zna i rozumie uwarunkowania, rynku finansowego jego elementów, narzędzi i uczestników .	K1_MAI_W30
PEU_W02	Potrafi wycenić poszczególne instrumenty finansowe oraz dokonać oceny ich ryzyka i umie wybrać adekwatną do warunków rynkowych strategię inwestowania.	K1_MAI_W30
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Wyraża sądy i jest gotów do myślenia i działania w sposób racjonalny w zakresie inwestowania na rynku finansowym.	K1_MAI_K04, K1_MAI_K05, K1_MAI_K07

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Cele przedmiotu obejmują przygotowanie studentów do zdobycia wiedzy na temat uwarunkowań rynku finansowego, jego

elementów, uczestników oraz narzędzi wykorzystywanych w praktyce. Przedmiot kompleksowo przygotowuje studentów do analizy i wyceny instrumentów finansowych oraz oceny ryzyka związanego z ich funkcjonowaniem na poszczególnych rynkach. Po ukończeniu kursu student będzie w stanie wyjaśnić zasady funkcjonowania rynków finansowych i będzie potrafił dokonać wyceny instrumentów finansowych oraz ocenić poziom ryzyka na różnych rynkach, co w praktyce umożliwi lepsze podejmowanie decyzji inwestycyjnych oraz zarządzanie portfelem finansowym z uwzględnieniem zmieniających się warunków rynkowych.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 75



## Socjologia organizacji i kierowania Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.143HS.00819.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	

  

<b>Semestry</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 7	<b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b> • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
---	--

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student identyfikuje elementy kultury organizacji, objaśnia wewnętrzne struktury i mechanizmy funkcjonowania grupy społecznej/zespołu pracowniczego, rozpoznaje zasady przywództwa i style kierownicze, wskazuje metody kreowania aktywności zespołowej, określa metody motywowania oraz rozwiązywania konfliktów	K1_MAI_W30
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student identyfikuje problemy związane z funkcjonowaniem organizacji, jest wrażliwy na przejawy kultury organizacji i jej wpływ na otoczenie społeczne, jest zdolny do rozwiązywania problemów grupowych/zespołowych, wykazuje inicjatywę w zakresie motywowania pracowników i kreowania aktywności zespołowej	K1_MAI_K04, K1_MAI_K05, K1_MAI_K07



## Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawową wiedzą odnoszącą się do funkcjonowania organizacji i procesów kierowniczych w niej. W szczególności przyswoją sobie wiedzę związaną z kulturą organizacji, rolami zespołowymi i menedżerskimi, strukturami i mechanizmami grup społecznych i zespołów pracowniczych, metodami kreowania aktywności zespołowej. Słuchacze zapoznają się także z kwestią władzy i przywództwa, stylów kierowniczych, motywacją i koncepcjami operowania nią. Poznają również metody rozwiązywania konfliktów. Wiedza ta pozwoli studentom opanować umiejętność przewodzenia grupom społecznym i zespołom pracowniczym

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do zajęć	5
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 75



## Zdrowie psychiczne człowieka Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.143HS.00117.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	

  

<b>Semestry</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 7	<b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b> • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
---	--

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student zdobywając humanistyczną i psychologiczną wiedzę o człowieku i jego miejscu w społeczeństwie oraz o mechanizmach tworzenia cywilizacji i jej zwrotnym wpływie na podmiot rozpoznaje i wskazuje zjawiska warunkujące nasze zdrowie i odporność psychiczną.	K1_MAI_W30
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Docenia potrzebę poznawania innych dziedzin nauki, także w zakresie przedmiotów humanistycznych i społecznych, ze szczególnym naciskiem na wiedzę o zdrowiu psychicznym i jego wpływie na życie człowieka.	K1_MAI_K04

PEU_K02	Docenia znaczenie matematyki dla społeczeństwa, szczególnie w obszarze racjonalnej oceny metodologicznej i statystycznej poprawności myślenia i badań przede wszystkim dotyczących dociekań nad zdrowiem człowieka co daje mu szansę odróżnienia nauki od pseudonauki i wzięcia udziału w aktualnie istotnej społecznie dyskusji. Tym samym jest gotów do inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.	K1_MAI_K05
PEU_K03	Jest wrażliwy na potrzebę respektowania uwarunkowań etycznych, kulturowych i socjologicznych w działalności zawodowej inżyniera matematyka, szczególnie zaś na ten obszar działalności zawodowej, która łączy się ze współpracą z innymi ludźmi.	K1_MAI_K07

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Psychologia jako dyscyplina naukowa;
2. kategoria zdrowia umysłowego i dobrostanu psychicznego,
3. wybrane zaburzenia psychiczne i zachowania,
4. formy pracy terapeutycznej i elementy psychologii zdrowia, w tym znaczenie relacji międzyludzkich
5. nabycie umiejętności rozpoznawania swoich trudności i obciążeń w życiu emocjonalnym i umysłowym oraz posiadanie umiejętności odpowiedniego radzenia sobie z nimi.

### Nakład pracy studenta

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



## Filozofia społeczna Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.143HS.00116.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	

  

<b>Semestry</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 7	<b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b> • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
---	--

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Rozpoznaje i porządkuje kluczowe humanistyczne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej, w tym zaawansowane pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	K1_MAI_W30
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Ma świadomość ważności i zrozumienie humanistycznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej; poznaje skutki wpływu działalności technicznej na środowisko i związaną z tym odpowiedzialnością społeczną nauki i techniki.	K1_MAI_K04

PEU_K02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu; ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej; rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; potrafi przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	K1_MAI_K05
PEU_K03	Ma świadomość do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, - dbałości o dorobek i tradycje zawodu.	K1_MAI_K07

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Filozofia społeczna jako specyficzny rodzaj ludzkiej wiedzy.

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

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin 75</b>



## Wprowadzenie do filozofii Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.143HS.00820.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	

  

<b>Semestry</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 7	<b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b> • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
---	--

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia prawnych, etyczno-społecznych, filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	K1_MAI_W30
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Ma świadomość ważności i zrozumienie humanistycznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej; poznaje skutki wpływu działalności technicznej na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialnością społeczną nauki i techniki.	K1_MAI_K04
PEU_K02	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, - dbałości o dorobek i tradycje zawodu.	K1_MAI_K05

PEU_K03	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu; ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej; rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; potrafi przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	K1_MAI_K07
---------	--	------------

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin 75</b>



## Analiza matematyczna 2 Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.12PM.00120.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 2	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 8.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 60 Ćwiczenia: 60	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Zna pojęcia całki Riemanna i jej podstawowe własności.	K1_MAI_W01
PEU_W02	Zna pojęcie szeregu liczbowego, podstawowe własności tego pojęcia i podstawowe kryteria zbieżności szeregów.	K1_MAI_W01
PEU_W03	Zna pojęcie całki niewłaściwej i podstawowe kryteria zbieżności całek niewłaściwych.	K1_MAI_W01
PEU_W04	Zna pojęcia ciągu i szeregu funkcyjnego oraz szeregu potęgowego i ich podstawowe własności, a także podstawowe własności całek z parametrem.	K1_MAI_W01



PEU_W05	Zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych i jego zastosowania w badaniu ekstremalnych wartości funkcji.	K1_MAI_W01
PEU_W06	Zna pojęcia całki podwójnej i wielokrotnej oraz podstawowe twierdzenia dotyczące tych pojęć.	K1_MAI_W01
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Potrafi badać zbieżność szeregów przy pomocy podstawowych kryteriów zbieżności.	K1_MAI_U02
PEU_U02	Potrafi badać zbieżność całek niewłaściwych przy pomocy podstawowych kryteriów zbieżności.	K1_MAI_U02
PEU_U03	Umie stosować twierdzenia dotyczące całek z parametrem.	K1_MAI_U02
PEU_U04	Potrafi przekształcać szeregi potęgowe i rozwijać funkcje w szeregi potęgowe.	K1_MAI_U02
PEU_U05	Potrafi obliczać pochodne cząstkowe, kierunkowe, gradient funkcji wielu zmiennych i wyznaczać ekstrema funkcji wielu zmiennych.	K1_MAI_U02
PEU_U06	Umie obliczać całki podwójne i wielokrotne.	K1_MAI_U02
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02
PEU_K02	Rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Przedmiot obejmuje rozwinięcie rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej będącego treścią przedmiotu Analiza matematyczna 1. Zawiera elementy teorii całki Riemanna i całki Darboux, własności szeregów liczbowych i funkcyjnych, w tym potęgowych, całki niewłaściwe i z parametrem, elementy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych i o wartościach wektorowych, elementy teorii całek wielokrotnych. Wiedza z tego zakresu jest niezbędna w dalszej nauce analizy matematycznej.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	60
Ćwiczenia	60
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10

<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 200
---	-----------------------------



## Algebra 2 Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.12PK.05658.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 2	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student definiuje pojęcia z teorii przekształceń liniowych.	K1_MAI_W02
PEU_W02	Student wyznacza wektory i wartości własne przekształceń liniowych.	K1_MAI_W02
PEU_W03	Student przytacza i wyjaśnia twierdzenia dotyczące form dwuliniowych i kwadratowych.	K1_MAI_W02
PEU_W04	Student definiuje i objaśnia pojęcie iloczynu skalarnego i jego zastosowań do konstrukcji baz ortogonalnych w przestrzeniach z iloczynem skalarnym.	K1_MAI_W02

PEU_W05	Student charakteryzuje podstawy teorii przekształceń liniowych na przestrzeniach z iloczynem skalarnym.	K1_MAI_W02
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Student bada własności przekształcenia liniowego i wyznacza jego jądro i obraz.	K1_MAI_U03
PEU_U02	Student wyznacza wartości i wektory własne przekształceń liniowych.	K1_MAI_U03
PEU_U03	Student sprowadza formę kwadratową do postaci kanonicznej i bada jej dodatnią lub ujemną określoność.	K1_MAI_U03
PEU_U04	Student konstruuje bazy ortogonalne przestrzeni liniowych metodą Grama-Schmidta i wyznacza rzuty ortogonalne wektorów na podprzestrzeń.	K1_MAI_U03
PEU_U05	Student bada podstawowe typy przekształceń liniowych na przestrzeniach z iloczynem skalarnym.	K1_MAI_U03
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student docenia korzystanie z literatury naukowej.	K1_MAI_K01
PEU_K02	Student identyfikuje problemy i precyzyjnie formułuje pytania.	K1_MAI_K01

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Przedstawienie podstaw teorii przekształceń liniowych.
2. WYROBIENIE UMIEJĘTNOŚCI wyznaczania wektorów i wartości własnych przekształceń liniowych i macierzy tych przekształceń.
3. Przekazanie podstawowej wiedzy o formach dwuliniowych i kwadratowych, metodach sprowadzania form kwadratowych do postaci kanonicznej i badania ich dodatniej określoności.
4. Zapoznanie z pojęciem iloczynu skalarnego i strukturą przestrzeni liniowych z iloczynem skalarnym oraz zaprezentowanie procedury znajdowania baz ortogonalnych w tych przestrzeniach.
5. Przedstawienie podstaw teorii przekształceń liniowych na przestrzeniach z iloczynem skalarnym.

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	31
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 150



## Topologia metryczna Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.12PK.00793.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 2	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student potrafi zdefiniować i podać typy przestrzeni metrycznych. Definiuje zbieżność ciągów i ciągłość odwzorowań. Wymienia rodzaje odwzorowań ciągłych między przestrzeniami metrycznymi.	K1_MAI_W04
PEU_W02	Opisuje ważne przykłady przestrzeni metrycznych, formułuje fundamentalne twierdzenia topologii metrycznej i objaśnia ich dowody.	K1_MAI_W04
<b>Z zakresu umiejętności</b>		

PEU_U01	Student rozpoznaje podzbiory otwarte, domknięte, potrafi tworzyć domknięcie i wnętrze zbioru, granicę ciągu. Potrafi zbadać ciągłość odwzorowania.	K1_MAI_U05
PEU_U02	Potrafi zbadać zupełność, zwartość, ośrodkowość i spójność przestrzeni metrycznych.	K1_MAI_U05
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student dba o poprawność rozumowań matematycznych, jest otwarty na pytania. Jest zdolny do poszerzenia wiedzy z topologii.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Pojęcie przestrzeni metrycznej.
- Zbieżność ciągów i ciągłość odwzorowań.
- Przestrzenie metryczne zupełne, zwarte, ośrodkowe i spójne.

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Programowanie Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.12PP.00122.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kształcenia podstawowego
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

  

<b>Semestr</b> Semestr 2	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student formułuje i objaśnia wybrane pojęcia informatyki, przykładowo przytacza i porównuje pojęcia takie jak program i algorytm, przyporządkowuje złożoność obliczeniową do klasycznych algorytmów.	K1_MAI_W21, K1_MAI_W27
PEU_W02	Student przytacza zasady tworzenia aplikacji w paradygmacie programowania obiektowego i rozpoznaje właściwe sytuacje do ich stosowania.	K1_MAI_W21, K1_MAI_W27
PEU_W03	Student przedstawia zasady działania arkusza kalkulacyjnego i makr.	K1_MAI_W21, K1_MAI_W27

PEU_W04	Student opisuje zasady działania modeli sztucznej inteligencji.	K1_MAI_W21, K1_MAI_W27
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Student implementuje algorytmy w wybranym języku programowania.	K1_MAI_U21, K1_MAI_U22
PEU_U02	Student mierzy czas wykonania programu i porównuje go z wyznaczoną złożonością obliczeniową.	K1_MAI_U21, K1_MAI_U22
PEU_U03	Student implementuje programy składające się z wielu klas.	K1_MAI_U21
PEU_U04	Student rozбивa problem na logiczne bloki w formie funkcji, klas i modułów.	K1_MAI_U22
PEU_U05	Student obsługuje arkusze kalkulacyjne i tworzy makra.	K1_MAI_U21
PEU_U06	Student stosuje modele sztucznej inteligencji.	K1_MAI_U21
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student jest przygotowany do zdobywania nowych kompetencji w zakresie informatyki i jej zastosowań w matematyce.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02
PEU_K02	Student jest przygotowany do pracy zespołowej nad projektami informatycznymi.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści pozwalające na zapoznanie się z podstawowymi zagadnieniami informatyki, pozyskanie umiejętności praktycznego zastosowania poznanej wiedzy, w szczególności implementacji prostych algorytmów, poznanie zasad projektowania aplikacji w paradygmacie programowania obiektowego, oraz poznanie podstaw obsługi arkuszy kalkulacyjnych i tworzenia makr.

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	13
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	26
Przygotowanie projektu	26
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125





## Zaawansowane metody programowania Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.12PP.00795.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kształcenia podstawowego
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 2	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Rozpoznaje najważniejsze zasady tworzenia aplikacji w języku programowania obiektowego.	K1_MAI_W21
PEU_W02	Opisuje instrukcje oraz struktury danych występujące w języku programowania C++.	K1_MAI_W27
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Tworzy programy w języku C++.	K1_MAI_U22
PEU_U02	Projektuje i implementuje interfejs graficzny w języku C++.	K1_MAI_U21
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		

PEU_K01	Wyjaśnia zasady programowania obiektowego w sposób zrozumiały dla niespecjalisty.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02
---------	---	------------------------

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie z podstawami programowania obiektowego na przykładzie języka C++.

Omówienie klas, obiektów, dziedziczenia oraz wyjątków.

Zapoznanie ze składnią języka C++ oraz występującymi w nim typami danych.

Nabywanie umiejętności programowania w języku C++ oraz tworzenia interfejsu graficznego.

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie projektu	55
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin 125</b>



## Język obcy 1.1 Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> lektoraty	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> PWRSJOS.81EJO.04091.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Politechnika Wroclawska	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Języki obce
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	

  

<b>Semestry</b> Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5	<b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b> • Ćwiczenia: 60 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
--	---

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje określone dla właściwego poziomu językowego: zna i stosuje określone poziomem środki językowe (gramatyczne, leksykalne) oraz ze środowiska akademickiego; posługuje się umiejętnością ogólnego i selektywnego czytania ze zrozumieniem; tworzy pisemne formy wypowiedzi; porozumiewa się w środowisku rodzinnym, towarzyskim, akademickim i zawodowym; rozwija kompetencje społeczne współpracując w grupie i dostrzegając kontekst interkulturowości.	SJO_S1_U01

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć - ćwiczenia. Zagadnienia tematyczne i gramatyczne.

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

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

Ogólne treści kształcenia

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

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

### Nakład pracy studenta

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



## Rachunek prawdopodobieństwa Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.14PK.00013.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 7.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student zna konstrukcję podstawowych modeli probabilistycznych.	K1_MAI_W05
PEU_W02	Student rozumie i potrafi stosować język zmiennych losowych.	K1_MAI_W05
PEU_W03	Student zna najważniejsze rozkłady prawdopodobieństwa.	K1_MAI_W05
PEU_W04	Student zna Prawa Wielkich Liczb i Centralne Twierdzenie Graniczne i rozumie ich znaczenie teoretyczne.	K1_MAI_W05
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Student oblicza prawdopodobieństwa w modelu klasycznym i geometrycznym.	K1_MAI_U06

PEU_U02	Student oblicza prawdopodobieństwa warunkowe.	K1_MAI_U06
PEU_U03	Student rozstrzyga, czy dane zdarzenia lub zmienne losowe są niezależne.	K1_MAI_U06
PEU_U04	Student oblicza rozkłady sum zmiennych losowych o danym rozkładzie łącznym.	K1_MAI_U06
PEU_U05	Student szacuje prawdopodobieństwa zdarzeń dotyczących sum niezależnych zmiennych losowych za pomocą Centralnego Twierdzenia Granicznego.	K1_MAI_U07
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student podejmuje wyzwanie systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Najważniejsze pojęcia i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	45
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	55
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 175



## Teoria miary Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.14PK.00796.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 7.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Potrafi przedstawić aksjomaty i własności miar oraz opisać strukturę przestrzeni mierzalnych i miarowych.	K1_MAI_W06
PEU_W02	Potrafi opisać własności miary Lebesgue'a na prostej i w $\mathbb{R}^n$ .	K1_MAI_W06
PEU_W03	Potrafi określić mierzalność funkcji oraz przedstawić metody aproksymacji funkcjami prostymi	K1_MAI_W06
PEU_W04	Potrafi wyjaśnić pojęcie całki Lebesgue'a, przedstawić jej powiązania z całką Riemanna oraz sformułować twierdzenia o zbieżności monotonicznej i ograniczonej.	K1_MAI_W06

PEU_W05	Potrafi stosować twierdzenie Fubinię oraz twierdzenie Radona-Nikodyma w analizie miar i całek.	K1_MAI_W06
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Umiejętność obliczania wartości miary Lebesgue'a oraz innych miar borelowskich konkretnych zbiorów na prostej i na płaszczyźnie	K1_MAI_U08
PEU_U02	Rozpoznawanie funkcji mierzalnych i przeprowadzanie dowodów metodą „komplifikacji funkcji”, rozpoznawanie zbieżności według miary i prawie wszędzie	K1_MAI_U08
PEU_U03	Opanowanie technik całkowania całką Lebesgue'a, w szczególności przechodzenie z granicą pod całkę	K1_MAI_U08
PEU_U04	Umiejętność stosowania podstawowych twierdzeń teorii miary w przykładach i zadaniach oraz samodzielnego przeprowadzania prostych dowodów	K1_MAI_U08
PEU_U05	Umiejętność stosowania narzędzi teorii miary i całki Lebesgue'a w pokrewnych dziedzinach matematyki	K1_MAI_U08
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Umiejętność korzystania z dostępnej literatury naukowej	K1_MAI_K01
PEU_K02	Zrozumienie potrzeby systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału	K1_MAI_K01
PEU_K03	Hartowanie się w dążeniu do osiągnięcia celu (np. rozwiązania zadania), pomimo początkowych trudności	K1_MAI_K01
PEU_K04	Umiejętność prezentowania swoich rozumowań i dyskusowania na temat wystąpień kolegów	K1_MAI_K01

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Własności miar ze szczególnym uwzględnieniem miary Lebesgue'a.

Całka Lebesgue'a.

Pojęcia zbieżności według miary oraz zasady przechodzenia z granicą pod całkę.

Kluczowe narzędzia i twierdzenia abstrakcyjnej teorii miary.

Zdolność dostrzegania zjawisk teorio-miarowych w zagadnieniach z pokrewnych działów matematyki oraz w zastosowaniach praktycznych.

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	40
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	26
Zaliczenie/Egzamin	4



<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 175
---	-----------------------------



## Bazy danych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.14PK.00128.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe

<b>Semestr</b> Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Laboratorium: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student zna teorię baz danych i ich możliwości aplikacyjne.	K1_MAI_W22
PEU_W02	Student opisuje zasady formułowania zapytań do baz danych.	K1_MAI_W22
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Student potrafi formułować optymalne zapytania do baz danych.	K1_MAI_U23
PEU_U02	Student potrafi tworzyć raporty oparte o bazy danych.	K1_MAI_U23, K1_MAI_U28
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		

PEU_K01	Student jest przygotowany do pracy zespołowej nad projektami informatycznymi.	K1_MAI_K02, K1_MAI_K05
---------	---	------------------------

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podczas wykładu student poznaje zasady korzystania z baz danych i pisania optymalnych zapytań. Podczas laboratorium ma okazję rozwijać umiejętność pisania zapytań oraz tworzenia automatycznych raportów na podstawie wyników zapytań baz danych.

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	13
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	35
Przygotowanie projektu	32
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin 125</b>



## Programowanie liniowe i optymalizacja Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.14PK.04236.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	definiuje podstawowe pojęcia z zakresu programowania liniowego	K1_MAI_W07
PEU_W02	formułuje algorytmy i metody programowania liniowego, w tym algorytm sympleks, jego modyfikacje oraz zastosowania	K1_MAI_W07
PEU_W03	definiuje problemy optymalizacji bez ograniczeń i z ograniczeniami oraz formułuje metody ich rozwiązywania	K1_MAI_W07
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	zapisuje problem programowania liniowego w postaci pozwalającej na zastosowanie jednej z poznanych metod	K1_MAI_U25

PEU_U02	zapisuje zadanie optymalizacyjne w postaci pozwalającej na zastosowanie jednej z poznanych metod	K1_MAI_U25
PEU_U03	używa odpowiednich pakietów i bibliotek, aby rozwiązać komputerowo problem programowania liniowego	K1_MAI_U25
PEU_U04	używa odpowiednich pakietów i bibliotek, aby rozwiązać komputerowo zadanie optymalizacyjne	K1_MAI_U25
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	korzysta z literatury naukowej	K1_MAI_K01

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

1. Przekazanie wiedzy dotyczącej programowania liniowego.
2. Prezentacja metod pozwalających na rozwiązywanie problemów programowania liniowego.
3. Przedstawienie problemów optymalizacji i metod ich rozwiązywania.
4. Wyrobienie umiejętności komputerowego rozwiązywania problemów programowania liniowego i optymalizacji.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie projektu	45
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 100



## Wprowadzenie do pakietu R Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.14PP.00799.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kształcenia podstawowego
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Opisuje zasadę działania i możliwości środowiska statystycznego R.	K1_MAI_W21, K1_MAI_W27
PEU_W02	Przedstawia wiedzę dotyczącą podstaw programowania w języku R.	K1_MAI_W21, K1_MAI_W27
PEU_W03	Przedstawia najważniejsze sposoby wykorzystania języka R do przetwarzania i graficznej prezentacji danych, obliczeń inżynierskich oraz obliczeń symulacyjnych.	K1_MAI_W21, K1_MAI_W27
<b>Z zakresu umiejętności</b>		

PEU_U01	Stosuje odpowiednie narzędzia dostępne w środowisku R do przetwarzania i graficznej prezentacji danych.	K1_MAI_U21, K1_MAI_U22, K1_MAI_U25
PEU_U02	Stosuje język R do przeprowadzenia podstawowych obliczeń inżynierskich oraz obliczeń symulacyjnych.	K1_MAI_U21, K1_MAI_U22, K1_MAI_U25
PEU_U03	Potrafi pisać własne funkcje i skrypty oraz tworzyć automatyczne raporty w środowisku R.	K1_MAI_U21, K1_MAI_U22, K1_MAI_U25
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Potrafi korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie wyszukiwać dodatkowe materiały w celu poszerzenia swojej wiedzy.	K1_MAI_K02, K1_MAI_K05
PEU_K02	Akceptuje konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału przedmiotu.	K1_MAI_K02, K1_MAI_K05

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Przedstawienie głównych cech i zasad działania darmowego środowiska statystycznego R.
- Przekazanie podstawowej wiedzy na temat programowania w języku R.
- Omówienie najważniejszych sposobów przetwarzania danych w środowisku R.
- Przedstawienie podstawowych metod graficznej prezentacji danych w R.
- Omówienie możliwości zastosowania środowiska R do wykonywania podstawowych obliczeń inżynierskich i symulacyjnych.

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	75
Przygotowanie do zajęć	5
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 150



## Algorytmy i struktury danych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.14PP.00132.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kształcenia podstawowego
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Rozpoznaje podstawowe typy algorytmów.	K1_MAI_W21, K1_MAI_W27
PEU_W02	Objaśnia techniki oceny poprawności i efektywności algorytmów.	K1_MAI_W21
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Projektuje efektywne algorytmy i analizować je pod kątem złożoności oraz poprawności.	K1_MAI_U22, K1_MAI_U25



PEU_U02	Implementuje zaprojektowane algorytmy z wykorzystaniem bibliotek algorytmicznych.	K1_MAI_U21
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Dostosowuje konstrukcję algorytmu do praktycznych problemów.	K1_MAI_K02
PEU_K02	Opisuje działanie algorytmu.	K1_MAI_K05

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Przedstawienie i analiza najważniejszych współczesnych technik konstrukcji algorytmów.  
 Prezentacja metod oceny i analizy algorytmów.  
 Przegląd najważniejszych algorytmów sortujących.  
 Przegląd najważniejszych algorytmów sortujących.  
 Prezentacja złożonych struktur danych.  
 Przegląd wybranych zagadnień dotyczących programowania dynamicznego, algorytmów zachłannych, algorytmów grafowych.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	5
Przeprowadzenie badań empirycznych	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	75
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 150



## Wychowanie fizyczne 1 Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> wychowanie fizyczne	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> PWRSWFS.82WF.04466.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Politechnika Wroclawska	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Zajęcia z wychowania fizycznego
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	

<b>Semestr</b> Semestr 2	<b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b> • Ćwiczenia: 30 godz., 0 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

### Przedmiotowe efekty uczenia się

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

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

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

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

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

### **Nakład pracy studenta**

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



## Statystyka matematyczna Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.18PK.00800.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 4	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 7.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Definiuje pojęcia statystyki matematycznej.	K1_MAI_W08
PEU_W02	Opisuje metody estymacji (punktowej i przedziałowej) i kryteria oceny estymatorów.	K1_MAI_W08
PEU_W03	Definiuje pojęcia związane z testowaniem hipotez statystycznych.	K1_MAI_W08
PEU_W04	Konstruuje testy jednostajnie najmocniejsze, jednostajnie najmocniejsze nieobciążone i oparte na ilorazie wiarygodności.	K1_MAI_W08
PEU_W05	Opisuje testy zgodności i jednorodności.	K1_MAI_W08
<b>Z zakresu umiejętności</b>		

PEU_U01	Konstruuje estymatory (punktowe i przedziałowe) w konkretnych modelach statystycznych i je kategoryzuje.	K1_MAI_U06, K1_MAI_U07, K1_MAI_U09, K1_MAI_U26
PEU_U02	Konstruuje testy i sporządza wnioski z testowania hipotez.	K1_MAI_U07, K1_MAI_U10, K1_MAI_U26
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Jest otwarty na twórcze współdziałanie w grupie studenckiej i budowanie pozytywnych więzi emocjonalnych z jej członkami.	K1_MAI_K01
PEU_K02	Jest zdolny do kulturalnej dyskusji, obiektywnej oceny argumentów innych oraz racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia.	K1_MAI_K01
PEU_K03	Jest zdolny do korzystania z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnego wyszukiwania dodatkowego materiału w celu poszerzenia swojej wiedzy.	K1_MAI_K02

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Definicje pojęć statystyki matematycznej. Metody estymacji (punktowej i przedziałowej) i kryteria oceny estymatorów. Pojęcia związane z testowaniem hipotez statystycznych. Metody konstrukcji testów jednostajnie najmocniejszych, jednostajnie najmocniejszych nieobciążonych i opartych na ilorazie wiarygodności. Popularne testy zgodności i jednorodności.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	45
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	21
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	25
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 175



## Eksploracja danych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.18PK.00801.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 4	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Przedstawia wiedzę dotyczącą głównych zadań eksploracji danych.	K1_MAI_W09
PEU_W02	Opisuje najważniejsze metody klasyfikacji, redukcji wymiaru, analizy skupień (grupowania) i odkrywania reguł asocjacyjnych oraz ich własności.	K1_MAI_W09
PEU_W03	Opisuje metody stosowane do oceny jakości klasyfikacji i analizy skupień.	K1_MAI_W09
<b>Z zakresu umiejętności</b>		

PEU_U01	Dobiera metody umożliwiające realizację określonego zadania eksploracji danych.	K1_MAI_U11, K1_MAI_U21, K1_MAI_U26
PEU_U02	Stosuje odpowiednie algorytmy redukcji wymiaru, klasyfikacji i grupowania danych.	K1_MAI_U11, K1_MAI_U21, K1_MAI_U26
PEU_U03	Weryfikuje własności stosowanych metod eksploracji danych.	K1_MAI_U11, K1_MAI_U21, K1_MAI_U26
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu.	K1_MAI_K05
PEU_K02	Wykazuje gotowość do systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału przedmiotu.	K1_MAI_K05

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

- Przedstawienie głównych zadań eksploracji danych.
- Przekazanie wiedzy na temat najważniejszych metod eksploracji danych i ich własności.
- Omówienie klasycznych i nowoczesnych metod klasyfikacji, redukcji wymiaru oraz analizy skupień.
- Przedstawienie najważniejszych algorytmów stosowanych w odkrywaniu reguł asocjacyjnych.
- Omówienie metod stosowanych w ocenie jakości klasyfikacji i analizy skupień.
- Wyrobienie umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zagadnień praktycznych z różnych dziedzin nauki, techniki i ekonomii.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	45
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	11
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Funkcje zespolone Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.18PK.00802.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 4	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student definiuje funkcje elementarne zmiennej zespolonej,	K1_MAI_W10
PEU_W02	Student przedstawia podstawową wiedzę o ciągach i szeregach zespolonych	K1_MAI_W10
PEU_W03	Student objaśnia pojęcie pochodnej funkcji zespolonej	K1_MAI_W10
PEU_W04	Student definiuje pojęcie całki zespolonej i potrafi się nim posługiwać,	K1_MAI_W10
PEU_W05	Student wymienia podstawowe twierdzenia o funkcjach analitycznych i rozumie ich znaczenie	K1_MAI_W10



<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Student bada zbieżność ciągów i szeregów zespolonych,	K1_MAI_U12
PEU_U02	Student posługuje się pojęciem pochodnej zespolonej	K1_MAI_U12
PEU_U03	Student stosuje poznane twierdzenia o całkach zespolonych	K1_MAI_U12
PEU_U04	Student stosuje wiedzę o funkcjach analitycznych do obliczania całek	K1_MAI_U12
PEU_U05	Student dostrzega potrzebę znajomości analizy zespolonej w rozwoju innych działów matematyki oraz w naukach technicznych.	K1_MAI_U12
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student wykazuje inicjatywę w uzupełnianiu wiedzy w oparciu o dostępne źródła	K1_MAI_K02, K1_MAI_K05
PEU_K02	Student jest otwarty na zdobywanie wiedzy	K1_MAI_K02
PEU_K03	Student docenia znaczenie systematyczności w pracy	K1_MAI_K02

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

- 1 Przedstawienie podstawowych pojęć i podstawowych narzędzi teorii funkcji zmiennej zespolonej.
- 2 WYROBIENIE UMIEJĘTNOŚCI STOSOWANIA POZNYCH POJĘĆ.
- 3 Przedstawienie zastosowania teorii funkcji zmiennej zespolonej w rozwiązywaniu problemów z innych działów matematyki.
- 4 Zaprezentowanie zastosowań w naukach technicznych.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	50
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Zaliczenie/Egzamin	2
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Równania różniczkowe zwyczajne z zastosowaniami Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.18PK.00803.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 4	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Rozróżnia główne pojęcia równań różniczkowych zwyczajnych	K1_MAI_W11
PEU_W02	Wymienia twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań dla równań różniczkowych zwyczajnych	K1_MAI_W11
PEU_W03	Przytacza podstawowe wzory na rozwiązania wybranych klas równań różniczkowych	K1_MAI_W11
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Rozwiązuje najważniejsze rodzaje równań różniczkowych zwyczajnych	K1_MAI_U13

PEU_U02	Posługuje się interpretacją geometryczną układów równań różniczkowych zwyczajnych	K1_MAI_U13
PEU_U03	Stosuje równania różniczkowe zwyczajne do typowych zagadnień praktycznych	K1_MAI_U13
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Jest zorientowany na korzystanie z literatury naukowej, w tym docieranie do materiałów źródłowych oraz dokonywanie ich przeglądu	K1_MAI_K02
PEU_K02	Docenia konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału przedmiotu	K1_MAI_K02
PEU_K03	Jest odpowiedzialny za zdobywanie wiedzy w sposób uczciwy	K1_MAI_K02, K1_MAI_K05
PEU_K04	Respektuje obyczaje i zasady obowiązujące w środowisku akademickim	K1_MAI_K05
PEU_K05	Wykazuje inicjatywę we współpracy ze specjalistami z innych dziedzin nauki oraz praktykami przy konstrukcji i analizie modeli opisywanych przy pomocy równań różniczkowych zwyczajnych	K1_MAI_K02, K1_MAI_K05

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Prezentacja głównych pojęć z zakresu równań różniczkowych, jak rozwiązanie, zagadnienie początkowe
- Wyrobiecie umiejętności szukania rozwiązań takich klas równań różniczkowych zwyczajnych, jak równania różniczkowe o rozdzielonych zmiennych, równania różniczkowe liniowe (jednorodne i niejednorodne), układy równań różniczkowych
- Zaprezentowanie zastosowań nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych opisywanych równaniami różniczkowymi zwyczajnymi w różnych dziedzinach nauki i praktyki

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	21
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 150



## Sztuczna inteligencja Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.18PK.00186.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 4	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student potrafi wymienić główne działy sztucznej inteligencji oraz przedstawić jej kluczowe osiągnięcia.	K1_MAI_W12, K1_MAI_W27
PEU_W02	Student potrafi wymienić i rozróżnić sukcesy i porażki sztucznej inteligencji.	K1_MAI_W12, K1_MAI_W27
PEU_W03	Student potrafi wymienić algorytmy kryjące się za najważniejszymi osiągnięciami sztucznej inteligencji.	K1_MAI_W12, K1_MAI_W27
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Student potrafi przeprowadzać formalne dowody.	K1_MAI_U15

PEU_U02	Student potrafi rozpoznawać problem kombinatorycznej eksplozji w problemach.	K1_MAI_U15
PEU_U03	Student potrafi pisać programy z użyciem algorytmów sztucznej inteligencji.	K1_MAI_U15
PEU_U04	Student potrafi ocenić trudność problemu programistycznego.	K1_MAI_U15
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student potrafi krytycznie oceniać informacje medialne o osiągnięciach naukowych.	K1_MAI_K02, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05
PEU_K02	Student dostrzega wagę analizy błędów i porażek oraz potrafi wyciągać z nich wnioski.	K1_MAI_K02

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Wprowadzenie do sztucznej inteligencji poprzez zapoznanie się z historią, działaniami, metodami, najważniejszymi osiągnięciami i kierunkami badań. Umożliwienie studentom uzyskanie szerszej perspektywy poznawczej. Zwrócenie uwagi na zasadnicze problemy i dotychczasowe porażki. Spektakularna porażka tzw. logical approach, które przez dłuższy czas było głównym nurtem AI. Problem wyciągania wniosków z porażek poznawczych. Zrozumienie mechanizmów kryjących się za najnowszymi i najważniejszymi osiągnięciami AI: głębokie uczenie, chat GPT, Deep Blue i AlphaGO.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	50
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Język obcy 1.2

### Karta przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> lektoraty	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> PWRSJOS.83CJO.04092.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Politechnika Wroclawska	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Języki obce
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	

  

<b>Semestry</b> Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	<b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b> • Ćwiczenia: 60 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
--	---

#### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 ESOKJ; zna, rozumie i stosuje środki językowe (gramatyczne, leksykalne i stylistyczne) typowe dla języka akademickiego, specjalistycznego i technicznego stosowane w dziedzinie studiowanego kierunku stosowane w środowisku akademickim i zawodowym; skutecznie porozumiewa się w zespołach interdyscyplinarnych ćwicząc umiejętność komunikacji, kreatywności i krytycznego myślenia; docenia potrzebę doskonalenia swoich umiejętności w zakresie języka specjalistycznego.	SJO_S1_U01

#### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć - ćwiczenia. Zagadnienia tematyczne i gramatyczne.

B2.2 język angielski, francuski, hiszpański, niemiecki

C1.2 język angielski, niemiecki

Ogólne treści kształcenia

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

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

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

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

### Nakład pracy studenta

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



## Grafy i sieci Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka teoretyczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMTES.110PS.00821.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy do wyboru
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 5	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student posiada fundamentalną wiedzę w zakresie teorii grafów.	K1_MAI_W19, K1_MAI_W20
PEU_W02	Student identyfikuje wybrane algorytmy grafowe.	K1_MAI_W19, K1_MAI_W20
PEU_W03	Student ma podstawową wiedzę o usytuowaniu teorii grafów w matematyce.	K1_MAI_W19, K1_MAI_W20
<b>Z zakresu umiejętności</b>		



PEU_U01	Student umie rozwiązywać elementarne zagadnienia w teorii grafów.	K1_MAI_U25
PEU_U02	Student umie stosować teorię grafów w innych działach matematyki.	K1_MAI_U25
PEU_U03	Student umie formułować (właściwe) zagadnienia aplikacyjne w języku teorii grafów.	K1_MAI_U25
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student potrafi przekazać posiadaną wiedzę, zwłaszcza uzasadniając stosowanie metod matematyki teorii grafów w zagadnieniach aplikacyjnych.	K1_MAI_K02, K1_MAI_K05
PEU_K02	Student umie samodzielnie pracować z materiałami naukowo-dydaktycznymi.	K1_MAI_K02, K1_MAI_K05

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe prezentują fundamentalne pojęcia teorii grafów, narzędzia teoretyczne pozwalające rozstrzygać problemy o charakterze teorio-grafowym oraz zastosowania teorii grafów w innych dyscyplinach matematyki i w zagadnieniach aplikacyjnych. Program przedmiotu obejmuje grafy eulerowskie, hamiltonowskie, drzewa, grafy platońskie, dwudzielne, planarne i skierowane. Omówione będą m.in. związki grafów z wielościanami (w tym wzór Eulera dla wielościanów), przepływy w sieciach (twierdzenie Forda i Fulkersona) oraz problem istnienia skojarzeń całkowitych w grafach dwudzielnych (twierdzenie Halla).

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do zajęć	18
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Analiza przeżycia Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> sztuczna inteligencja i inżynieria danych	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAISIDS.110PS.00830.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy do wyboru
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 5	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Definiuje klasy rozkładów czasu życia i opisuje ich własności.	K1_MAI_W19, K1_MAI_W20
PEU_W02	Opisuje metody estymacji funkcji przeżycia i funkcji hazardu oraz metody estymacji charakterystyk czasu życia.	K1_MAI_W19, K1_MAI_W20
PEU_W03	Opisuje parametryczne i semiparametryczne modele regresji stosowane w analizie przeżycia.	K1_MAI_W19, K1_MAI_W20
PEU_W04	Objaśnia testy stosowane w analizie przeżycia.	K1_MAI_W19, K1_MAI_W20

<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Wykorzystuje pakiet statystyczny do przeprowadzania analiz danych.	K1_MAI_U25
PEU_U02	Konstruuje estymatory funkcji przeżycia i funkcji hazardu oraz estymatory charakterystyk czasu życia.	K1_MAI_U25
PEU_U03	Konstruuje estymatory parametrów modeli regresji stosowanych w analizie przeżycia.	K1_MAI_U25
PEU_U04	Stosuje testy statystyczne w analizie przeżycia.	K1_MAI_U25
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Jest zdolny do korzystania z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnego wyszukiwania dodatkowych materiałów w celu poszerzenia swojej wiedzy.	K1_MAI_K02, K1_MAI_K05
PEU_K02	Jest otwarty na twórcze współdziałanie w grupie studenckiej, budowanie pozytywnych więzi emocjonalnych z jej członkami.	K1_MAI_K02, K1_MAI_K05

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Klasy rozkładów czasu życia i ich własności. Metody estymacji funkcji przeżycia i funkcji hazardu. Wyznaczanie estymatorów funkcji przeżycia i funkcji hazardu. Parametryczne i semiparametryczne modele regresji stosowane w analizie przeżycia. Estymacja parametrów modeli regresji stosowanych w analizie przeżycia. Testy statystyczne stosowane w analizie przeżycia.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Grafy i sieci Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka algorytmiczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMAGS.110PS.00821.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy do wyboru
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 5	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student posiada fundamentalną wiedzę w zakresie teorii grafów.	K1_MAI_W19, K1_MAI_W20
PEU_W02	Student identyfikuje wybrane algorytmy grafowe.	K1_MAI_W19, K1_MAI_W20
PEU_W03	Student ma fundamentalną wiedzę o usytuowaniu teorii grafów w matematyce.	K1_MAI_W19, K1_MAI_W20
<b>Z zakresu umiejętności</b>		

PEU_U01	Student umie rozwiązywać elementarne zagadnienia w teorii grafów.	K1_MAI_U25
PEU_U02	Student umie stosować teorię grafów w innych działach matematyki.	K1_MAI_U25
PEU_U03	Student umie formułować (właściwe) zagadnienia aplikacyjne w języku teorii grafów.	K1_MAI_U25
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student potrafi przekazać posiadaną wiedzę, zwłaszcza uzasadniając stosowanie metod matematyki teorii grafów w zagadnieniach aplikacyjnych.	K1_MAI_K02, K1_MAI_K05
PEU_K02	Student umie samodzielnie pracować z materiałami naukowo-dydaktycznymi.	K1_MAI_K02, K1_MAI_K05

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe prezentują fundamentalne pojęcia teorii grafów, narzędzia teoretyczne pozwalające rozstrzygać problemy o charakterze teorio-grafowym oraz zastosowania teorii grafów w innych dyscyplinach matematyki i w zagadnieniach aplikacyjnych. Program przedmiotu obejmuje grafy eulerowskie, hamiltonowskie, drzewa, grafy platońskie, dwudzielne, planarne i skierowane. Omówione będą m.in. związki grafów z wielościanami (w tym wzór Eulera dla wielościanów), przepływy w sieciach (twierdzenie Forda i Fulkersona) oraz problem istnienia skojarzeń całkowitych w grafach dwudzielnych (twierdzenie Halla).

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do zajęć	18
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Zaawansowany rachunek prawdopodobieństwa Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka teoretyczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMTES.150PS.00824.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student zna metodę funkcji charakterystycznych.	K1_MAI_W19
PEU_W02	Student zna najważniejsze rozkłady prawdopodobieństwa występujące w twierdzeniach granicznych.	K1_MAI_W19
PEU_W03	Student rozumie własności błędzenia losowego.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Student korzysta z metody funkcji charakterystycznych.	K1_MAI_U25
PEU_U02	Student wykorzystuje własności warunkowej wartości oczekiwanej.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26

PEU_U03	Student stosuje rozkłady maksimów do obliczeń przybliżonych.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U28
PEU_U04	Student oblicza prawdopodobieństwa dotyczące błędów losowych.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student docenia literaturę naukową, dociera do materiałów źródłowych i dokonuje ich przeglądu.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03
PEU_K02	Student jest zdolny do systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy.	K1_MAI_K03, K1_MAI_K05

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Metody i narzędzia dowodowe, stosowane w Rachunku Prawdopodobieństwa, w tym funkcje charakterystyczne. Zaawansowane modele zjawisk rzeczywistych: rozkłady maksimów i rozkłady występujące w twierdzeniach granicznych. Teoria błędów losowych po kratach w Rd oraz klasyczne twierdzenia związane z błędzeniem po Z: Prawo Arcusa Sinusa i Prawo Iterowanego Logarytmu.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	45
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	12
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Topologia ogólna Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka teoretyczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMTES.150PS.00825.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

  

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student formułuje aksjomatykę przestrzeni topologicznych, w tym pojęcie bazy, aksjomaty przeliczalności i oddzielania. Wymienia warunki metryzowalności.	K1_MAI_W19
PEU_W02	Student wyjaśnia pojęcie ciągłości odwzorowania i homeomorfizmu między przestrzeniami topologicznymi.	K1_MAI_W19
PEU_W03	Student rozpoznaje najważniejsze rodzaje przestrzeni topologicznych (zwarte, lokalnie zwarte, topologicznie zupełne, spójne i lokalnie spójne); wyjaśnia dotyczące ich twierdzenia oraz dowody.	K1_MAI_W19



PEU_W04	Student określa topologię Tichonowa w produkcie kartezjańskim i topologię ilorazową i ich zastosowania.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Student potrafi zweryfikować własności przykładowych przestrzeni topologicznych, takich jak aksjomaty przeliczalności i oddzielania oraz zaklasyfikować przestrzeń do omawianych najważniejszych klas przestrzeni.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26
PEU_U02	Student potrafi zbadać ciągłość odwzorowań i zidentyfikować homeomorfizm.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26
PEU_U03	Student potrafi wykorzystywać zdobytą wiedzę z topologii ogólnej oraz ją pogłębiać, korzystając z literatury przedmiotu.	K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student jest zdolny do prezentowania swoich rozumowań i krytycznego dyskusowania na temat wystąpień innych osób.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05
PEU_K02	Student rozszerza umiejętność korzystania z literatury i docenia wartość poszukiwania rozwiązań problemów w grupie zainteresowanych studentów.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Pojęcie przestrzeni topologicznej i bazy; aksjomaty oddzielania.
- Produkty kartezjańskie z topologią Tichonowa.
- Odwzorowania ciągłe i homeomorfizmy.
- Metryzowalność przestrzeni regularnych z bazą przeliczalną.
- Najważniejsze typy przestrzeni topologicznych (zwarte, topologicznie zupełne, lokalnie zwarte, lokalnie spójne) i ich własności.
- Topologia ilorazowa i konstrukcje powierzchni.

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	12
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie projektu	16
Zaliczenie/Egzamin	2
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Elementy teorii mnogości Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka teoretyczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMTES.150PS.00826.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Objaśnia aksjomatykę współczesnej teorii mnogości.	K1_MAI_W19
PEU_W02	Odtwarza konstrukcje i rozumowania teorii mnogości.	K1_MAI_W19
PEU_W03	Formułuje podstawowe twierdzenia i hipotezy teorii mnogości.	K1_MAI_W19
PEU_W04	Przedstawia teorio-mnogościowe własności podzbiorów przestrzeni polskich.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		

PEU_U01	Przeprowadza rozumowania w aksjomatycznej teorii mnogości.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U02	Posługuje się indukcją i rekursją pozaskończoną.	K1_MAI_U25
PEU_U03	Szacuje złożoności podzbiorów liczb rzeczywistych na podstawie ich opisu logicznego.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Dostrzega ograniczenia własnej wiedzy.	K1_MAI_K01
PEU_K02	Precyzyjnie formułuje pytania.	K1_MAI_K03, K1_MAI_K05
PEU_K03	Jest zdolny samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze.	K1_MAI_K03, K1_MAI_K05

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Zapoznanie z podstawowymi narzędziami współczesnej teorii mnogości.  
Pokazanie rezultatów i kierunków rozwoju teorii mnogości.  
Opanowanie umiejętności przeprowadzania rozumowań w teorii mnogości.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Wstęp do analizy harmonicznej Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka teoretyczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMTES.150PS.00827.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Zna podstawowe twierdzenia dotyczące szeregów Fouriera i transformaty Fouriera na przestrzeniach euklidesowych oraz ich zastosowania.	K1_MAI_W19
PEU_W02	Zna transformatę Hilberta i jej podstawowe własności.	K1_MAI_W19
PEU_W03	Zna podstawowe pojęcia związane z teorią transformaty Fouriera na grupach topologicznych.	K1_MAI_W19
PEU_W04	Zna podstawowe narzędzia analizy harmonicznej, w tym twierdzenia interpolacyjne.	K1_MAI_W19

<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Potrafi wyznaczać szeregi Fouriera i transformaty Fouriera typowych funkcji i wykorzystywać własności tych transformat.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U02	Potrafi zastosować poznane w ramach zajęć twierdzenia dotyczące transformaty Hilberta.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U03	Potrafi wykorzystywać i udowadniać proste własności grup topologicznych i transformat Fouriera na grupach topologicznych.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przegląd.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K05
PEU_K02	Rozumie konieczność samodzielnej i systematycznej pracy nad opanowaniem materiału.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Przedmiot obejmuje teorię szeregów Fouriera i transformaty Fouriera, własności transformaty Hilberta, elementy analizy harmonicznej na przemiennej grupach lokalnie zwartych, a także klasyczne twierdzenia interpolacyjne i teorię przestrzeni Sobolewa. Są to podstawowe pojęcia i narzędzia analizy harmonicznej, znajdujące zastosowania w wielu innych obszarach matematyki.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Analiza wektorowa Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka teoretyczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMTES.150PS.00828.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Ma podstawową wiedzę dotyczącą rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych o wartościach skalarnych i wektorowych oraz o zamianie zmiennych w całkach wielokrotnych.	K1_MAI_W19
PEU_W02	Zna pojęcie krzywej i powierzchni oraz własności tych pojęć.	K1_MAI_W19
PEU_W03	Zna pojęcia całki krzywoliniowej i powierzchniowej, niezorientowanej i zorientowanej.	K1_MAI_W19
PEU_W04	Zna podstawowe twierdzenia analizy wektorowej.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		

PEU_U01	Potrafi stosować rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych przy zamianie zmiennych w całkach wielokrotnych i do badania funkcji uwikłanych.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U02	Potrafi obliczać całki krzywoliniowe i powierzchniowe oraz stosować twierdzenia dotyczące tych pojęć.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U03	Potrafi stosować twierdzenia analizy wektorowej do rozwiązywania zagadnień z fizyki, geometrii i mechaniki.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K05
PEU_K02	Rozumie konieczność samodzielnej i systematycznej pracy nad opanowaniem materiału.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych o wartościach wektorowych. Jego zawartość stanowi rozszerzenie tematyki poruszanej na Analizie matematycznej 1 i 2. Zawiera dalsze elementy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, w tym pojęcia krzywych i całek krzywoliniowych, pojęcia powierzchni i całek powierzchniowych.

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Metody rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka teoretyczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMTES.150PS.00829.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Wyjaśnia główne pojęcia równań różniczkowych cząstkowych	K1_MAI_W19
PEU_W02	Wymienia podstawowe wzory na rozwiązania wybranych klas równań różniczkowych cząstkowych.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Kategoryzuje klasy liniowych równań różniczkowych cząstkowych	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28



PEU_U02	Rozwiązuje główne rodzaje równań różniczkowych cząstkowych	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U03	Stosuje równania różniczkowe cząstkowe do typowych zagadnień praktycznych	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Jest zorientowany na korzystanie z literatury naukowej, w tym docieranie do materiałów źródłowych oraz dokonywanie ich przeglądu	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03
PEU_K02	Docenia konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału przedmiotu	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03
PEU_K03	Jest odpowiedzialny za zdobywanie wiedzy w sposób uczciwy	K1_MAI_K01, K1_MAI_K05
PEU_K04	Szanuje obyczaje i zasady obowiązujące w środowisku akademickim	K1_MAI_K01, K1_MAI_K05
PEU_K05	Wykazuje inicjatywę we współpracy ze specjalistami z innych dziedzin nauki oraz praktykami przy konstrukcji i analizie modeli opisywanych przy pomocy równań różniczkowych cząstkowych	K1_MAI_K03, K1_MAI_K05

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Prezentacja pojęć z zakresu równań różniczkowych cząstkowych
- WYROBIENIE UMIEJĘTNOŚCI SZUKANIA ROZWIĄZAŃ NAJWAŻNIEJSZYCH KLAS RÓWNAŃ RÓZNICZKOWYCH CZĄSTKOWYCH
- Zaprezentowanie zastosowań nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych opisywanych równaniami różniczkowymi cząstkowymi w różnych dziedzinach nauki i praktyki.

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	18
Zaliczenie/Egzamin	2
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Analiza danych ankietowych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> sztuczna inteligencja i inżynieria danych	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAISIDS.150PS.00143.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Rozróżnia rodzaje badań statystycznych i rodzaje danych ankietowych.	K1_MAI_W19
PEU_W02	Klasyfikuje metody konstrukcji przedziałów ufności dla prawdopodobieństwa sukcesu.	K1_MAI_W19
PEU_W03	Wskazuje testy stosowane w analizie danych ankietowych.	K1_MAI_W19
PEU_W04	Opisuje miary zależności i miary zgodności i podstawowe pojęcia analizy korespondencji.	K1_MAI_W19
PEU_W05	Dobiera metody analizy danych zależnych.	K1_MAI_W19

PEU_W06	Objaśnia modele log-liniowe dla danych z tabel wielodzzielczych i metody wyboru odpowiedniego modelu log-liniowego do danych.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Dokonuje klasyfikacji badań ankietowych i rodzajów danych ankietowych.	K1_MAI_U25
PEU_U02	Konstruuje przedziały ufności dla prawdopodobieństwa sukcesu.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26
PEU_U03	Weryfikuje hipotezy statystyczne w analizie danych ankietowych.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26
PEU_U04	Oblicza miary zależności i miary zgodności i je interpretować oraz sporządza analizę korespondencji.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U05	Analizuje dane zależne.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U06	Dobiera odpowiedni model log-liniowy do danych z tabel wielodzzielczych i go interpretuje.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Jest zorientowany na korzystanie z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielne wyszukiwanie dodatkowych materiałów w celu poszerzenia swojej wiedzy.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05
PEU_K02	Wykazuje inicjatywę twórczego współdziałania w grupie studenckiej oraz budowania pozytywnych więzi emocjonalnych z jej członkami.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Rodzaje danych ankietowych. Metody konstrukcji przedziałów ufności dla prawdopodobieństwa sukcesu. Testy statystyczne stosowane w analizie danych ankietowych, w szczególności testy niezależności. Miary zależności i miary zgodności oraz podstawowe pojęcia analizy korespondencji. Modele log-liniowe dla danych z tabel wielodzzielczych. Wybór modelu log-liniowego dla danych z tabel wielodzzielczych i jego interpretacja. Modele dla danych zależnych i metody analizy takich danych.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	45
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125





## Analiza szeregów czasowych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> sztuczna inteligencja i inżynieria danych	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAISIDS.150PS.00833.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Przedstawia wiedzę dotyczącą stacjonarnych szeregów czasowych.	K1_MAI_W19
PEU_W02	Charakteryzuje modele szeregów czasowych typu MA(q), AR(p), ARMA(p,q), ARIMA(p,d,q), SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)[s], ARCH(p) i GARCH(p,q).	K1_MAI_W19
PEU_W03	Przedstawia metody estymacji parametrycznej oraz nieparametrycznej trendu w szeregach czasowych.	K1_MAI_W19
PEU_W04	Przedstawia metody estymacji rzędu modeli szeregów czasowych.	K1_MAI_W19
PEU_W05	Opisuje metody predykcji szeregów czasowych.	K1_MAI_W19

PEU_W06	Przedstawia metody identyfikacji modeli szeregów czasowych.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Identyfikuje modele szeregów czasowych.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U02	Stosuje procedurę estymacji rzędu modelu oraz parametrów modelu szeregu czasowego oraz weryfikuje poprawność dopasowania modelu szeregu czasowego.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U03	Stosuje analizę symulacyjną związaną z estymacją i doбором modelu szeregu czasowego.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U04	Charakteryzuje własności stosowanych procedur statystycznych oraz dobranych modeli szeregów czasowych.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05
PEU_K02	Potrafi poprawnie referować i przedstawiać rezultaty rozwiązywanych problemów.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05
PEU_K03	Akceptuje konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału przedmiotu.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Przekazanie wiedzy dotyczącej stacjonarnych szeregów czasowych.
- Przedstawienie modeli szeregów czasowych typu MA(q), AR(p), ARMA(p,q) oraz ich wybranych uogólnień (m.in. modele ARIMA, SARIMA, ARCH, GARCH).
- Przedstawienie metod estymacji parametrycznej oraz nieparametrycznej trendu w szeregach czasowych.
- Przedstawienie metod estymacji rzędu modeli szeregów czasowych.
- Przedstawienie metod predykcji szeregów czasowych.
- Wyrobienie umiejętności identyfikacji i konstrukcji modeli szeregów czasowych w zastosowaniach technologicznych, ekonometrycznych, finansowych.

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	35
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15

<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
---	-----------------------------



## Modelowanie rynków finansowych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> sztuczna inteligencja i inżynieria danych	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAISIDS.150PS.00141.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student objaśnia najważniejsze pojęcia dotyczące rynków finansowych.	K1_MAI_W19
PEU_W02	Student przedstawia dyskretne modele finansowe.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Student konstruuje dyskretne modele matematyczne, wykorzystywane w matematyce finansowej.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		



PEU_K01	Student rozwiązuje problemy, wyszukując informacje w literaturze, także w językach obcych.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05
---------	--	---------------------------------------

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują pojęcia i wiedzę z zakresu rynków finansowych i dyskretnej matematyki finansowej. W szczególności, przedstawione zostanie zagadnienie wartości pieniądza w czasie. Omówione zostaną również instrumenty dłużne, waluty, kontrakty terminowe i opcje, również w kontekście teorii portfela. Zaprezentowane zostaną metody wyceny instrumentów finansowych przy pomocy m.in. zasady braku arbitrażu, modelu dwumianowego, modelu Blacka-Scholesa-Mertona oraz metody Monte Carlo. W ramach przedmiotu zaplanowane jest przedstawienie narzędzi analizy technicznej oraz sposobów pracy z rzeczywistymi danymi finansowymi.

### Nakład pracy studenta

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



## Metody Monte Carlo Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> sztuczna inteligencja i inżynieria danych	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAISIDS.150PS.00834.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student charakteryzuje różne metody generowania zmiennych losowych,	K1_MAI_W19
PEU_W02	Student objaśnia sposoby obliczania całek za pomocą metody Monte Carlo.	K1_MAI_W19
PEU_W03	Student identyfikuje metodę Markowskie Monte Carlo (MCMC).	K1_MAI_W19
PEU_W04	Student objaśnia różne sposoby optymalizacji z wykorzystaniem metod Monte Carlo.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		

PEU_U01	Student eksploatuje różne metody generowania zmiennych losowych.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U02	Student oblicza całki za pomocą metody Monte Carlo,	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U03	Student generuje ergodyczne łańcuchy Markowa o zadany rozkładzie stacjonarnym,	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U04	Student stosuje różne sposoby znajdowania ekstremów funkcji za pomocą metod Monte Carlo.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student jest świadomy potrzeby rozwijania swojej wiedzy matematycznej i potrzeby korzystania z literatury matematycznej.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05
PEU_K02	Student docenia systematyczną i samodzielną pracę nad rozwijaniem swojej wiedzy i umiejętności matematycznych.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowe techniki generowania zmiennych losowych. Różne sposoby obliczania całek za pomocą metody Monte Carlo. Markowskie Monte Carlo (MCMC): algorytm Metropolisa-Hastingsa, próbnik Gibbsa. Wykorzystanie metod MCMC w statystyce. Najważniejsze sposoby znajdowania ekstremów funkcji wielu zmiennych za pomocą metody Monte Carlo: stochastyczne przeszukiwanie, metoda gradientu stochastycznego, symulowane wyżarzanie.

### Nakład pracy studenta

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



## Metody nieparametryczne Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> sztuczna inteligencja i inżynieria danych	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAISIDS.150PS.00836.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student objaśnia najważniejsze modele nieparametryczne.	K1_MAI_W19
PEU_W02	Student objaśnia sposoby weryfikacji hipotez statystycznych w modelach nieparametrycznej.	K1_MAI_W19
PEU_W03	Student objaśnia metody estymacji dystrybuanty i gęstości rozkładu.	K1_MAI_W19
PEU_W04	Student objaśnia metody wykorzystywane w regresji nieparametrycznej.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		

PEU_U01	Student stosuje testy pojawiające się w różnych modelach nieparametrycznych.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U02	Student estymuje dystrybuantę i gęstość rozkładu.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U03	Student stosuje różne metody nieparametrycznej estymacji funkcji regresji	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student jest świadomy potrzeby rozwijania swojej wiedzy matematycznej i potrzeby korzystania z literatury matematycznej.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05
PEU_K02	Student docenia systematyczną i samodzielną pracę nad rozwijaniem swojej wiedzy i umiejętności matematycznych.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Omówienie najważniejszych modeli nieparametrycznych. Opisanie popularnych testów nieparametrycznych. Przedstawienie sposobów estymacji dystrybuanty i gęstości rozkładu. Prezentacja różnych sposobów nieparametrycznej estymacji funkcji regresji.

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	45
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Uczenie ze wzmocnieniem Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> sztuczna inteligencja i inżynieria danych	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAISIDS.150PS.04216.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student definiuje kluczowe pojęcia uczenia przez wzmocnianie (środowisko, agent, stan, nagroda itp.).	K1_MAI_W17
PEU_W02	Student objaśnia rolę decyzyjnych procesów Markowa w uczeniu przez wzmocnianie.	K1_MAI_W18
PEU_W03	Student opisuje metody modelowe uczenia przez wzmocnianie.	K1_MAI_W18
PEU_W04	Student opisuje metody bezmodelowe uczenia przez wzmocnianie.	K1_MAI_W21
<b>Z zakresu umiejętności</b>		

PEU_U01	Student identyfikuje modele matematyczne adekwatne dla danych zjawisk rzeczywistych.	K1_MAI_U16
PEU_U02	Student potrafi zaimplementować algorytmy uczenia przez wzmacnianie.	K1_MAI_U21
PEU_U03	Student potrafi stosować metody ewaluacji modeli i umie analizować osiągnięte rezultaty.	K1_MAI_U15
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student potrafi pracować w zespole i komunikować osiągnięte rezultaty w formie pisemnej i ustnej.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02, K1_MAI_K06

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe obejmują ogólną wiedzę z zakresu uczenia przez wzmacnianie (ang. reinforcement learning), ze szczególnym uwzględnieniem metod modelowych i bezmodelowych, w tym wykorzystujące uczenie głębokie. Omówione zostaną również techniki eksploracji i eksploatacji w procesie uczenia. Przedstawione zostaną praktyczne zastosowania uczenia przez wzmacnianie w różnych dziedzinach.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Przetwarzanie języka naturalnego Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> sztuczna inteligencja i inżynieria danych	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAISIDS.150PS.04069.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Przytacza typowe scenariusze korzystania z metod NLP	K1_MAI_W21
PEU_W02	Objaśnia metody wstępnego przetwarzania tekstu na potrzeby algorytmów NLP	K1_MAI_W21
PEU_W03	Przedstawia typowe algorytmy wektoryzacji słów i tekstów oraz przetwarzania otrzymanych wektorów	K1_MAI_W21
PEU_W04	Rozróżnia typowe architektury sieci neuronowych wykorzystywane w przetwarzaniu języka naturalnego	K1_MAI_W17, K1_MAI_W18
<b>Z zakresu umiejętności</b>		



PEU_U01	Stosuje wstępne przetwarzanie zbioru danych tekstowych, aby wykorzystać je w algorytmach NLP	K1_MAI_U21
PEU_U02	Posługuje się metodami wektoryzacji słów i dokumentów oraz wizualizuje i interpretuje otrzymane wektory	K1_MAI_U21
PEU_U03	Wdraża algorytmy NLP lub wykorzystuje gotowe modele odpowiednie do rozwiązywanego problemu NLP	K1_MAI_U16, K1_MAI_U17, K1_MAI_U21
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Bierze pod uwagę kwestie etyczne związane ze stosowaniem algorytmów NLP, a zwłaszcza dużych modeli językowych (LLM)	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02, K1_MAI_K06

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe obejmują ogólną wiedzę z zakresu przetwarzania języka naturalnego metodami komputerowymi. Poruszane zagadnienia zaczynają się od omówienia rozmaitych typów problemów rozwiązywanych metodami NLP, następnie omawiane są metody wstępnego przetwarzania tekstu, a wreszcie rozmaite algorytmy (np. bag of words, TF-IDF, Word2Vec, LSA i algorytmy oparte na sieciach neuronowych) oraz rola wektoryzacji słów i dłuższych tekstów. Szczególnie dużo uwagi poświęconej jest modelom neuronowym, a zwłaszcza transformerom/wielkim modelom językowym (LLM).

### **Nakład pracy studenta**

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



## Algorytmy w analizie danych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> sztuczna inteligencja i inżynieria danych	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAISIDS.150PS.04217.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Przedstawia wiedzę dotyczącą najważniejszych algorytmów stosowanych w analizie danych.	K1_MAI_W17, K1_MAI_W18, K1_MAI_W21
PEU_W02	Omawia klasyczne i nowoczesne metody klasyfikacji, wyboru cech, analizy skupień i redukcji wymiaru oraz ich najważniejsze własności.	K1_MAI_W21
PEU_W03	Przedstawia metody stosowane do wyboru i oceny efektywności algorytmów wykorzystywanych w analizie danych.	K1_MAI_W21
<b>Z zakresu umiejętności</b>		

PEU_U01	Dobiera algorytmy umożliwiające realizację określonego zadania związanego z analizą danych.	K1_MAI_U16, K1_MAI_U17, K1_MAI_U22
PEU_U02	Stosuje w praktyce poznane metody i algorytmy analizy danych.	K1_MAI_U16, K1_MAI_U22
PEU_U03	Weryfikuje efektywność wykorzystywanych algorytmów analizy danych.	K1_MAI_U22
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02, K1_MAI_K06
PEU_K02	Akceptuje konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału przedmiotu.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02, K1_MAI_K06

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

- Przekazanie wiedzy dotyczącej najważniejszych algorytmów stosowanych w analizie danych.
- Przedstawienie klasycznych i nowoczesnych metod klasyfikacji, analizy skupień oraz redukcji wymiaru.
- Przekazanie wiedzy na temat zaawansowanych zagadnień związanych z konstrukcją modeli klasyfikacyjnych.
- Przedstawienie wybranych algorytmów wykorzystywanych do selekcji cech.
- Przedstawienie metod stosowanych do wyboru i oceny efektywności algorytmów analizy danych.
- Wyrobienie umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zagadnień praktycznych z różnych dziedzin nauki, techniki i przemysłu.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie projektu	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do zajęć	10
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Projektowanie i implementacja aplikacji webowych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka algorytmiczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMAGS.150PS.00838.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	objaśnia działania aplikacji webowej klasy SPA (Single Page Application).	K1_MAI_W19
PEU_W02	określa wymagania, które musi spełniać interfejs typu REST.	K1_MAI_W19
PEU_W03	Wymienia elementy konstrukcyjne frameworka Angular, takie jak komponent, serwis, router.	K1_MAI_W19
PEU_W04	Rozumie system typów języka Typescript oraz podstawowe elementy składniowe tego języka	K1_MAI_W19

PEU_W05	Rozpoznaje podstawowe elementy biblioteki programowania reaktywnego RxJS.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Buduje aplikację serwerową realizującą interfejs REST z wykorzystaniem języka Python	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26
PEU_U02	Składa i odczytuje dane z wykorzystaniem bazy danych.	K1_MAI_U25
PEU_U03	Buduje aplikację z wykorzystaniem frameworka Angular oraz zintegrować ją z aplikacją serwerową.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U04	Weryfikuje kod oraz używa integracji ciągłej z wykorzystaniem ogólnodostępnych usług: GitHub oraz CircleCI.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U05	Pisze automatyczne testy jednostkowe dla frontendu i backendu	K1_MAI_U25
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Akceptuje rolę społeczną inżyniera specjalisty w dziedzinie matematyki i informatyki	K1_MAI_K03, K1_MAI_K05
PEU_K02	Jest odpowiedzialny i zorientowany na wartości etyczne przy tworzeniu rozwiązań sieciowych dostępnych dla szerokiego grona odbiorców	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03

## Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program kursu obejmuje treści z zakresu projektowania oraz wdrażania rozwiązań sieciowych obejmujących:

1. Tworzenie aplikacji typu Single Page Application (SPA) z wykorzystaniem frameworka Angular oraz biblioteki reaktywnej RxJS.
2. Tworzenie komponentów serwerowych oraz projektowanie interfejsów RESTful, umożliwiających płynną integrację front-endu z back-endem.
3. Definiowanie architektury aplikacji webowej, skupiając się na efektywnej strukturze, skalowalności i utrzymywalności.
4. Zaawansowane techniki programowania w językach JavaScript oraz TypeScript, pozwalające na tworzenie aplikacji o wysokiej wydajności i niezawodności.

## Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40
Przygotowanie projektu	40
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Haskell i programowanie funkcyjne Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka algorytmiczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMAGS.150PS.00839.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

  

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Zna zasady programowania funkcyjnego.	K1_MAI_W19
PEU_W02	Zna pojęcie rekursji i rekursji ogonowej.	K1_MAI_W19
PEU_W03	Zna koncepcje funktora i monady w teorii kategorii oraz rozumie ich przydatność w odniesieniu do języków programowania funkcyjnego.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		

PEU_U01	Potrafi napisać kod w czysto funkcyjnym języku programowania w celu rozwiązania problemu programistycznego i wyjaśnić jego działanie.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U28
PEU_U02	Potrafi stosować monady w programowaniu funkcyjnym.	K1_MAI_U25
PEU_U03	Potrafi korzystać z dokumentacji języka programowania oraz korzystać z literatury dotyczącej programowania funkcyjnego i teorii kategorii.	K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Potrafi wyjaśnić działanie kodu napisanego w czysto funkcyjnym języku programowania, zaproponować rozwiązania alternatywne do tych napisanych w imperatywnych językach programowania, oraz wskazać zalety rozwiązań opartych na paradygmacie programowania funkcyjnego.	K1_MAI_K03, K1_MAI_K05
PEU_K02	Docenia rolę teorii kategorii w dogłębnym zrozumieniu programowania funkcyjnego i wykazuje inicjatywę w popularyzacji tej dziedziny matematyki wśród społeczności matematyków, informatyków i programistów.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K05

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Składnia języka Haskell.
- Elementy teorii kategorii - pojęcie kategorii, obiektów, strzałek/morfizmów, różne rodzaje obiektów i strzałek, kategoria dualna i zasada dualności. Przykłady kategorii.
- Elementy rachunku lambda, funkcje anonimowe.
- Funktory, funkcje map i fold. System typów w Haskellu, typy rekurencyjne, klasy Functor i Foldable. Typy i klasy definiowane przez użytkownika.
- Naturalne transformacje, funktor Yonedy, lemat Yonedy.
- Monady, operator bind  $>>=$  i operatory pokrewne, notacja do. Zastosowanie monad w Haskellu.
- Funktory sprzężone, kategoria Kleisliego, konstrukcje uniwersalne.

Treści programowe obejmują podstawy programowania funkcyjnego przy użyciu języka programowania Haskell oraz elementy teorii kategorii w zakresie przydatnym do opisu modelu obliczeń przyświecającemu temu paradygmatowi programowania. Pozwolą one rozwiązywać problemy programistyczne w sposób czysto funkcyjny oraz zrozumieć pojęcie monady zarówno w programowaniu, jak i w teorii kategorii. Kamieniem milowym kursu jest omówienie monady w sensie teorii kategorii i zapoznanie się z jej Haskellowym odpowiednikiem w postaci klasy Monad i jej metod.

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Algorytmiczna teoria gier Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka algorytmiczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMAGS.150PS.00840.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student definiuje pojęcie gry strategicznej i rozszerzonej postaci gry	K1_MAI_W19
PEU_W02	Formułuje pojęcie równowagi Nasha w grach ze skończoną liczbą graczy	K1_MAI_W19
PEU_W03	Student objaśnia związek pomiędzy istnieniem równowagi Nasha a twierdzeniem Brouwera o punkcie stałym	K1_MAI_W19
PEU_W04	Student formułuje pojęcie determinacji w grach ze skończoną liczbą graczy	K1_MAI_W19



<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Student tworzy grę w postaci rozszerzonej	K1_MAI_U25, K1_MAI_U28
PEU_U02	Student potrafi sprowadzić grę o postaci rozszerzonej do postaci gry strategicznej	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26
PEU_U03	Student potrafi wyznaczyć równowagę Nasha w grach o postaci rozszerzonej, stosując metodę indukcji wstecznej na drzewie gry	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26
PEU_U04	Student potrafi wyznaczyć równowagę Nasha w grach o postaci strategicznej używając metody redukcji strategii silnie zdominowanych	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student jest zorientowany na problemy i zagadnienia socjologiczne, które mogą być modelowane w języku teorii gier	K1_MAI_K05
PEU_K02	Student jest zdolny do przekazu zagadnień związanych z teorią gier	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Student po zdaniu kursu a algorytmicznej teorii gier definiuje pojęcie rozszerzonej oraz strategicznej postaci gry. Definiuje pojęcie równowagi Nasha i stosuje metody wyznaczania tych równowag. Student potrafi stosować twierdzenie o punkcie stałym do dowodu istnienia równowagi Nasha. Student objaśnia rolę determinacji w grach o skończonej liczbie graczy.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	50
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	28
Zaliczenie/Egzamin	2
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Automatyczna weryfikacja, logiki modalne i omega - automaty Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka algorytmiczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMAGS.150PS.00841.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Definiuje podstawowe obiekty logiki modalnej, rozpoznaje różne klasy logik modalnych, objaśnia działanie omega-automatu, formułuje własności poznanych obiektów.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Posługuje się formalną notacją logiki modalnej oraz logiki LTL, projektuje i analizuje proste omega-automaty, w szczególności automaty Buchiego związane ze zdaniami logiki LTL.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26
PEU_U02	Implementuje proste protokoły programowania współbieżnego w języku Promela i weryfikuje ich własności przy użyciu Spin.	K1_MAI_U26, K1_MAI_U28

<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Dostrzega potrzebę stosowania narzędzi wykorzystujących logikę modalną (Promela, Spin) do weryfikacji poprawności protokołów w programowaniu współbieżnym.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Przedstawienie podstaw logiki modalnej, zapoznanie ze strukturami Kripkego.  
Wprowadzenie logik K, S4, S5 oraz omówienie logiki LTL.  
Zapoznanie z omega-automatami oraz językami omega-regularnymi.  
Wyjaśnienie związku pomiędzy językami omega-regularnymi i zdaniami logiki LTL.  
Poznanie podstaw języka Promela oraz narzędzia Spin służącego do automatycznej weryfikacji.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	40
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Kryptografia i bezpieczeństwo komputerowe Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka algorytmiczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMAGS.150PS.00842.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

  

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student przedstawia podstawowe zagrożenia systemów informatycznych.	K1_MAI_W19
PEU_W02	Student przedstawia podstawowe techniki ochrony danych.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Student potrafi stosować techniki ochrony danych.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28

PEU_U02	Student potrafi wskazać zagrożenia w przetwarzaniu danych.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student potrafi identyfikować zagrożenia bezpieczeństwa w systemach rzeczywistych, rozumie potrzebę zwiększania świadomości cyfrowej w społeczeństwie i docenia wysiłki zdążające do etycznego gromadzenia i przetwarzania danych.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Fundamentalne pojęcia kryptografii i bezpieczeństwa informacji. Proste szyfry i analiza prostych protokołów. Funkcje haszujące, integralność informacji. Kryptografia symetryczna, szyfry blokowe. Ataki na protokoły kryptografii symetrycznej. Kryptografia asymetryczna. Problem faktoryzacji i algorytm RSA. Problem dyskretnego logarytmu i szyfr ElGamala. Uwierzytelnianie kryptograficzne i biometryczne. Protokoły z wiedzą zerową i przekazy nierozróżnialne. Podpisy cyfrowe, podstawowe konstrukcje i podpisy cyfrowe o rozszerzonych funkcjonalnościach.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Logika algorytmiczna Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka algorytmiczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMAGS.150PS.00843.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

  

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Formułuje podstawowe metody logiki algorytmicznej, w szczególności systemy dowodzenia i SLD-rezolucję.	K1_MAI_W19
PEU_W02	Przytacza metody automatycznego dowodzenia i weryfikacji programów.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Tworzy aplikację w języku Prolog.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28

PEU_U02	Przetwarza dane symboliczne.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Wyjaśnia podstawowe zagadnienia programowania deklaratywnego bez odwoływania się do wiedzy specjalistycznej.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Zapoznanie z metodami logiki algorytmicznej, omówienie metod dowodzenia w rachunku zdań, w szczególności metody rezolucji.

Przedstawienie rachunku predykatów oraz metody SLD-rezolucji. Pokazanie ich zastosowań.

Poznanie programowania w logice na przykładzie języka deklaratywnego Prolog oraz zdobycie umiejętności programowania w nim.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	50
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Złożoność obliczeniowa Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka algorytmiczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMAGS.150PK.04218.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Definiuje pojęcie maszyny Turinga oraz jego warianty.	K1_MAI_W19
PEU_W02	Rozróżnia podstawowe klasy złożoności obliczeniowej, m.in. P, NP, co-NP.	K1_MAI_W19
PEU_W03	Rozpoznaje pojęcia problem trudny, problem zupełny, przykłady problemów NP-trudnych oraz twierdzenia i metody służące do znalezienia złożoności danego problemu.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Konstruuje maszynę Turinga realizującą zadany problem.	K1_MAI_U25



PEU_U02	Szacuje lub znajduje złożoność obliczeniową problemów.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26
PEU_U03	Dowodzi NP-zupełność problemów znajdując odpowiednie redukcje.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Jest zdolny do poszerzania własnej wiedzy w celu lepszego poznania, zrozumienia mechanizmów dotyczących złożoności algorytmów.	K1_MAI_K01

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Zapoznanie z podstawowym modelem obliczeń - maszyną Turinga.

Poznanie klas złożoności obliczeniowej (m. in. P, NP, co-NP).

Poznanie przykładów problemów z różnych klas oraz technik dowodzenia złożoności problemów.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Algorytmy kombinatoryczne Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka algorytmiczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMAGS.150PS.04219.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Definiuje struktury kombinatoryczne użyteczne w algorytmice, w szczególności grafy skierowane, nieskierowane, ważone.	K1_MAI_W19, K1_MAI_W20
PEU_W02	Opisuje algorytmy wykorzystujące struktury kombinatoryczne, ma wiedzę dotyczącą ich złożoności.	K1_MAI_W20, K1_MAI_W21
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Opisuje oraz efektywnie implementuje różne rodzaje grafów i innych struktur kombinatorycznych.	K1_MAI_U21
PEU_U02	Implementuje oraz modyfikuje algorytmy kombinatoryczne.	K1_MAI_U22

<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Jest otwarty na zdobywanie wiedzy w celu efektywnego rozwiązywania praktycznych problemów.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Przedstawienie algorytmów, które używają lub dotyczą struktur kombinatorycznych, w szczególności grafów skierowanych i nieskierowanych oraz grafów ważonych.

Analiza poprawności i złożoności tych algorytmów oraz ich zastosowania.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	60
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Uczenie ze wzmocnieniem Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka algorytmiczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMAGS.150PS.04216.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student definiuje kluczowe pojęcia uczenia przez wzmocnianie (środowisko, agent, stan, nagroda itp.).	K1_MAI_W17
PEU_W02	Student objaśnia rolę decyzyjnych procesów Markowa w uczeniu przez wzmocnianie.	K1_MAI_W18
PEU_W03	Student opisuje metody modelowe uczenia przez wzmocnianie.	K1_MAI_W18
PEU_W04	Student opisuje metody bezmodelowe uczenia przez wzmocnianie.	K1_MAI_W21
<b>Z zakresu umiejętności</b>		

PEU_U01	Student identyfikuje modele matematyczne adekwatne dla danych zjawisk rzeczywistych.	K1_MAI_U16
PEU_U02	Student potrafi zaimplementować algorytmy uczenia przez wzmacnianie.	K1_MAI_U21
PEU_U03	Student potrafi stosować metody ewaluacji modeli i umie analizować osiągnięte rezultaty.	K1_MAI_U15
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student potrafi pracować w zespole i komunikować osiągnięte rezultaty w formie pisemnej i ustnej.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02, K1_MAI_K06

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe obejmują ogólną wiedzę z zakresu uczenia przez wzmacnianie (ang. reinforcement learning), ze szczególnym uwzględnieniem metod modelowych i bezmodelowych, w tym wykorzystujące uczenie głębokie. Omówione zostaną również techniki eksploracji i eksploatacji w procesie uczenia. Przedstawione zostaną praktyczne zastosowania uczenia przez wzmacnianie w różnych dziedzinach.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Algorytmy w analizie danych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka algorytmiczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMAGS.150PS.04217.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestry</b> Semestr 5, Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 15	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Przedstawia wiedzę dotyczącą najważniejszych algorytmów stosowanych w analizie danych.	K1_MAI_W17, K1_MAI_W18, K1_MAI_W21
PEU_W02	Omawia klasyczne i nowoczesne metody klasyfikacji, wyboru cech, analizy skupień i redukcji wymiaru oraz ich najważniejsze własności.	K1_MAI_W21
PEU_W03	Przedstawia metody stosowane do wyboru i oceny efektywności algorytmów wykorzystywanych w analizie danych.	K1_MAI_W21
<b>Z zakresu umiejętności</b>		

PEU_U01	Dobiera algorytmy umożliwiające realizację określonego zadania związanego z analizą danych.	K1_MAI_U16, K1_MAI_U17, K1_MAI_U22
PEU_U02	Stosuje w praktyce poznane metody i algorytmy analizy danych.	K1_MAI_U16, K1_MAI_U22
PEU_U03	Weryfikuje efektywność wykorzystywanych algorytmów analizy danych.	K1_MAI_U22
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02, K1_MAI_K06
PEU_K02	Akceptuje konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału przedmiotu.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02, K1_MAI_K06

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

- Przekazanie wiedzy dotyczącej najważniejszych algorytmów stosowanych w analizie danych.
- Przedstawienie klasycznych i nowoczesnych metod klasyfikacji, analizy skupień oraz redukcji wymiaru.
- Przekazanie wiedzy na temat zaawansowanych zagadnień związanych z konstrukcją modeli klasyfikacyjnych.
- Przedstawienie wybranych algorytmów wykorzystywanych do selekcji cech.
- Przedstawienie metod stosowanych do wyboru i oceny efektywności algorytmów analizy danych.
- WYROBIENIE UMIEJĘTNOŚCI STOSOWANIA ZDOBYTEJ WIEDZY DO ROZWIĄZYWANIA ZAGADNIEŃ PRAKTYCZNYCH Z RÓŻNYCH DZIEDZIN NAUKI, TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie projektu	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do zajęć	10
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Uczenie maszynowe i sieci neuronowe Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.110PK.04220.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 5	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	student objaśnia działanie podstawowych sieci neuronowych (gęstych, splotowych, rekurencyjnych)	K1_MAI_W13, K1_MAI_W17
PEU_W02	student opisuje działanie propagacji wstecznej i metody gradient descent	K1_MAI_W17
PEU_W03	student wyjaśnia metody znajdowania dobrych ruchów w grach dwuosobowych z pełną informacją (Szachy, Go)	K1_MAI_W13
<b>Z zakresu umiejętności</b>		



PEU_U01	student dobiera metodę do danego zadania	K1_MAI_U16, K1_MAI_U21
PEU_U02	student właściwie analizuje wyniki indukcyjnego uczenia	K1_MAI_U14
PEU_U03	student tworzy sieć neuronową korzystając z wybranej biblioteki	K1_MAI_U16, K1_MAI_U21
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	student jest zdolny do wspólnej z innymi analizy wyników uczenia indukcyjnego	K1_MAI_K02, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- 1 Zapoznanie studentów z uczeniem nadzorowanym i nadzorowanym
- 2 Zapoznanie studentów z różnymi rodzajami sieci neuronowych
- 3 Zapoznanie studentów z metodami znajdowania dobrych ruchów w grach dwuosobowych z pełną informacją (Szachy, Go)

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	55
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Wstęp do procesów stochastycznych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.110PK.00804.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 5	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student zna definicje i własności łańcuchów Markowa, martyngałów, procesów Poissona i Wienera.	K1_MAI_W14, K1_MAI_W20
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Student wyznacza rozkład stacjonarny łańcucha Markowa, prawdopodobieństwa dla procesu Poissona i Wienera, rozstrzyga czy dany proces jest martyngałem.	K1_MAI_U18, K1_MAI_U26
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		

PEU_K01	Student jest zorientowany na wyszukiwanie i korzystanie z literatury zalecanej do kursu i jest zdolny do samodzielnego zdobywania wiedzy.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02
---------	---	------------------------

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowe modele matematyczne oparte na procesach stochastycznych i techniki rachunkowe i pojęciowe dla analizy tych modeli.

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	41
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Zaliczenie/Egzamin	4
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 150



## Podstawy przedsiębiorczości Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.110HS.00805.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	

<b>Semestr</b> Semestr 5	<b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b> • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu tworzenia i prowadzenia działalności gospodarczej .	K1_MAI_W26
PEU_W02	Wie jak scharakteryzować zaawansowane obszary pozyskiwania informacji i kapitału, rozumie strategie oraz modele biznesowe zarządzania i rozwoju organizacji gospodarczej.	K1_MAI_W26
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Potrafi wyszukać i zinterpretować wiedzę związaną z przedsiębiorczością.	K1_MAI_U27
PEU_U02	Potrafi skonstruować biznesplan działalności gospodarczej i dokonać jego oceny ekonomicznej.	K1_MAI_U27, K1_MAI_U28
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		

PEU_K01	Pozyskuje umiejętność kreatywnego myślenia w tworzeniu indywidualnego biznesu.	K1_MAI_K03, K1_MAI_K04, K1_MAI_K06, K1_MAI_K07
PEU_K02	Pozyskuje aktywną postawę przedsiębiorczą do realizacji inżynirskich przedsięwzięć biznesowych.	K1_MAI_K03, K1_MAI_K05, K1_MAI_K06

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Cele przedmiotu obejmują przygotowanie studentów do prowadzenia działalności gospodarczej oraz zrozumienia obciążeń i uwarunkowań fiskalnych, wpływu otoczenia poprzez zdobycie zaawansowanej wiedzy .

Przedmiot kompleksowo przygotowuje studentów do prowadzenia działalności gospodarczej, oferując zaawansowana wiedzę z zakresu: zarządzania finansami , ryzykiem, ochroną danych, strategią rynkową oraz zabezpieczeniami prawnymi i funkcjonowaniem systemów wymiany informacji, takich jak BIK, BIG i GUS.

### **Nakład pracy studenta**

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



## Konwersatorium z matematyki współczesnej Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.110PK.00806.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 5	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Seminarium: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student identyfikuje zagadnienia badawcze podejmowane przez naukowców prowadzących badania na Wydziale Matematyki oraz zna wybrane otwarte problemy matematyki współczesnej.	K1_MAI_W19, K1_MAI_W25
PEU_W02	Student zna powiązania pomiędzy różnymi działami matematyki i ich potencjalne zastosowania.	K1_MAI_W20
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student potrafi krytycznie odnieść się do zaprezentowanego referatu i w twórczy sposób uczestniczyć w dyskusji dotyczącej tego referatu.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02, K1_MAI_K05, K1_MAI_K07

PEU_K02	Student jest świadomy społecznej roli i znaczenia specjalisty matematyka	K1_MAI_K02, K1_MAI_K05, K1_MAI_K07
---------	--	---------------------------------------

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedstawienie wybranych zagadnień i otwartych problemów matematyki współczesnej ze wskazaniem ich wzajemnych powiązań oraz potencjalnych zastosowań. Tematyka zagadnień dotyczy obszarów naukowych związanych z badaniami prowadzonymi w Katedrze Matematyki Politechniki Wrocławskiej, które obejmują między innymi teorię procesów stochastycznych, teorię ergodyczną, teorię grafów, teorię mnogości i podstaw matematyki, teorię równań różniczkowych i układów dynamicznych, statystykę i analizę danych.

### Nakład pracy studenta

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



## Algebra, teoria liczb i kryptografia Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka teoretyczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMTES.120PS.00822.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy do wyboru
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	zna podstawowe struktury algebraiczne,	K1_MAI_W19
PEU_W02	zna podstawowe zastosowania abstrakcyjnych struktur algebraicznych.	K1_MAI_W19, K1_MAI_W20
PEU_W03	Zna podstawowe własności liczb pierwszych i najważniejsze algorytmy teorio-liczbowe.	K1_MAI_W19
PEU_W04	Zna podstawowe algorytmy kryptograficzne.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	potrafi rozpoznawać podstawowe struktury algebraiczne,	K1_MAI_U25



PEU_U02	potrafi budować modele abstrakcyjne odpowiadające napotkanym zjawiskom,	K1_MAI_U25
PEU_U03	potrafi formułować zagadnienia w postaci abstrakcyjnej i je analizować,	K1_MAI_U25
PEU_U04	potrafi przeprowadzać rozważania abstrakcyjne.	K1_MAI_U25
PEU_U05	potrafi stosować algorytm Euklidesa oraz podstawowe algorytmy faktoryzacji i rozpoznawania liczb pierwszych .	K1_MAI_U25
PEU_U06	potrafi wygenerować klucze dla protokołów RSA i Diffiego-Hellmana, a także złamać te systemy dla małych (nierealistycznych) parametrów.	K1_MAI_U25
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury naukowej i ją wykorzystywać,	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02
PEU_K02	rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu.	K1_MAI_K01
PEU_K03	rozumie znaczenie teorii liczb w kryptografii z kluczem publicznym.	K1_MAI_K01

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Prezentacja podstawowych własności i zastosowań abstrakcyjnych struktur algebraicznych.
2. Wyrobienie umiejętności abstrakcyjnego myślenia i abstrakcyjnych obliczeń.
3. Pokazanie możliwości stosowania abstrakcyjnej teorii do konkretnych zagadnień.
4. Prezentacja podstawowych narzędzi teoretycznych algorytmicznej teorii liczb.
5. Przedstawienie zastosowań narzędzi algebraicznych w kryptografii.

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	25
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Algebra, teoria liczb i kryptografia Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> matematyka algorytmiczna	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIMAGS.120PS.00822.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy do wyboru
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	zna podstawowe struktury algebraiczne,	K1_MAI_W19
PEU_W02	zna podstawowe zastosowania abstrakcyjnych struktur algebraicznych.	K1_MAI_W19, K1_MAI_W20
PEU_W03	Zna podstawowe własności liczb pierwszych i najważniejsze algorytmy teorio-liczbowe.	K1_MAI_W19
PEU_W04	Zna podstawowe algorytmy kryptograficzne.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	potrafi rozpoznawać podstawowe struktury algebraiczne,	K1_MAI_U25

PEU_U02	potrafi budować modele abstrakcyjne odpowiadające napotkanym zjawiskom,	K1_MAI_U25
PEU_U03	potrafi formułować zagadnienia w postaci abstrakcyjnej i je analizować,	K1_MAI_U25
PEU_U04	potrafi przeprowadzać rozważania abstrakcyjne.	K1_MAI_U25
PEU_U05	potrafi stosować algorytm Euklidesa oraz podstawowe algorytmy faktoryzacji i rozpoznawania liczb pierwszych .	K1_MAI_U25
PEU_U06	potrafi wygenerować klucze dla protokołów RSA i Diffiego-Hellmana, a także złamać te systemy dla małych (nierealistycznych) parametrów.	K1_MAI_U25
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury naukowej i ją wykorzystywać,	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02
PEU_K02	rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu.	K1_MAI_K01
PEU_K03	rozumie znaczenie teorii liczb w kryptografii z kluczem publicznym.	K1_MAI_K01

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Prezentacja podstawowych własności i zastosowań abstrakcyjnych struktur algebraicznych.
2. Wyrobienie umiejętności abstrakcyjnego myślenia i abstrakcyjnych obliczeń.
3. Pokazanie możliwości stosowania abstrakcyjnej teorii do konkretnych zagadnień.
4. Prezentacja podstawowych narzędzi teoretycznych algorytmicznej teorii liczb.
5. Przedstawienie zastosowań narzędzi algebraicznych w kryptografii.

### Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	25
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Modele regresji i ich zastosowania Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> sztuczna inteligencja i inżynieria danych	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAISIDS.120PS.00831.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy do wyboru
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 45 Laboratorium: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student zna popularne modele regresji i ich zastosowania.	K1_MAI_W08, K1_MAI_W20
PEU_W02	Student identyfikuje metody estymacji nieznanych parametrów modeli regresji.	K1_MAI_W08, K1_MAI_W19
PEU_W03	Student objaśnia metody testowania hipotez dotyczących parametrów modeli regresji.	K1_MAI_W08, K1_MAI_W19, K1_MAI_W20

PEU_W04	Student charakteryzuje metody wyboru zmiennych do modeli regresji.	K1_MAI_W08, K1_MAI_W19, K1_MAI_W20
PEU_W05	Student identyfikuje metody nieparametrycznej estymacji funkcji regresji.	K1_MAI_W08, K1_MAI_W19, K1_MAI_W20
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Student estymuje parametry w modelach regresji.	K1_MAI_U09
PEU_U02	Student stosuje poznane modele regresji w analizie rzeczywistych danych, interpretować uzyskane wyniki i formułować wnioski.	K1_MAI_U09, K1_MAI_U10
PEU_U03	Student testuje hipotezy dotyczące parametrów modeli regresji.	K1_MAI_U10, K1_MAI_U25
PEU_U04	Student dokonuje wyboru zmiennych do modeli regresji.	K1_MAI_U10, K1_MAI_U25
PEU_U05	Student estymuje funkcję regresji.	K1_MAI_U09, K1_MAI_U10, K1_MAI_U25
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student potrafi korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie wyszukiwać dodatkowe materiały w celu poszerzenia swojej wiedzy,	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02
PEU_K02	Student potrafi twórczo współdziałać w grupie studenckiej, budować pozytywne więzi emocjonalne z jej członkami.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Prezentacja popularnych modeli regresji i ich zastosowań. Opisanie metod estymacji nieznanymi parametrami pojawiającymi się w modelach regresji liniowej i logistycznej. Omówienie sposobów testowania hipotez dotyczących parametrów modeli regresji. Prezentacja różnych metod wyboru zmiennych (między innymi lasso i elastic net). Estymacja parametrów w modelu regresji nieliniowej. Prezentacja różnych metod nieparametrycznej estymacji funkcji regresji.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	45
Laboratorium	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	7
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	41
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Analiza funkcjonalna Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.120PK.00807.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student formułuje aksjomatykę przestrzeni unormowanych i Banacha, wymienia przykłady ciągłych i funkcyjnych przestrzeni Banacha,	K1_MAI_W15
PEU_W02	Student formułuje aksjomatykę przestrzeni unitarnych oraz Hilberta, rozumie pojęcia iloczynu skalarnego i ortogonalności.	K1_MAI_W15
PEU_W03	Student objaśnia ideę rozwinięcia elementu przestrzeni Hilberta w szereg Fouriera.	K1_MAI_W15
PEU_W04	Student rozpoznaje kluczowe typy przestrzeni Banacha i wymienia ich własności.	K1_MAI_W15

PEU_W05	Student charakteryzuje postać funkcjonałów na poznanych przestrzeniach Banacha oraz przestrzenie do nich sprzężone.	K1_MAI_W15
PEU_W06	Student definiuje pojęcie operatora liniowego, uzasadnia ważność ograniczoności operatora.	K1_MAI_W15
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Student weryfikuje kluczowe własności przykładowych przestrzeni liniowo-metrycznych.	K1_MAI_U19, K1_MAI_U26
PEU_U02	Student konstruuje bazy w przestrzeniach Banacha i Hilberta oraz bada dopełnienia ortogonalne podprzestrzeni.	K1_MAI_U19, K1_MAI_U26
PEU_U03	Student rozwija elementy funkcyjnych przestrzeni Hilberta w szeregi Fouriera, konstruuje rzut ortogonalny na zadaną podprzestrzeń.	K1_MAI_U19, K1_MAI_U26
PEU_U04	Student swobodnie posługuje się pojęciami funkcjonału i operatora liniowego, oblicza normy funkcjonałów i operatorów.	K1_MAI_U19, K1_MAI_U26
PEU_U05	Student konstruuje przestrzenie sprzężone, stosuje operatory sprzężone, rozwiązuje zadania z zastosowaniem funkcjonałów i operatorów na poznanych przestrzeniach Banacha i Hilberta.	K1_MAI_U19, K1_MAI_U26
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student jest otwarty na korzystanie z dostępnej literatury naukowej.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K05
PEU_K02	Student docenia systematyczną i samodzielną pracę nad opanowaniem materiału.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K05
PEU_K03	Student jest zorientowany na dążenie do osiągnięcia celu (np. rozwiązania zadania) i nie zraża się początkowymi trudnościami.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K05
PEU_K04	Student jest otwarty na prezentowanie swojego rozumowania i na dyskusję na temat wystąpień kolegów.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K05

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

1. Przedstawienie aksjomatyki przestrzeni unormowanych, Banacha i Hilberta.
2. Zaprezentowanie pojęcia ortogonalności.
3. Przedstawienie pojęcia bazy i idei rozwijania funkcji w szereg Fouriera.
4. Zapoznanie z pojęciem funkcjonału, operatora ograniczonego oraz przestrzeni sprzężonej.
5. Przedstawienie klasyfikacji kluczowych przestrzeni Banacha.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	45
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	35
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	36

Zaliczenie/Egzamin	4
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 150





## Algorytmy uczenia głębokiego Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.120PK.04221.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Laboratorium: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student definiuje kluczowe pojęcia teoretyczne (neuron, funkcja kosztu, entropia)	K1_MAI_W17
PEU_W02	Student opisuje algorytmy gradientu, propagacji wstecznej i optymalizacji	K1_MAI_W17
PEU_W03	Student wymienia nowoczesne modele sieciowe i ich typowe zastosowania	K1_MAI_W17, K1_MAI_W18
<b>Z zakresu umiejętności</b>		

PEU_U01	Student potrafi przygotować dane i używać bibliotek programistycznych służących do wdrażania sieci neuronowych (TensorFlow, Keras)	K1_MAI_U28
PEU_U02	Student potrafi skonstruować sieć neuronową adekwatną do danego zadania	K1_MAI_U16
PEU_U03	Student potrafi stosować statystyczne metody ewaluacji sieci neuronowych i umie przeanalizować osiągnięte rezultaty	K1_MAI_U17
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student potrafi pracować w zespole i komunikować osiągnięte rezultaty w formie pisemnej i ustnej	K1_MAI_K02, K1_MAI_K03, K1_MAI_K05

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Treści programowe obejmą wiedzę z zakresu mechanizmów działania sieci neuronowych, algorytmów uczenia sieci, nowoczesnych typów architektur sieci neuronowych. Pozwolą także zdobyć umiejętność konstrukcji i doboru odpowiedniej sieci neuronowej w zależności od zastosowań. Uczestnicy zapoznają się z wykorzystaniem sieci neuronowych w różnych dziedzinach, takich jak analiza danych, rozpoznawanie obrazów czy przetwarzanie języka naturalnego.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie projektu	55
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Podstawy fizyki klasycznej Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.120PF.00809.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student przedstawia znaczenie odkryć i osiągnięć fizyki dla nauk technicznych i postępu cywilizacyjnego.	K1_MAI_W23
PEU_W02	Student przedstawia rolę matematyki w fizyce oraz wpływ fizyki na rozwój narzędzi matematycznych.	K1_MAI_W23
PEU_W03	Student ma fundamentalną wiedzę w zakresie mechaniki Newtona i szczególnej teorii względności, mechaniki Lagrange'a i Hamiltona, hydrodynamiki, elektrodynamiki i fizyki statystycznej (równowagowej i nierównowagowej).	K1_MAI_W23
<b>Z zakresu umiejętności</b>		

PEU_U01	Student potrafi wskazać i uzasadnić odkrycia oraz osiągnięcia fizyki, które przyczyniły się do postępu cywilizacyjnego.	K1_MAI_U24
PEU_U02	Student rozpoznaje struktury matematyczne (np. algebraiczne, geometryczne) w teoriach fizycznych.	K1_MAI_U24
PEU_U03	Student potrafi rozwiązywać proste zadania z zakresu mechaniki Newtona i szczególnej teorii względności, mechaniki Lagrange'a i Hamiltona, hydrodynamiki, elektrodynamiki i fizyki statystycznej (równowagowej i nierównowagowej).	K1_MAI_U24
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student potrafi współpracować zespołowo, rozumie potrzebę samokształcenia i krytycznej oceny swojej wiedzy.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02
PEU_K02	Student przestrzega obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim.	K1_MAI_K02

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Nabycie wiedzy, uwzględniające jej aspekty aplikacyjne, z następujących działów fizyki klasycznej: mechaniki Newtona i szczególnej teorii względności, mechaniki Lagrange'a i Hamiltona, hydrodynamiki, elektrodynamiki, termodynamiki i fizyki statystycznej (równowagowej i nierównowagowej). Zdobywanie umiejętności interpretacji oraz ilościowej analizy – w oparciu o prawa fizyki – wybranych zjawisk i procesów fizycznych.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	21
Zaliczenie/Egzamin	4
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Praktyka zawodowa Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.120PZ.00058.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy do wyboru
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Praktyka zawodowa
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	

<b>Semestr</b> Semestr 6	<b>Liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b> • 6 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Posiada wystarczającą wiedzę z matematyki do analizy praktycznych problemów.	K1_MAI_W29
PEU_W02	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy matematyka.	K1_MAI_W28
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K1_MAI_U28
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Jest przygotowany do zdobywania nowych kompetencji i współpracy z przedstawicielami innych zawodów.	K1_MAI_K02, K1_MAI_K03, K1_MAI_K06, K1_MAI_K07

## Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zastosowanie w praktyce metod matematycznych nauczonych podczas studiów i skonfrontowanie ich z realiami zawodowymi oraz wymaganiami współczesnego rynku pracy. Nabycie praktycznej wprawy w wykonywaniu obowiązków zawodowych, zapoznanie się z funkcjonowaniem przedsiębiorstwa, jego zapleczem technologicznym oraz zasadami organizacji i zarządzania procesami.

Zrozumienie charakterystyki konkretnej branży oraz rozwój kluczowych kompetencji niezbędnych do efektywnego działania w danym środowisku pracy. Udoskonalenie umiejętności planowania i koordynowania własnej pracy oraz współpracy w zespole, a także kształtowanie odpowiedzialności, dokładności i umiejętności skutecznego zarządzania czasem.

### Nakład pracy studenta

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



## Teoretyczne podstawy informatyki i elementy logiki Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.120PK.00812.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Definiuje podstawowe obiekty logiki pierwszego rzędu, formułuje i stosuje twierdzenia Godla i Lowenheima-Skolema, objaśnia działanie maszyny Turinga, rozpoznaje języki rekurencyjne i rekurencyjnie przeliczalne.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Posługuje się formalną notacją logiki pierwszego rzędu, buduje modele teorii używając poznanych twierdzeń, rozpoznaje funkcje rekurencyjne, projektuje i analizuje proste maszyny Turinga, posługuje się pojęciem uniwersalnej maszyny Turinga.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28

<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Dostrzega związek pomiędzy realnymi problemami algorytmiki i abstrakcyjnym ujęciem obliczalności.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K05

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Przedstawienie fundamentalnych pojęć i twierdzeń logiki pierwszego rzędu i elementów teorii modeli.

Zaprezentowanie i analiza podstawowego modelu obliczeń – maszyny Turinga.

Porównanie funkcji obliczalnych w sensie maszyny Turinga z funkcjami rekurencyjnymi jako ilustracja tezy Churcha.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	40
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125





## Wstęp do układów dynamicznych Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.120PK.00813.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Znajomość fundamentalnych modeli układów dynamicznych (obroty, przesunięcia, układy symboliczne)	K1_MAI_W19
PEU_W02	Zrozumienie roli układów dynamicznych w badaniu ewolucji zjawisk opisywanych przez modele matematyczne; zrozumienie pojęcia izomorfizmu i sprzężenia topologicznego.	K1_MAI_W19
PEU_W03	Znajomość twierdzenia Poincaré o powracaniu oraz podstawowych twierdzeń ergodycznych	K1_MAI_W19
PEU_W04	Zrozumienie znaczenia pojęć takich jak ergodyczność, minimalność, chaos Li-Yorke'a	K1_MAI_W19

PEU_W05	Znajomość podstawowych przykładów układów dynamicznych i ich klasyfikacja.	K1_MAI_W19
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Umiejętność stosowania podstawowych własności układów dynamicznych do zagadnień klasyfikacji układów, umiejętność stosowania pojęcia faktora miarowego i topologicznego.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26
PEU_U02	Umiejętność sprawdzania własności ergodyczności lub minimalności w odpowiednich klasach układów dynamicznych.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26
PEU_U03	Umiejętność stosowania twierdzenia ergodycznego.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U04	Umiejętność interpretowania entropii w zagadnieniach kodowania układów, w zagadnieniach powracania i w elementarnej teorii informacji.	K1_MAI_U25, K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Umiejętność wyszukiwania i korzystania z literatury naukowej do kursu oraz samodzielnego zdobywania wiedzy.	K1_MAI_K01
PEU_K02	Zdolność precyzyjnego formułowania pytań.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K05
PEU_K03	Zrozumienie i docenienie znaczenie uczciwości intelektualnej, kształtowanie postawy uczciwości.	K1_MAI_K05

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Poznanie najważniejszych typów układów dynamicznych.

Zdobycie wiedzy na temat różnych własności pozwalających na rozróżnienie układów dynamicznych, w sensie izomorfizmu bądź sprzężenia.

Zapoznanie z różnymi aspektami zjawiska powracania i z konsekwencjami twierdzeń ergodycznych.

Zdobycie podstawowej wiedzy o topologicznych układach dynamicznych i ich własnościach.

Poznanie pojęcia entropii teorii-miarowej i entropii topologicznej, związków pomiędzy tymi pojęciami i ich interpretacjami.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 125



## Wychowanie fizyczne 2 Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> wychowanie fizyczne	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> PWRSWFS.84WF.04467.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Politechnika Wroclawska	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia	<b>Obligatoryjność</b> Wybieralny
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Zajęcia z wychowania fizycznego
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	

<b>Semestr</b> Semestr 3	<b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b> • Ćwiczenia: 30 godz., 0 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

### Przedmiotowe efekty uczenia się

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

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

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

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

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

### **Nakład pracy studenta**

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



## Obliczenia kwantowe Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.140PK.00814.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Grupa zajęć</b> Tak
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 7	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma dydaktyczna i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Student identyfikuje i objaśnia zasady stosowane w obliczeniach kwantowych.	K1_MAI_W16
PEU_W02	Student definiuje i ilustruje kwantową transformatę Fouriera.	K1_MAI_W16
PEU_W03	Student rozpoznaje główne algorytmy kwantowe.	K1_MAI_W16
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Student projektuje obliczenia na układach kubitów i konstruuje proste obwody kwantowe.	K1_MAI_U26

PEU_U02	Student wykonuje obliczenia przy pomocy kwantowej transformaty Fouriera i stosuje ją do wybranych algorytmów kwantowych.	K1_MAI_U26
PEU_U03	Student analizuje i dobiera obliczenia i algorytmy kwantowe pod kątem ich przydatności, ocenia ich zalety oraz ograniczenia.	K1_MAI_U26
PEU_U04	Student projektuje programy komputerowe do wykonywania obliczeń.	K1_MAI_U20, K1_MAI_U26
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student docenia korzystanie z literatury naukowej.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K05
PEU_K02	Student identyfikuje problemy i podejmuje wyzwania.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K05

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

1. Przedstawienie podstaw obliczeń kwantowych na układach kubitów.
2. Przedstawienie najważniejszych algorytmów kwantowych.
3. Przedstawienie kwantowej transformaty Fouriera i jej zastosowań.
4. Przekazanie podstawowej wiedzy o stanach rozkładalnych i splątanych.

### **Nakład pracy studenta**

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



## Seminarium Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.140PK.00815.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy do wyboru
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 7	<b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b> • Seminarium: 20 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Student potrafi wygłosić referat na zadany temat.	K1_MAI_U26
PEU_U02	Student potrafi rozwiązywać typowe zadania, których rozwiązanie wymagane jest na egzaminie dyplomowym.	K1_MAI_U26
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		
PEU_K01	Student potrafi krytycznie odnieść się do referatu zaprezentowanego przez innego studenta i w twórczy sposób uczestniczyć w dyskusji dotyczącej tego referatu.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Poznanie nowych osiągnięć i metod używanych w różnych zastosowaniach matematyki. Przygotowanie do egzaminu dyplomowego. Umiejętność wygłoszenia referatu na zadany temat.

## Nakład pracy studenta

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





## Projekt tematyczny Karta przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> matematyka i algorytmy sztucznej inteligencji	<b>Cykl kształcenia</b> 2025/2026
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> W13MAIS.140PK.00816.25
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom kształcenia</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy do wyboru
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak

<b>Semestr</b> Semestr 7	<b>Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia</b> • Projekt: 50 godz., 8 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
<b>Z zakresu wiedzy</b>		
PEU_W01	Posiada wiedzę z metodyki pracy przy tworzeniu opracowania dotyczącego wybranego zagadnienia z matematyki lub jej zastosowań.	K1_MAI_W24
<b>Z zakresu umiejętności</b>		
PEU_U01	Potrafi zapoznać się z literaturą i stanem wiedzy dotyczącymi wybranego zagadnienia.	K1_MAI_U26
PEU_U02	Potrafi w syntetyczny sposób opisać stan wiedzy dotyczący danego zagadnienia.	K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
PEU_U03	Potrafi rozwiązać konkretny problem z matematyki lub jej zastosowań.	K1_MAI_U26, K1_MAI_U28
<b>Z zakresu kompetencji społecznych</b>		

PEU_K01	Potrafi współpracować przy tworzeniu opracowania.	K1_MAI_K03, K1_MAI_K06, K1_MAI_K07
PEU_K02	Potrafi zaprezentować wyniki otrzymane w opracowaniu.	K1_MAI_K01, K1_MAI_K02, K1_MAI_K03, K1_MAI_K06, K1_MAI_K07

### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się**

Poznanie nowych osiągnięć i metod używanych w różnych dziedzinach matematyki. Poznanie metod modelowania matematycznego. Napisanie opracowania dotyczącego wybranego zagadnienia z matematyki lub jej zastosowań.

### **Nakład pracy studenta**

<b>Rodzaje zajęć studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Projekt	50
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przygotowanie projektu	130
<b>Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)</b>	<b>Liczba godzin</b> 200