



# Program studiów

<b>Wydział:</b>	Wydział Matematyki i Informatyki
<b>Kierunek:</b>	Sztuczna inteligencja
<b>Poziom kształcenia:</b>	pierwszego stopnia
<b>Forma kształcenia:</b>	studia stacjonarne
<b>Rok akademicki:</b>	2024/25

## Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
Nauka, badania, infrastruktura	5
Program	6
Efekty uczenia się	8
Plany studiów	10
Sylabusy	15

# Charakterystyka kierunku

## Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Matematyki i Informatyki
Nazwa kierunku:	Sztuczna inteligencja
Poziom:	pierwszego stopnia
Profil:	ogólnoakademicki
Forma:	studia stacjonarne
Język studiów:	polski

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

Informatyka **100%**

## Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

### Charakterystyka kierunku

Celem kierunku sztuczna inteligencja jest przygotowanie programistów specjalizujących się w nowoczesnych i innowacyjnych metodach dotyczących nauczania maszynowego i zaawansowanych sieci neuronowych. Zajęcia będą prezentowały obecny światowy poziom wiedzy w tej dyscyplinie. W szczególności w trakcie studiów student pozna programowanie w języku Python, budowanie sieci neuronowych w środowisku PyTorch, przetwarzanie obrazów i języka naturalnego za pomocą głębokich sieci neuronowych. W trakcie wykładów i seminariów omawiane będą także międzynarodowe wyniki z najlepszych konferencji w dziedzinie o randze A\* (w szczególności NeurIPS, ICML, ICRL, CVPR). Umiejętności programistyczne zostaną rozszerzone o pogłębione zrozumienie matematycznych podstaw stosowanych narzędzi.

Po ukończeniu kierunku absolwent będzie dobrze przygotowany do pracy w międzynarodowych innowacyjnych firmach które używają metod sztucznej inteligencji. W konsekwencji będzie specjalistą poszukiwanym w rosnącej ilości sektorów rynku pracy.

### Koncepcja kształcenia

Program studiów na pierwszych dwóch latach można podzielić na dwa bloki: blok przedmiotów teoretycznych oraz blok przedmiotów praktycznych. Przedmioty z pierwszej grupy to informatyczny kanon; znajdują się tutaj zajęcia z teoretycznych podstaw informatyki, matematyki, teorii uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji. Z kolei blok obowiązkowych przedmiotów praktycznych obejmuje kursy związane z programowaniem w Pythonie oraz praktycznym uczeniem maszynowym i uczeniem modeli sztucznej inteligencji. Na trzecim roku student wybiera (według uznania) siedem kursów z puli kursów do wyboru. Dodatkowo bierze udział w przedmiocie "Projekt zespołowy", na którym uczy się pracy w grupie przy projekcie informatycznym. Studenci w ramach tego kursu mogą uczestniczyć w realizacji projektu w firmach z branży IT.

## Cele kształcenia

1. Zaznajomienie studenta z podstawowymi metodami programowania, ze szczególnym uwzględnieniem języka Python i pakietu PyTorch
2. Przedstawienie narzędzi matematycznych ważnych z punktu widzenia zastosowań w metodach sztucznej inteligencji
3. Wprowadzenie studenta w podstawowe i zaawansowane zagadnienia sztucznej inteligencji
4. Przygotowanie studenta zarówno do pracy programistycznej samodzielnej jak i zespołowej.
5. Przygotowanie do podjęcia studiów drugiego stopnia z sieci neuronowych, analizy danych oraz informatyki.

## Potrzeby społeczno-gospodarcze

### Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku

Wpływ sztucznej inteligencji na rynek pracy, a co za tym idzie na sektor społeczno-gospodarczy jest jednym z najbardziej dyskutowanych tematów ostatnich lat. O ile prognozy, co do tego, ile miejsc pracy zostanie na zawsze zredukowanych, a jakie zostaną utworzone, są tylko pewnym modelowanym przybliżeniem, o tyle pewne kierunki oddziaływania AI na rynek pracy wydają się być niemal pewne. Zgodnie z prognozą zawartą w raporcie Światowego Forum Ekonomicznego roboty utworzą znacznie więcej miejsc pracy niż zabiorą. I będą to stanowiska o większej decyzyjności, wymagające kreatywności, nastawione na stały rozwój kompetencji, i to zarówno tych technologicznych, jak i "miękkich".

Raport Ministerstwa Cyfryzacji Strategia rozwoju AI dla Polski stawia tezę, że na rozwoju AI zyskają przede wszystkim te kraje, które będą tworzyć sztuczną inteligencję, a nie jedynie będą z niej korzystać. To w krajach, które będą tworzyć AI powstanie największe zapotrzebowanie na specjalistyczną pracę. Kraje-konsumenci AI, nie będą miały takich możliwości. Analogiczną konkluzję można wyciągnąć ze strategii zrównoważonego rozwoju "Getting started with the sdgs in universities".

Dzięki naszemu kierunkowi, będziemy mogli kształcić specjalistów w AI posiadających kompetencje techniczne na światowym poziomie.

Studia realizują dwa główne cele. Pierwszym jest wprowadzenie na rynek pracy wysoko wykwalifikowanych analityków danych. Pracownicy ci są poszukiwani w szczególności (choć nie tylko) przez firmy z branży IT, bardzo dynamicznie rozwijającego się sektora gospodarki. Drugim celem jest dostarczenie wiedzy oraz umożliwienie nabycia umiejętności studentom, którzy zechcą kontynuować edukację na studiach drugiego stopnia.

### Wskazanie zgodności efektów uczenia się z potrzebami społeczno-gospodarczymi

Absolwent powyższego kierunku studiów pierwszego stopnia potrafi:

- projektować, tworzyć i weryfikować modele sztucznej inteligencji;
- administrować średniej wielkości systemami komputerowymi;
- sprawnie posługiwać się narzędziami informatycznymi;
- biegle programować i ma przygotowanie z zakresu podstaw informatyki, umożliwiające uzupełnienie wiedzy w szybko zmieniającej się rzeczywistości informatycznej;

Wszystkie wymienione umiejętności, wiedza i kompetencje są wysoko oceniane na rynku pracy.

Obecnie eksperci ze sztucznej inteligencji znajdują prace w zakresie przetwarzania danych, analizy tekstów, robotyce, rozszerzonej rzeczywistości, analizie danych giełdowych, analizie szeregów czasowych, segmencie energetycznym, telekomunikacji, transporcie i szeroko rozumianym rozwoju linii produkcyjnych.

# Nauka, badania, infrastruktura

## Główne kierunki badań naukowych w jednostce

Główne kierunki badań naukowych w jednostce dotyczące sztucznej inteligencji prowadzone są w następujących tematykach badawczych: przetwarzanie obrazów (generowanie, poprawianie, uzupełnianie), modele generatywne (modele gęstościowe, modele autoenkoderowe, GANy), analiza danych chemicznych i cheminformatyka (w szczególności CADD - computer assisted drug design), przetwarzanie grafów (grafy związków chemicznych, transport), przetwarzanie chmur punktów i generowanie obiektów 3D, generowanie filmów, przetwarzanie danych biomedycznych.

Uzyskane wyniki znalazły potwierdzenie w licznych publikacjach na najlepszych konferencjach oraz w uzyskanych grantach badawczych - w szczególności w jednostce realizowany jest grant FNP TEAM-NET dotyczący sztucznych sieci neuronowych posiadających inspirację biologiczną na kwotę około 20 mln złotych.

## Związek badań naukowych z dydaktyką

Część treści wykładanych przedmiotów związana jest z badaniami naukowymi prowadzonymi przez pracowników Instytutu Informatyki i Matematyki Komputerowej. Dodatkowo, co nie mniej ważne, prowadzenie badań wiąże się ze znajomością najnowszych osiągnięć w działach informatyki związanych z badaniami. To zaś bezpośrednio przekłada się na jakość wykładanych przedmiotów, w tym również przedmiotów podstawowych.

Działalność badawcza prowadzona na Wydziale Matematyki i Informatyki ściśle koresponduje z planowanym kierunkiem studiów. W szczególności w Instytucie Informatyki tematyką nauczania maszynowego i sztucznej inteligencji zajmuje się Katedra Uczenia Maszynowego. Pokrewna tematyka przewija się także w badaniach Katedry Matematyki Obliczeniowej oraz Katedry Informatyki Stosowanej. W Instytucie Matematyki zblizoną tematyką zajmuje się Katedra Matematyki Stosowanej oraz Zakład Matematyki Finansowej.

## Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

Siedzibą Wydziału Matematyki i Informatyki jest nowy, nowoczesny i klimatyzowany budynek oddany do użytku w sierpniu 2008 roku. Dysponuje on świetnie wyposażonymi salami wykładowymi (wyposażone w sprzęt multimedialny), ćwiczeniowymi oraz laboratoriami komputerowymi (wyposażonymi w specjalistyczne oprogramowanie, takie jak np. Mathematica, Maple, Matlab, Statistica, SPSS, R, SAS i TeX) niezbędnymi do zapewnienia prawidłowego przebiegu procesu kształcenia. Na Wydziale funkcjonuje także dobrze wyposażona biblioteka łącząca tradycję (monografie i czasopisma w wersji papierowej) z nowoczesnością (darmowy dostęp do elektronicznych wersji monografii i czasopism oferowanych przez wiodące wydawnictwa naukowe, takie jak np. Springer i Elsevier). Studenci i pracownicy również korzystają ze znajdującej się na parterze stołówki.

# Program

## Podstawowe informacje

Klasyfikacja ISCED:	0613
Liczba semestrów:	6
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	licencjat

### Opis realizacji programu:

Program studiów Sztuczna Inteligencja (pierwszego stopnia) jest realizowany bez wyboru ścieżek czy specjalności. Obejmuje przedmioty obowiązkowe (127 ECTS), przedmioty fakultatywne na drugim i trzecim roku studiów (spośród szerokiej gamy przedmiotów oferowanych przez Wydział Matematyki i Informatyki Student wybiera w toku swojego kształcenia 7 przedmiotów, najbardziej skorelowanych z jego zainteresowaniami, w sumie 42 ECTS), wybrany przez Studenta przedmiot humanistyczny (5 ECTS) oraz lektorat języka obcego (Student wybiera język obcy w którym chciałby się doskonalić, łącznie 8 ECTS). Spośród 183 punktów ECTS niezbędnych do ukończenia studiów, 55 punktów ECTS pochodzi z przedmiotów związanych z indywidualnymi wyborami Studenta

Informatyka jako dziedzina nauki wywodzi się bezpośrednio z matematyki; szybki i dynamiczny rozwój technologiczny pozwolił z czasem na uznanie informatyki za osobną dziedzinę, wciąż jednak obie te nauki przeplatają się, wzajemnie uzupełniając i ubogacając znaczeniowo. W przypadku adeptów sztucznej inteligencji, będącej obecnie prawdopodobnie najszybciej rozwijającą się gałęzią informatyki, jest to szczególnie widoczne i musi znajdować odzwierciedlenie w sposobie ich kształcenia. Dlatego też wśród kursów obowiązkowych Studenci odnajdą nie tylko kursy z różnych działów informatyki, ale również matematyki. W zakresie obowiązkowych przedmiotów oferujemy nie tylko przegląd różnych nowoczesnych języków programowania (także dla potrzeb analizy danych) i narzędzi programistycznych, ale również możliwość zmierzenia się z problematyką z zakresu baz danych, inżynierii oprogramowania czy algorytmiki i struktur danych. Wśród kluczowych przedmiotów o matematycznym rodowodzie należy wymienić analizę matematyczną (przedmiot "Warsztat analityczny"), rachunek prawdopodobieństwa i statystykę oraz algebrę. W ofercie przedmiotów obowiązkowych Student odnajdzie także specjalistyczne przedmioty kierunkowe takie jak "Podstawy sztucznej inteligencji" oraz "Matematyczne podstawy sztucznej inteligencji" (dwusemestralny przedmiot, który już w swej nazwie wskazuje na silny i nierozzerwalny związek między matematyką, a informatyką), "Nauczanie maszynowe" i "Metody optymalizacji w uczeniu maszynowym" (jeśli sztuczna inteligencja jest domem, to nauczanie maszynowe jest jego fundamentem). By rozwój naszych Studentów był jeszcze bardziej kompleksowy, a sam proces nauki dostosowany do indywidualnych potrzeb i preferencji każdego Studenta oferujemy szeroki wachlarz przedmiotów obieralnych, który sprostą oczekiwaniom nie tylko miłośników programowania ("Programowanie w Java", "Testowanie oprogramowania", "Effective and modern C++ programming", "Programowanie funkcyjne", "Wzorce projektowe"), technologii mobilnych ("Programowanie urządzeń mobilnych - Apple iOS", "Programowanie urządzeń mobilnych - Android"), czy administracji sieciami komputerowymi ("Sieci komputerowe", "Bezprzewodowe sieci komputerowe"), ale również pasjonatów systemów bazodanowych, technologii webowych, przetwarzania języka naturalnego czy przedmiotów matematycznych. Przedmioty obieralne wybierane są przez Studentów już od 4 semestru nauki. Z uwagi na charakter kierunku i silny nacisk na kształtowanie umiejętności praktycznych, związanych z aplikacją zdobytej wiedzy, znaczna część proponowanych modułów kształcenia to zajęcia praktyczne w postaci ćwiczeń obliczeniowych i komputerowych. Dodatkowo, program studiów uzupełniają zajęcia z WF, kurs z dziedziny nauk społecznych (Psychologia, Filozofia), kurs z zakresu ochrony własności intelektualnej, lektoraty językowe.

Ważnym aspektem nauki na studiach pierwszego stopnia jest wykonanie projektu zespołowego z zakresu implementacji metod sztucznej inteligencji dla potrzeb rozwiązywania problemów naukowych i/lub będących odpowiedzią na zapotrzebowania szeroko pojętego rynku. Warunkami ukończenia studiów są: zaliczenie wszystkich przedmiotów przewidzianych w planie studiów, zaliczenie przedmiotów realizowanych nadprogramowo, zdanie egzaminu z języka nowożytnego na poziomie B2 oraz uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu dyplomowego, w którym pytania zostały oparte na efektach uczenia, przypisanych obowiązkowym kursom, realizowanym przez studenta w toku studiów.

## Liczba punktów ECTS

konieczna do ukończenia studiów	183
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	183
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych	8
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	55
którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych	0
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5

## Liczba godzin zajęć

Łączna liczba godzin zajęć: 1854

## Praktyki zawodowe

### Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Brak praktyk.

## Ukończenie studiów

### Wymogi związane z ukończeniem studiów (praca dyplomowa/egzamin dyplomowy/inne)

Warunkami ukończenia studiów są: zaliczenie wszystkich przedmiotów przewidzianych w planie studiów, zaliczenie przedmiotów realizowanych nadprogramowo, zdanie egzaminu z języka nowożytnego na poziomie B2 oraz uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu dyplomowego.

# Efekty uczenia się

## Wiedza

Kod	Treść	PRK
SZI_K1_W01	Absolwent zna i rozumie podstawy matematyki wyższej obejmujące zagadnienia analizy danych, algebry, metod probabilistycznych i statystyki oraz metod numerycznych.	P6U_W, P6S_WG
SZI_K1_W02	Absolwent zna i rozumie narzędzia służące do projektowania głębokich sieci neuronowych	P6S_WG
SZI_K1_W03	Absolwent zna i rozumie podstawowe stuktury danych oraz techniki konstrukcji i analizy algorytmów	P6S_WG
SZI_K1_W04	Absolwent zna i rozumie podstawowe algorytmy optymalizacji	P6S_WG
SZI_K1_W05	Absolwent zna i rozumie podstawową metody w zakresie przetwarzania i analizy danych	P6S_WG
SZI_K1_W06	Absolwent zna i rozumie narzędzia inżynierii oprogramowania, w szczególności służące do procesów analizy, projektowania, wytwarzania, testowania i utrzymania oprogramowania	P6U_W, P6S_WG
SZI_K1_W07	Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej	P6S_WK
SZI_K1_W08	Absolwent zna i rozumie podstawowe i wybrane zaawansowane narzędzia z zakresu uczenia maszynowego	P6S_WG
SZI_K1_W09	Absolwent zna i rozumie składnię nowoczesnych języków programowania	P6S_WG
SZI_K1_W10	Absolwent zna i rozumie teoretyczne i praktyczne powiązania Sztucznej Inteligencji (SI) z innymi dyscyplinami naukowymi, w tym naukami społecznymi i humanistycznymi	P6S_WK

## Umiejętności

Kod	Treść	PRK
SZI_K1_U01	Absolwent potrafi stosować wiedzę matematyczną, w tym przeprowadzać formalne i poprawne rozumowania	P6S_UW
SZI_K1_U02	Absolwent potrafi samodzielnie analizować i rozwiązywać problemy związane z analizą danych	P6S_UW
SZI_K1_U03	Absolwent potrafi biegle programować w języku programowania Python	P6S_UW
SZI_K1_U04	Absolwent potrafi przygotować, zrealizować i zweryfikować projekt związany ze sztuczną inteligencją	P6S_UW
SZI_K1_U05	Absolwent potrafi dbać o bezpieczeństwo danych	P6S_UW
SZI_K1_U06	Absolwent potrafi projektować i tworzyć systemy inteligentne oparte na sztucznej inteligencji	P6S_UW
SZI_K1_U07	Absolwent potrafi pracować w zespole oraz aktywnie uczestniczyć w dyskusji	P6S_UU, P6S_UO, P6S_UK
SZI_K1_U08	Absolwent potrafi tworzyć dokumentację techniczną i użytkownika	P6U_U, P6S_UW
SZI_K1_U09	Absolwent potrafi przygotowywać wystąpienia ustne także w języku obcym dotyczące szczegółowych zagadnień sztucznej inteligencji	P6U_U, P6S_UK



<b>Kod</b>	<b>Treść</b>	<b>PRK</b>
<b>SZI_K1_U10</b>	Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie	P6U_U, P6S_UU, P6S_UO
<b>SZI_K1_U11</b>	Absolwent potrafi posługiwać się językiem obcym (nowożytnym) na poziomie B2	P6S_UK
<b>SZI_K1_U12</b>	Absolwent potrafi stworzyć podstawowe modele z zakresu uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji	P6S_UW
<b>SZI_K1_U13</b>	Absolwent potrafi postawić problem badawczy na podstawie danych oraz zaproponować model oparty o sztuczną inteligencję dedykowany do tego zadania	P6S_UW
<b>SZI_K1_U14</b>	Absolwent potrafi programować w wybranych językach programowania	P6S_UW

## **Kompetencje społeczne**

<b>Kod</b>	<b>Treść</b>	<b>PRK</b>
<b>SZI_K1_K01</b>	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy	P6S_KK
<b>SZI_K1_K02</b>	Absolwent jest gotów do wdrażania w swojej działalności naukowej i zawodowej rozwiązań z zakresu sztucznej inteligencji z poszanowaniem norm etycznych, prawnych i społecznych	P6S_KR
<b>SZI_K1_K03</b>	Absolwent jest gotów do propagowania w życiu społecznym potrzeby poszanowania i ochrony własności intelektualnej	P6S_KR
<b>SZI_K1_K04</b>	Absolwent jest gotów do kreatywnego myślenia i działania oraz samodzielnego rozwiązywania postawionych przed nim problemów	P6U_K, P6S_KO
<b>SZI_K1_K05</b>	Absolwent jest gotów do tworzenia i wykorzystywania innowacyjnych narzędzi z zakresu sztucznej inteligencji w różnych aspektach funkcjonowania człowieka	P6S_KO, P6S_KR

# Plany studiów

W programie obowiązuje sekwencyjny system zajęć. Jego szczegóły zawarte są w sylabusach przedmiotów (w polu wymagania wstępne).

Warunkiem zaliczenia roku jest zaliczenie wszystkich przedmiotów z planu studiów dla tego roku.

Warunkiem uzyskania wpisu warunkowego na kolejny rok jest uzyskanie co najmniej 50 ECTS z przedmiotów z planu studiów dla danego roku.

Ogólne zasady zaliczania przedmiotów reguluje Uchwała nr 1C/IX/2017 Rady Wydziału z dnia 28 września 2017 (z korektą w postaci Uchwały nr 1B/X/2017 RW z dnia 26.10.2017).

## Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Algebra 1	60	5	zaliczenie na ocenę	0
Programowanie 1	75	6	zaliczenie na ocenę	0
Narzędzia programisty	15	1	zaliczenie na ocenę	0
Warsztat analityczny	90	9	egzamin	0
Wstęp do matematyki	60	6	egzamin	0
Bezpieczeństwo i higiena kształcenia	4	-	zaliczenie	0
Wychowanie fizyczne	30	-	zaliczenie na ocenę	0

## Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Algebra 2	60	6	egzamin	0
Metody programowania	60	6	egzamin	0
Matematyczne podstawy sztucznej inteligencji 1	90	9	egzamin	0
Programowanie 2	75	6	egzamin	0
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	60	6	egzamin	0
Wychowanie fizyczne	30	-	zaliczenie na ocenę	0

## Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Języki programowania w analizie danych	60	6	egzamin	0

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
Bazy danych	75	7	egzamin	O
Matematyczne podstawy sztucznej inteligencji 2	60	7	egzamin	O
Algorytmy i struktury danych	75	7	egzamin	O
Język obcy	60	4	zaliczenie na ocenę	O

## Semestr 4

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
Inżynieria oprogramowania	75	7	egzamin	O
Metody optymalizacji w uczeniu maszynowym	30	3	zaliczenie na ocenę	O
Podstawy sztucznej inteligencji	60	6	egzamin	O
Kursy do wyboru				O

Należy zrealizować łącznie siedem kursów: jeden w IV, trzy w V i trzy w VI semestrze studiów. Niektóre kursy z listy mogą nie zostać uruchomione. Za zgodą kierownika kierunku dowolny kurs, którego efekty uczenia zgadzają się z efektami uczenia sztucznej inteligencji na szóstym poziomie PRK, może zostać uznany za kurs do wyboru.

Bazy danych 2	60	6	egzamin	F
Bezprzewodowe sieci komputerowe	60	6	egzamin	F
Cognitive systems	60	6	egzamin	F
Effective and modern C++ programming	60	6	egzamin	F
Evolution of Artificial Intelligence	60	6	egzamin	F
Metody optymalizacji	60	6	egzamin	F
Modelowanie obiektowe	60	6	egzamin	F
Programowanie dla WWW	60	6	egzamin	F
Programowanie funkcyjne	60	6	egzamin	F
Programowanie urządzeń mobilnych - Android	60	6	egzamin	F
Programowanie urządzeń mobilnych - Apple iOS	60	6	egzamin	F
Programowanie w Java	60	6	egzamin	F
Sieci komputerowe	60	6	egzamin	F
Testowanie oprogramowania	60	6	egzamin	F
Wprowadzenie do kognitywistyki	60	6	egzamin	F
Wzorce projektowe	60	6	egzamin	F
Przedmiot humanistyczny lub społeczny				O

Za zgodą kierownika kierunku przedmiot humanistyczny/społeczny może być dowolnym przedmiotem z tych obszarów, oferowanym przez Uniwersytet Jagielloński, pod warunkiem, iż zgadza się wymiar godzinowy i punktowy. Student może realizować przedmiot humanistyczny w semestrze zimowym (trzecim) lub czwartym (letnim).

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
Filozofia	60	5	zaliczenie na ocenę	F
Psychologia	60	5	zaliczenie na ocenę	F
Język obcy	60	4	egzamin	O

## Semestr 5

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
Kursy do wyboru				O
Należy zrealizować łącznie siedem kursów: jeden w IV, trzy w V i trzy w VI semestrze studiów. Niektóre kursy z listy mogą nie zostać uruchomione. Za zgodą kierownika kierunku dowolny kurs, którego efekty uczenia zgadzają się z efektami uczenia sztucznej inteligencji na szóstym poziomie PRK, może zostać uznany za kurs do wyboru.				
Bazy danych 2	60	6	egzamin	F
Bezprzewodowe sieci komputerowe	60	6	egzamin	F
Cognitive systems	60	6	egzamin	F
Effective and modern C++ programming	60	6	egzamin	F
Metody optymalizacji	60	6	egzamin	F
Modelowanie obiektowe	60	6	egzamin	F
Programowanie dla WWW	60	6	egzamin	F
Programowanie funkcyjne	60	6	egzamin	F
Programowanie urządzeń mobilnych - Android	60	6	egzamin	F
Programowanie urządzeń mobilnych - Apple iOS	60	6	egzamin	F
Programowanie w Java	60	6	egzamin	F
Sieci komputerowe	60	6	egzamin	F
Evolution of Artificial Intelligence	60	6	egzamin	F
Testowanie oprogramowania	60	6	egzamin	F
Wprowadzenie do kognitywistyki	60	6	egzamin	F
Wzorce projektowe	60	6	egzamin	F
Nauczanie maszynowe	60	6	egzamin	O
Projekt zespołowy 1	15	4	zaliczenie na ocenę	O
Wizualizacja danych	15	3	zaliczenie na ocenę	O

## Semestr 6

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
Kursy do wyboru				O
Należy zrealizować łącznie siedem kursów: jeden w IV, trzy w V i trzy w VI semestrze studiów. Niektóre kursy z listy mogą nie zostać uruchomione. Za zgodą kierownika kierunku dowolny kurs, którego efekty uczenia zgadzają się z efektami uczenia sztucznej inteligencji na szóstym poziomie PRK, może zostać uznany za kurs do wyboru.				
Bazy danych 2	60	6	egzamin	F
Bezprzewodowe sieci komputerowe	60	6	egzamin	F
Cognitive systems	60	6	egzamin	F
Effective and modern C++ programming	60	6	egzamin	F
Metody optymalizacji	60	6	egzamin	F
Modelowanie obiektowe	60	6	egzamin	F
Programowanie dla WWW	60	6	egzamin	F
Programowanie funkcyjne	60	6	egzamin	F
Programowanie urządzeń mobilnych - Android	60	6	egzamin	F
Programowanie urządzeń mobilnych - Apple iOS	60	6	egzamin	F
Programowanie w Java	60	6	egzamin	F
Sieci komputerowe	60	6	egzamin	F
Evolution of Artificial Intelligence	60	6	egzamin	F
Testowanie oprogramowania	60	6	egzamin	F
Wprowadzenie do kognitywistyki	60	6	egzamin	F
Wzorce projektowe	60	6	egzamin	F
Ochrona własności intelektualnej	5	1	zaliczenie	O
Projekt zespołowy 2	15	11	zaliczenie na ocenę	O

*O - obowiązkowy*  
*F - fakultatywny*

# Sylabusy



## Algebra 1

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja	<b>Cykl kształcenia</b> 2024/25
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.110.5cb87a82b9c47.24
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Matematyka
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0541 Matematyka
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy	

<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 ćwiczenia: 30	

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami algebry liniowej
----	--

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	pojęcie liczby zespolonej oraz zna i rozumie działania na liczbach zespolonych.	SZI_K1_W01	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

W2	podstawowe własności i twierdzenia dotyczące: macierzy, przestrzeni wektorowych i odwzorowań liniowych.	SZI_K1_W01	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W3	podstawowe metody rozwiązywania układów równań liniowych.	SZI_K1_W01	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	zastosować pojęcia, twierdzenia i metody algebry liniowej do rozwiązywania zadań.	SZI_K1_U01	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	przeprowadzić dowody prostych twierdzeń z zakresu algebry liniowej.	SZI_K1_U01	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	kierowania się zasadami uczciwości intelektualnej w działaniach własnych.	SZI_K1_K03	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	40	
Przygotowanie do sprawdzianów	50	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150	<b>ECTS</b> 5.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Liczby zespolone: Postać algebraiczna i trygonometryczna liczby zespolonej; działania na liczbach zespolonych, dodawanie, mnożenie, potęgowanie (wzór de Moivre'a) pierwiastek z liczby zespolonej; interpretacja geometryczna liczby zespolonej oraz działań na liczbach zespolonych; rozwiązywanie równań zespolonych.	W1, U1, U2, K1
2.	Macierze: działania na macierzach, wyznacznik i rząd macierzy, macierz odwrotna.	W2, U1, U2, K1
3.	Układy równań liniowych. Metody rozwiązywania układów równań liniowych: metoda Cramera, metoda macierzy odwrotnej, metoda eliminacji Gaussa. Twierdzenie Kroneckera-Capellego	W3, U1, U2, K1



4.	Przestrzenie wektorowe nad ciałem liczb rzeczywistych; podprzestrzenie; liniowa zależność i niezależność wektorów, baza przestrzeni wektorowej, macierz przejścia z bazy do bazy.	W1, W2, W3, U1, U2, K1
5.	Odwzorowania liniowe; jądro i obraz odwzorowania liniowego, macierz odwzorowania liniowego; wartości własne i wektory własne odwzorowań liniowych.	W1, W2, W3, U1, U2, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

konsultacje, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład konwersatoryjny, burza mózgów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	Zaliczenie ćwiczeń na ocenę pozytywną. Przedmiot Algebra 1 kończy się tylko zaliczeniem ćwiczeń. Nie ma egzaminu weryfikującego wiedzę z wykładu. Egzamin odbywa się dopiero w drugim semestrze i weryfikuje wiedzę z wykładu z przedmiotów Algebra 1 i Algebra 2.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	ocena na podstawie punktów uzyskiwanych za sprawdziany, kartkówki, aktywność podczas ćwiczeń oraz samodzielne rozwiązywanie zadań.

## Programowanie 1

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.110.5cb879bccfe9b.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<b>Okres</b> Semestr 1	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie na ocenę</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 45</p>	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
---------------------------	--	-----------------------------------

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wprowadzenie w podstawy programowania komputerów
----	--

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	podstawy programowania komputerów.	SZI_K1_W03, SZI_K1_W06, SZI_K1_W09	zaliczenie na ocenę

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	tworzyć programy z zakresu podstaw programowania komputerów.	SZI_K1_U02, SZI_K1_U14	zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	samodzielnie rozwiązywać problemy programistyczne.	SZI_K1_K04	zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>	
wykład	30	
laboratorium	45	
programowanie	105	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 75	<b>ECTS</b> 3.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>
1.	Podstawy podstaw programowania.	W1, U1, K1
2.	Zmienne i typy.	W1, U1, K1
3.	Wyrażenia i operatory.	W1, U1, K1
4.	Instrukcje.	W1, U1, K1
5.	Tablice.	W1, U1, K1
6.	Podprogramy.	W1, U1, K1
7.	Tablice wielowymiarowe.	W1, U1, K1
8.	Rekordy, struktury, obiekty, klasy.	W1, U1, K1
9.	Obsługa napisów.	W1, U1, K1
10.	Pliki.	W1, U1, K1
11.	Typ wskaźnikowy,	W1, U1, K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>Formy zaliczenia</b>	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b>
wykład	zaliczenie na ocenę	Programy weryfikowane przez zdalny system komputerowy.
laboratorium	zaliczenie na ocenę	70% procent oceny wynika z dwóch obowiązkowych sprawdzianów wymagających zaliczenia, pozostałe 30% wynika z aktywności na zajęciach uwzględniającej również obecność.

## Narzędzia programisty

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.110.6202485e022ec.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<b>Okres</b> Semestr 1	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie na ocenę</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> laboratorium: 15</p>	<b>Liczba punktów ECTS</b> 1.0
---------------------------	---	-----------------------------------

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z pracą w systemie Linux (i w podobnych systemach), by umożliwić im samodzielne korzystanie z systemu operacyjnego i jego typowych narzędzi.
----	---

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	zasady działania systemu Linux w zakresie podstawowego interfejsu użytkownika i typowych narzędzi.	SZI_K1_W06, SZI_K1_W09	zaliczenie na ocenę

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	posługiwać się systemem Linux, także w zakresie konfiguracji, podstawowej administracji i pisania skryptów dla powłoki.	SZI_K1_U14	zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	samodzielnego, kreatywnego wykorzystania narzędzi informatycznych.	SZI_K1_K04	zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>	
laboratorium	15	
programowanie	15	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 15	<b>ECTS</b> 0.6

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>
1.	Powłoka-interfejs użytkownika i funkcje systemu operacyjnego widziane od strony użytkownika.	W1
2.	Podstawowe polecenia, procesy, strumienie, filtry, skrypty powłoki.	U1, K1
3.	Podstawowe narzędzia w środowisku Linuxa: vi, gcc, make, git.	W1, U1, K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>Formy zaliczenia</b>	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b>
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Student uzyskuje punkty za wykonane zadania programistyczne i rozwiązywanie problemów w trakcie zajęć laboratoryjnych. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej połowy możliwej sumy punktów. Student otrzymuje ocenę końcową na podstawie wymienionej wyżej sumy.

Warsztat analityczny  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.110.645b810e63342.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Matematyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0541 Matematyka</p>
--	--

<p><b>Okres</b> Semestr 1</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> ćwiczenia: 60 wykład: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 9.0</p>
-----------------------------------	---	---

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	zapoznanie studentów z narzędziami analizy matematycznej mającymi zastosowania w zagadnieniach związanych ze sztuczną inteligencją
----	--

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	pojęcia, własności i metody wymienione w polu Treści programowe sylabusu przedmiotu, m.in. obejmujące takie zagadnienia jak: granica ciągu i funkcji; szeregi liczbowe i potęgowe; rachunek różniczkowy i całkowy jednej i wielu zmiennych.	SZI_K1_W01	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	stosować twierdzenia, metody i narzędzia poznane podczas wykładu, m.in. liczyć granice funkcji wymiernych i innych elementarnych; rozstrzygać o zbieżności szeregu; liczyć pochodne funkcji elementarnych jednej i wielu zmiennych; badać monotoniczność funkcji jednej zmiennej; wyznaczać przybliżoną wartość funkcji gładkiej na podstawie wzoru Taylora; całkować funkcje jednej i wielu zmiennych; znajdować ekstrema lokalne funkcji jednej i wielu zmiennych.	SZI_K1_U01	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	samodzielnego rozwiązywania zadań matematycznych i poszukiwań najlepszych rozwiązań.	SZI_K1_K04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	60	
wykład	30	
przygotowanie do ćwiczeń	60	
Przygotowanie do sprawdzianów	10	
rozwiązywanie zadań	80	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 240	<b>ECTS</b> 9.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 90	<b>ECTS</b> 3.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zbiór liczb rzeczywistych $\mathbb{R}$ jako ciało uporządkowane i przestrzeń metryczna.	W1, U1, K1
2.	Ciągi liczbowe: zbieżność, ciągi Cauchy'ego, zupełność $\mathbb{R}$ . Twierdzenia o granicach ciągów (operacje arytmetyczne na granicach, twierdzenie o trzech ciągach, twierdzenie o zbieżności monotonicznego ciągu ograniczonego).	W1, U1, K1
3.	Ciągi zadane rekurencyjnie, ich monotoniczność i zbieżność.	W1, U1, K1



4.	Szeregi liczbowe, kryteria zbieżności.	W1, U1, K1
5.	Granica i ciągłość funkcji. Własności funkcji ciągłych. Twierdzenie Weierstrassa, własność Darboux. Ciągłość funkcji odwrotnej.	W1, U1, K1
6.	Pochodna, jej podstawowe własności (pochodna złożenia i funkcji odwrotnej), interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej. Twierdzenie o wartości średniej. Reguła de l'Hospitala.	W1, U1, K1
7.	Przykłady funkcji elementarnych: funkcja wykładnicza, funkcja logarytmiczna, funkcje trygonometryczne.	W1, U1, K1
8.	Pochodne wyższych rzędów. Funkcje gładkie. Wzór Taylora.	W1, U1, K1
9.	Badanie przebiegu zmienności funkcji (warunki konieczny i wystarczający istnienia ekstremum lokalnego, znak pochodnej a monotoniczność).	W1, U1, K1
10.	Funkcja pierwotna, metody znajdowania funkcji pierwotnych.	W1, U1, K1
11.	Całka Riemanna i Lebesgue'a na przedziale domkniętym: definicja i podstawowe własności. Podstawowe twierdzenie rachunku całkowego. Całki niewłaściwe.	W1, U1, K1
12.	Szeregi potęgowe, promień zbieżności. Różniczkowanie szeregów potęgowych.	W1, U1, K1
13.	Norma w przestrzeni euklidesowej. Granice i ciągłość funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe i różniczkowalność funkcji wielu zmiennych. Gradient funkcji różniczkowalnej.	W1, U1, K1
14.	Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych.	W1, U1, K1
15.	Całka Riemanna i Lebesgue'a funkcji wielu zmiennych, podstawowe własności. Podstawowe twierdzenia rachunku całkowego, w tym twierdzenie Fubiniego, twierdzenie o zmianie zmiennych, twierdzenia Lebesgue'a o przejściach do granicy pod znakiem całki. Długość krzywej.	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie dwóch sprawdzianów pisemnych; aktywność na zajęciach
wykład	egzamin pisemny	zaliczenie ćwiczeń na ocenę pozytywną oraz uzyskanie co najmniej 50% punktów na egzaminie

## Wstęp do matematyki

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.110.63579e2908a3f.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Matematyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0541 Matematyka</p>
--	--

<p><b>Okres</b> Semestr 1</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> ćwiczenia: 30 wykład: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami z zakresu podstaw matematyki, w tym logiki, teorii mnogości i kombinatoryki.
----	---

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	zagadnienia z zakresu podstaw matematyki wyższej obejmujące logikę, teorię mnogości i kombinatorykę.	SZI_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	przeprowadzać formalne dowody podstawowych twierdzeń i własności z zakresu podstaw matematyki (logiki, teorii mnogości i kombinatoryki).	SZI_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	rozwiązywać podstawowe problemy i zadania z zakresu podstaw matematyki.	SZI_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	oceny poprawności podstawowych własności matematycznych wraz z uzasadnieniem (dowodem).	SZI_K1_K04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>	
ćwiczenia	30	
wykład	30	
przygotowanie do ćwiczeń	60	
przygotowanie do egzaminu	60	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>
1.	Elementy logiki, rachunek zdań, reguły dowodzenia, tautologie, kwantyfikatory, prawa działań na kwantyfikatorach	W1, U1, U2, K1
2.	Zbiory i rachunek zbiorów, rodziny zbiorów, aksjomaty teorii mnogości	W1, U1, U2, K1
3.	Iloczyn kartezjański, relacje, dziedzina i pole relacji, relacja odwrotna, złożenie relacji, własności relacji	W1, U1, U2, K1
4.	Funkcje, dziedzina i przeciwdziedzina, obraz i przeciwobraz zbioru przez funkcję, iniekcje, suriekcje, bijekcje, funkcja odwrotna, złożenie funkcji	W1, U1, U2, K1
5.	Ciągi, indeksowane rodziny zbiorów, operacje nieskończone na zbiorach (uogólnione sumy i iloczyny)	W1, U1, U2, K1
6.	Relacje równoważności, klasy abstrakcji	W1, U1, U2, K1
7.	Moc zbioru, równoliczność zbiorów, zbiory przeliczalne i nieprzeliczalne	W1, U1, U2, K1
8.	Częściowe porządki, liniowy porządek, zbiory dobrze uporządkowane, indukcja matematyczna	W1, U1, U2, K1

9.	Podstawy kombinatoryki: permutacje, kombinacje, współczynniki dwu- i wielomianowe, liczby Stirlinga. Zasada włączeń-wyłączeń	W1, U1, U2, K1
----	--	----------------

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie ze sprawdzianów pisemnych co najmniej połowy punktów
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie z egzaminu co najmniej połowy punktów oraz zaliczenie ćwiczeń

## Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



## Algebra 2

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja	<b>Cykl kształcenia</b> 2024/25
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.120.5cb87a83498b1.24
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Matematyka
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0541 Matematyka
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy	

<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 ćwiczenia: 30	

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zastosowaniami algebry liniowej i nieliniowej
----	--

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	pojęcie przestrzeni euklidesowej, jej własności i działania na jej elementach.	SZI_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

W2	podstawowe struktury algebraiczne tj. grupy i pierścienie oraz ich podstawowe własności i zastosowania.	SZI_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	własności wielomianów, działania na wielomianach oraz najważniejsze twierdzenia dotyczące wielomianów.	SZI_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	zastosować pojęcia, twierdzenia i metody algebry abstrakcyjnej do rozwiązywania zadań.	SZI_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	przeprowadzić dowody prostych twierdzeń dotyczących struktur algebraicznych.	SZI_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	kierowania się uczciwością intelektualną w działaniach własnych.	SZI_K1_K03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie do sprawdzianu	50	
przygotowanie do egzaminu	50	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przestrzeń euklidesowa. Analityczny opis obiektów w przestrzeni euklidesowej 2 i 3 wymiarowej: punkt, wektor, prosta, płaszczyzna. Norma i iloczyn skalarny, ortogonalność, metoda ortogonalizacji Gramma-Schmidta.	W1, K1
2.	Podstawy teorii grup. Przykłady grup, podgrupy, homomorfizmy, rząd elementu. Grupy permutacji, obliczanie rzędu permutacji, twierdzenie Lagrange'a.	W2, U1, U2, K1
3.	Pierścienie, w szczególności pierścieni reszt modulo, pierścieni wielomianów nad ciałem. Dzielenie wielomianów z resztą, podzielność wielomianów, pierwiastki wielomianów, twierdzenie Bezout'a, twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianów, twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianów.	W3, U1, U2, K1

4.	Funkcje wymierne. Rozkład funkcji wymiernej na sumę ułamków prostych.	W3
----	---	----

### Informacje rozszerzone

**Metody nauczania:**

konsultacje, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład konwencjonalny, burza mózgów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń na ocenę pozytywną. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zdanie egzaminu na ocenę pozytywną.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych na ocenę pozytywną.

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony przedmiot Algebra 1

## Metody programowania

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.120.5cb87a83676da.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p><b>Okres</b> Semestr 2</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania problemów w zakresie sztucznej inteligencji. Przekazanie wiedzy na temat algorytmów, struktur danych i ich implementacji oraz szacowania złożoności obliczeniowej prezentowanych algorytmów.
----	--

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			



W1	podstawowe struktury danych abstrakcyjnych(listy, stopy, kolejki, drzewa, grafy, tablice haszujące) metody ich realizacji programistycznej oraz zna ich odpowiedniki w nowoczesnych językach programowania.	SZI_K1_W03, SZI_K1_W04, SZI_K1_W06, SZI_K1_W09	egzamin pisemny
W2	metody i techniki rozwiązywania wybranych problemów algorytmicznych i konstrukcji algorytmów: "dziel i zwyciężaj", "zachłanna", "programowanie dynamiczne".	SZI_K1_W03, SZI_K1_W04, SZI_K1_W06	egzamin pisemny
W3	sposoby obliczania złożoności obliczeniowej poznanych algorytmów.	SZI_K1_W03, SZI_K1_W05, SZI_K1_W06	egzamin pisemny
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	zaprojektować efektywne rozwiązania prezentowanych problemów algorytmicznych wykorzystując poznane struktury danych oraz wybrane techniki programistyczne oraz potrafi korzystać z bibliotek współczesnych języków programowania zawierających poznane struktury.	SZI_K1_U02, SZI_K1_U04, SZI_K1_U05, SZI_K1_U06, SZI_K1_U14	zaliczenie na ocenę
U2	analizować poprawność i wyznaczać złożoność realizowanych rozwiązań dla podstawowych problemów algorytmicznych.	SZI_K1_U02, SZI_K1_U04, SZI_K1_U05, SZI_K1_U06, SZI_K1_U10	zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	prezentacji w grupie rozwiązań realizowanych problemów z zakresu sztucznej inteligencji w formie ustnej i pisemnej.	SZI_K1_K01, SZI_K1_K02, SZI_K1_K03, SZI_K1_K04, SZI_K1_K05	zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
programowanie	30	
Przygotowanie do sprawdzianów	15	
rozwiązywanie zadań problemowych	20	
przygotowanie do egzaminu	20	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 165	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do języka Java jako narzędzia do implementacji programów realizowanych w ramach kursu. Przypomnienie zagadnień związanych z algorytmami: poprawność i efektywność, złożoności czasowe algorytmów, notacje, typowe funkcje złożoności.	W1, W2, W3, U1, U2, K1
2.	Metody tworzenia algorytmów: "dziel i zwyciężaj", "zachłanna", "programowanie dynamiczne"	W1, W2, W3, U1, U2, K1
3.	Problem znajdowania maksymalnej podtablicy jako przykład konstrukcji algorytmów o różnych złożonościach.	W1, W2, W3, U1, U2, K1
4.	Proste algorytmy sortowania tablic i ich własności złożoność obliczeniowa, stabilność.	W1, W2, W3, U1, U2, K1
5.	Abstrakcyjne Struktury Danych (Listy, Stosy i kolejki) i ich implementacje.	W1, W2, W3, U1, U2, K1
6.	Przykłady problemów rekurencyjnych i ich rozwiązania rekurencyjne i iteracyjne.	W1, W2, W3, U1, U2, K1
7.	Zaawansowane algorytmy sortowania.	W1, W2, W3, U1, U2, K1
8.	Selekcja i sortowania pozycyjne.	W1, W2, W3, U1, U2, K1
9.	Struktura drzewa stopnia n, drzewa binarne, ich implementacja oraz podstawowe algorytmy.	W1, W2, W3, U1, U2, K1
10.	Struktura kopca (sterty), implementacja i podstawowe algorytmy.	W1, W2, W3, U1, U2, K1
11.	Grafy skierowane i nieskierowane, implementacje i podstawowe algorytmy. Grafy ważone, implementacje i podstawowe algorytmy.	W1, W2, W3, U1, U2, K1
12.	Tablice rozproszone, ich implementacja i podstawowe algorytmy rozpraszania.	W1, W2, W3, U1, U2, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, konsultacje, ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie z egzaminu co najmniej połowy punktów z zadań, przy czym aby przystąpić do egzaminu należy uzyskać pozytywną ocenę z zaliczenia laboratorium.
laboratorium	zaliczenie na ocenę	1. Uzyskanie z kolokwium co najmniej połowy punktów 2. Uzyskanie z programów co najmniej połowy punktów

## Matematyczne podstawy sztucznej inteligencji 1

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.120.62a3021869d3a.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Matematyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0541 Matematyka</p>
--	--

<p><b>Okres</b> Semestr 2</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 60</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 9.0</p>
-----------------------------------	--	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poznanie przez studentów podstawowych matematycznych narzędzi służących do uczenia maszynowego. Pojęcie gradientu, jawna minimalizacja gradientu. Metody iteracyjne minimalizacji funkcji kosztu. Podstawy użycia metod liniowych, tworzenie reprezentacji. Drzewa decyzyjne i lasy losowe.
C2	Metoda walidacji krzyżowej oraz umiejętność oceny modelu, Zrozumienie działania modelu. Krytyczna Interpretacja uzyskanych wyników.

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	podstawowe metody liniowe stosowane w uczeniu maszynowym.	SZI_K1_W05	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	pojęcie funkcji kosztu, podstawowe modele optymalizacji	SZI_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	stworzyć i rozwiązać prosty model nauczania maszynowego.	SZI_K1_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	kreatywnej analizy konsekwencji społecznych użycia stworzonych narzędzi.	SZI_K1_K04	zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>	
wykład	30	
laboratorium	60	
przygotowanie projektu	45	
programowanie	45	
rozwiązywanie zadań	45	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 225	<b>ECTS</b> 9.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 90	<b>ECTS</b> 3.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>
1.	Pojęcie funkcji kosztu oraz podstawowych problemów optymalizacyjnych: klastrowanie i klasyfikacja.	W1, W2
2.	Pojęcie gradientu. Jawny wzór na minimalizację funkcji kosztu na przykładzie metody najmniejszych kwadratów. Przykłady i zastosowania modeli regresji liniowej. Metoda walidacji krzyżowej.	W2
3.	Metody iteracyjne na przykładzie perceptronu jako podstawowego modelu klasyfikacji binarnej. Analiza zbieżności algorytmu.	W1, W2, U1
4.	Drzewa decyzyjne oraz lasy losowe wraz z zastosowaniami w klasyfikacji.	W2, U1

5.	Podstawy klastrowania: metoda k-means, metryka i funkcja podobieństwa, klastrowanie hierararchiczne, klastrowanie DBScan.	U1
6.	Koncepcja reprezentacji danych, wybór istotnych cech w modelu, zrozumienie działania modelu oraz interpretacja wyników.	K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	uzyskanie 50% punktów
laboratorium	zaliczenie na ocenę, projekt	wykonanie przynajmniej 50% zadań domowych wykonanie zgodnie z zaleceniami osoby prowadzącej ćwiczenia projektu programistycznego rozwiązujący wybrany podstawowy problem z nauczania maszynowego

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie przedmiotu Algebra 1.

## Programowanie 2

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.120.5cb879bd7e18f.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p><b>Okres</b> Semestr 2</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 45</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie kompetencji w zakresie zaawansowanego programowania
C2	Umiejętność rozszerzonego programowania w języku C++.

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			

W1	główne aspekty zaawansowanego programowania.	SZI_K1_W03, SZI_K1_W05, SZI_K1_W06, SZI_K1_W09	zaliczenie pisemne, egzamin
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Korzystać z zaawansowanych elementów języka C++.	SZI_K1_U01, SZI_K1_U02, SZI_K1_U14	zaliczenie pisemne, egzamin
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Samodzielnego rozwiązywania zaawansowanych problemów programistycznych.	SZI_K1_K04	zaliczenie pisemne, egzamin

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	45	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie do sprawdzianu	5	
przygotowanie do zajęć	5	
rozwiązywanie zadań problemowych	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	5	
analiza problemu	10	
programowanie	30	
testowanie	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 75	<b>ECTS</b> 3.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Kontrola strumieniowego wyjścia	W1, U1, K1
2.	Wybrane elementy języka C	W1, U1, K1
3.	Podstawy programowania obiektowego.	W1, U1, K1
4.	Dziedziczenie	W1, U1, K1
5.	Przeładowanie operatorów	W1, U1, K1
6.	Szablony	W1, U1, K1
7.	Elementy Standard Template Library	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin	Zaliczenie ćwiczeń oraz części wykładowej poprzez zadania weryfikowane w automatycznym systemie
laboratorium	zaliczenie pisemne	70% procent oceny wynika z dwóch obowiązkowych sprawdzianów wymagających zaliczenia, pozostałe 30% wynika z aktywności na zajęciach uwzględniającej również obecność.

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Programowanie 1



## Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.120.5cb0972e574fc.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Matematyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0542 Statystyka</p>
--	--

<p><b>Okres</b> Semestr 2</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, twierdzeniami oraz technikami rachunku prawdopodobieństwa i statystyki
----	---

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa oraz statystyki	SZI_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	rozwiązywać proste problemy, wykorzystując podstawowe narzędzia rachunku prawdopodobieństwa i statystyki	SZI_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu rachunku prawdopodobieństwa oraz statystyki	SZI_K1_K01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
Przygotowanie do sprawdzianów	20	
przygotowanie do egzaminu	60	
przygotowanie do ćwiczeń	40	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>
1.	Przestrzeń probabilistyczna, schemat klasyczny, prawdopodobieństwo geometryczne.	W1, U1, K1
2.	Prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite, wzór Bayesa, niezależność zdarzeń, schemat Bernoullego.	W1, U1, K1
3.	Zmienna losowa, rozkład zmiennej losowej (przypadek dyskretny i ciągły), parametry rozkładu prawdopodobieństwa (zmiennej losowej), niezależność zmiennych losowych, dystrybuanta (rozkładu) zmiennej losowej.	W1, U1, K1
4.	Przegląd podstawowych rozkładów (dyskretnych i ciągłych), centralne twierdzenie graniczne, generowanie liczb pseudolosowych.	W1, U1, K1
5.	Statystyka opisowa vs. wnioskowanie statystyczne, jądrowa estymacja gęstości, estymacja punktowa, metoda największej wiarygodności.	W1, U1, K1
6.	Estymacja przedziałowa (przedziały ufności), testowanie hipotez statystycznych, test t-Studenta, testy chi-kwadrat.	W1, U1, K1
7.	Metoda bootstrap, regresja liniowa, analiza wariancji (ANOVA).	W1, U1, K1

8.	Wektor losowy i jego rozkład, rozkłady brzegowe i warunkowe, łańcuchy Markowa.	W1, U1, K1
----	--	------------

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia przedmiotowe, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie sumarycznej liczby punktów za egzamin, aktywność na wykładzie oraz aktywność na ćwiczeniach (obejmującą m.in. sprawdziany pisemne), stanowiącej co najmniej 50% sumarycznej liczby punktów możliwych do uzyskania za egzamin oraz aktywność na ćwiczeniach.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie liczby punktów za aktywność na ćwiczeniach, stanowiącej co najmniej 50% liczby punktów możliwych do uzyskania za aktywność na ćwiczeniach (obejmującą m.in. sprawdziany pisemne)

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych, aczkolwiek zalecane jest zaliczenie kursów "Wstęp do matematyki" i "Warsztat analityczny"



## Języki programowania w analizie danych Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja	<b>Cykl kształcenia</b> 2024/25
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.140.62a30219e7f2e.24
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy	

<b>Okres</b> Semestr 3	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi środowiskami obliczeniowymi/numerycznymi: Python, Matlab.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	złożone typy danych, struktury, procedury, biblioteki wykorzystywane w Pythonie, Matlabie.	SZI_K1_W01, SZI_K1_W07, SZI_K1_W08, SZI_K1_W09	zaliczenie na ocenę, projekt, egzamin
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	posługiwać się różnymi typami danych w Pythonie i Matlabie; programować w Pythonie i Matlabie, używać pętli, instrukcji warunkowych, tworzyć własne funkcje; prezentować graficznie dane.	SZI_K1_U01, SZI_K1_U02, SZI_K1_U03, SZI_K1_U07, SZI_K1_U10, SZI_K1_U14	zaliczenie na ocenę, projekt, egzamin
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	pracy w grupie przy realizacji wspólnego projektu; rozumie potrzebę samokształcenia oraz doskonalenia zawodowego; rozumie potrzebę krytycznego analizowania danych i programów.	SZI_K1_K01, SZI_K1_K03, SZI_K1_K04	zaliczenie na ocenę, projekt, egzamin

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	30	
przygotowanie projektu	30	
przygotowanie do zajęć	30	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	60	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy języka Python i Matlab.	W1, U1, K1
2.	Pakiety, moduły i biblioteki.	W1, U1, K1
3.	Operacje na wektorach, macierzach, listach, słownikach, itd.	W1, U1, K1
4.	Iteratory i generatory.	W1, U1, K1
5.	Dane wejściowe i wyjściowe (pliki i strumienie).	W1, U1, K1
6.	Obliczenia naukowe (numpy).	W1, U1, K1
7.	Wizualizacja danych.	W1, U1, K1

8.	Statystyczna analiza danych.	W1, U1, K1
----	------------------------------	------------

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	projekt, egzamin	Pozytywna ocena z ćwiczeń oraz zaliczenie projektu poprzez implementację zadanego problemu z analizy danych, pozytywnej oceny z egzaminu ustnego. Projekt powinien składać się z skryptów napisanych w języku Python lub Matlab oraz raportu w formie pliku PDF lub notatnika Jupyter.
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie odpowiedniej (stanowiącej co najmniej 50% liczby punktów możliwych do uzyskania) liczby punktów za zadania oraz aktywność na zajęciach

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony kurs "Algebra 1".

Bazy danych  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.140.5cb0972fa6f41.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0612 Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci</p>
--	---

<p><b>Okres</b> Semestr 3</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 45</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 7.0</p>
-----------------------------------	--	---

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z różnymi rodzajami baz danych, sposobami ich projektowania oraz wykorzystywania.
----	---

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			

W1	różne modele danych, w szczególności model relacyjny, zna metody projektowania i implementacji relacyjnych baz danych i ma podstawową wiedzę o charakterystyce, projektowaniu i wykorzystaniu nierelacyjnych baz danych.	SZI_K1_W05	egzamin pisemny, zaliczenie
W2	język SQL oraz przykładowe rozszerzenia proceduralne tego języka (Transact SQL), zna i rozumie znaczenie transakcji w bazach danych oraz znaczenie sterowania współbieżnością transakcji, zna podstawowe metody sterowania współbieżnością transakcji, ma podstawową wiedzę na temat optymalizacji zapytań i budowy fizycznej baz danych (w tym indeksów).	SZI_K1_W05, SZI_K1_W09	egzamin pisemny, zaliczenie
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	zaprojektować relacyjną bazę danych i zaimplementować ją w jednym z popularnych systemów zarządzania bazami danych. Potrafi też wskazać jakie są zalety i wady oraz kiedy zastosować relacyjną a kiedy nierelacyjną bazę danych.	SZI_K1_U02	zaliczenie
U2	wykorzystać język SQL i przykładowe rozszerzenia proceduralne (procedury, funkcje, wyzwalacze) oraz potrafi poprawnie wykorzystać transakcje w bazach danych, w tym potrafi wybrać sposób sterowania współbieżnością transakcji. Potrafi również wskazać metody poprawy wydajności zapytań do baz danych.	SZI_K1_U02, SZI_K1_U14	zaliczenie
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	prezentacji bazy danych zaprojektowanej i zaimplementowanej samodzielnie przez siebie lub w zespole.	SZI_K1_K04	zaliczenie

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	45	
przygotowanie projektu	50	
przygotowanie do zajęć	15	
Przygotowanie do sprawdzianów	15	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie dokumentacji	5	
rozwiązywanie zadań	10	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 200	<b>ECTS</b> 7.0



<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 75	<b>ECTS</b> 3.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Rola i znaczenie systemów baz danych, architektury i typy systemów baz danych.	W1, U1
2.	Modele danych ze szczególnym uwzględnieniem modelu relacyjnego. Cechy charakterystyczne i sposoby wykorzystania relacyjnych i nierelacyjnych systemów baz danych. Projektowanie relacyjnych baz danych, model ER, normalizacja relacji.	W1, U1
3.	Język SQL i rozszerzenia proceduralne (procedury, funkcje, wyzwalacze).	W2, U2, K1
4.	Przetwarzanie transakcyjne danych, metody sterowania współbieżnością transakcji.	W2, U2
5.	Podstawy przetwarzania zapytań, budowa fizyczna baz danych, indeksy, podstawy optymalizacji zapytań.	W1, U1
6.	Przegląd najnowszych trendów, metod i technik wykorzystywanych w bazach danych.	W1, U1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

konsultacje, metody e-learningowe, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Z egzaminu można uzyskać 0-100p. Ocena końcowa z przedmiotu wynika z sumy punktów z ćwiczeń laboratoryjnych i z egzaminu (w sumie 0-200p.) z tym zastrzeżeniem, że do uzyskania oceny pozytywnej należy uzyskać ponad 50 punktów za sam egzamin. Egzamin jest pisemny.
laboratorium	zaliczenie	W trakcie ćwiczeń laboratoryjnych studenci zdobywają punkty (0-100p.). Podział punktów: 30p. Kolokwium 1 - podstawy SQL. 30p. Kolokwium 2. 30p. Projekt bazy danych (z dokumentacją). 10p. Zadania.

## Matematyczne podstawy sztucznej inteligencji 2

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.140.62a3021a777e6.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Matematyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0541 Matematyka</p>
--	--

<p><b>Okres</b> Semestr 3</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 7.0</p>
-----------------------------------	---	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poznanie przez studentów matematycznych podstawowych narzędzi służących do uczenia maszynowego i sztucznych sieci neuronowych. Podstawy użycia metod liniowych.
C2	Poznanie podstawowych metod probabilistycznych.

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			

W1	podstawowe metody liniowe stosowane w uczeniu maszynowym.	SZI_K1_W05	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	stworzyć i rozwiązać prosty model nauczania maszynowego używając modeli probabilistycznych.	SZI_K1_U02, SZI_K1_U12	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	krytycznej oceny i weryfikacji zbudowanych przez siebie narzędzi.	SZI_K1_K01	zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie projektu	30	
programowanie	30	
rozwiązywanie zadań	30	
analiza i przygotowanie danych	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 7.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe modele probabilistyczne.	W1, U1
2.	Transformata Fouriera i przetwarzanie dźwięku.	W1
3.	Rozkład normalny i procesy gausowskie. Ocena niepewności modelu.	W1, U1, K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, metoda projektów

<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>Formy zaliczenia</b>	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b>
wykład	egzamin pisemny	50% punktów
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, projekt	wykonanie przynajmniej 50% zadań domowych wykonanie zgodnie z zaleceniami osoby prowadzącej ćwiczenia projektu programistycznego rozwiązujący wybrany podstawowy problem z nauczania maszynowego



Algorytmy i struktury danych  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja	<b>Cykl kształcenia</b> 2024/25
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.140.5ca75b584e602.24
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy	

<b>Okres</b> Semestr 3	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 7.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 45	

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	Prezentowanie metod służących projektowaniu i analizie efektywnych czasowo i pamięciowo algorytmów.
C2	Zapoznanie studentów z klasycznymi algorytmami, które stanowią punkt wyjścia do konstruowania własnych programów.

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			

W1	podstawowe techniki konstrukcji algorytmów, w szczególności programowania dynamicznego, rekurencji, metody dziel i zwyciężaj czy metody zachłannej.	SZI_K1_W01, SZI_K1_W03	zaliczenie, egzamin
W2	działanie klasycznych algorytmów rozwiązywania pewnych problemów, np. sortowania, przeszukiwania grafów, drzew, wyszukiwania wzorca.	SZI_K1_W03	zaliczenie, egzamin
W3	podstawowe (np. stos, kolejka, tablica haszująca, drzewo BST) i pewne złożone (np. B-drzewa, kopce złączalne) struktury danych.	SZI_K1_W03	zaliczenie, egzamin
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	analizować problem pod kątem wykorzystania efektywnych algorytmów.	SZI_K1_U01, SZI_K1_U02	zaliczenie
U2	projektować, analizować pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej oraz implementować algorytmy, wykorzystując podstawowe techniki algorytmiczne i struktury danych.	SZI_K1_U01, SZI_K1_U02	zaliczenie
U3	przeprowadzić analizę złożoności czasowej i pamięciowej prostych algorytmów z wykorzystaniem takich technik: jak równania rekurencyjne, funkcje tworzące, koszt amortyzowany, złożoności Kołmogorowa, techniki zamiatania i inne.	SZI_K1_U01, SZI_K1_U02	zaliczenie, egzamin
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	niesutanego podnoszenia swoich kwalifikacji i pogłębiania wiedzy.	SZI_K1_K01, SZI_K1_K04	zaliczenie
K2	precyzyjnego definiowania problemu oraz komunikowania się w sposób zrozumiały dla otoczenia.	SZI_K1_K04	zaliczenie

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	45	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	45	
programowanie	45	
przygotowanie do egzaminu	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 195	<b>ECTS</b> 7.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 75	<b>ECTS</b> 3.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Podstawowy aparat matematyczny i zasady analizy algorytmów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• notacja asymptotyczna</li> <li>• pojęcie poprawności i złożoności obliczeniowej (kosztu) algorytmu</li> <li>• złożoność obliczeniowa problemu</li> </ul>	W1, U1, U2, U3, K1, K2
2.	<p>Elementarne techniki projektowania i analizy algorytmów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• programowanie dynamiczne,</li> <li>• metoda dziel i zwyciężaj,</li> <li>• metoda zachłanna,</li> <li>• metoda rekursji.</li> </ul>	W1, U1, U2, U3, K1, K2
3.	<p>Struktury danych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elementarne struktury danych (stosy, kolejki, listy),</li> <li>• tablice haszowe,</li> <li>• drzewa poszukiwań binarnych, drzewa czerwono-czarne,</li> <li>• B-drzewa.</li> </ul>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
4.	<p>Sortowanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• heapsort --- sortowanie przez kopcowanie: własności kopca, kolejki priorytetowe,</li> <li>• quicksort --- sortowanie szybkie,</li> <li>• dolne ograniczenia dla problemu sortowania.</li> </ul>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
5.	<p>Algorytmy grafowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeszukiwanie wszerz i w głąb,</li> <li>• sortowanie topologiczne,</li> <li>• minimalne drzewa rozpinające,</li> <li>• algorytm Kruskala,</li> <li>• najkrótsze ścieżki z jednym źródłem (algorytm Dijkstry),</li> <li>• najkrótsze ścieżki między wszystkimi parami wierzchołków,</li> <li>• maksymalny przepływ.</li> </ul>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2

6.	Operacje na macierzach.	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2
7.	Wyszukiwanie wzorca. Algortymy: <ul style="list-style-type: none"> <li>• naiwny,</li> <li>• Rabina-Karpa,</li> <li>• Knuth-Morrisa-Pratta.</li> </ul>	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, burza mózgów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin	uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu
laboratorium	zaliczenie	uzyskanie co najmniej 50% sumy punktów z kolokwiów i aktywności na ćwiczeniach

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone przedmioty:

- Metody Programowania,
- Programowanie 1,
- Narzędzia programisty,
- Wstęp do matematyki



## Inżynieria oprogramowania

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.180.5cb0972e8b85d.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p><b>Okres</b> Semestr 4</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 45</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 7.0</p>
-----------------------------------	--	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Nabycie ogólnej wiedzy teoretycznej dotyczącej podstaw inżynierii oprogramowania w zakresie: modeli cyklu życia, projektowania architektury systemów, planowania i szacowania prac w ramach projektu
C2	Poznanie podstawowych technik modelowania systemów (język UML, modelowanie wymagań)
C3	Nabycie praktycznych umiejętności z zakresu podstawowego warsztatu programisty wykorzystywanych w profesjonalnym wytwarzaniu oprogramowania (rozumienie wymagań i projektu architektury, praca z IDE, zasady clean code, debugowanie, Test-Driven Development, wzorce implementacyjne, testowanie oprogramowania, analiza statyczna, CI/CD, praktyki DevOps, przeglądy kodu, system kontroli wersji)
C4	Nabycie umiejętności w zakresie współpracy/interakcji z klientem i innymi członkami zespołu
C5	Umiejętność pracy w metodykach zwinnych
C6	Rozumienie znaczenia jakości oraz wiedza na temat sposobów jej zapewniania i kontroli

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	główne, klasyczne działy inżynierii oprogramowania: inżynierię wymagań, analizę i modelowanie systemów, język UML, projektowanie architektury systemu oraz architektury niskopoziomowej, projektowanie komponentów, implementację, testowanie, utrzymanie oprogramowania.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
W2	zasady działania narzędzi do wersjonowania kodu.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
W3	metody analizy statycznej kodu i rozumie korzyści z jej stosowania.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
W4	podstawowe miary wielkości i złożoności oprogramowania oraz miary charakterystyk niefunkcjonalnych.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
W5	sekwencyjne i iteracyjne modele cyklu życia, metodyki zwinne oraz metodyki zarządzania projektami IT.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
W6	konieczność zapewniania jakości oprogramowania oraz zna podstawowe normy jakości procesu: CMMI, ISO, SixSigma.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	samodzielnie wykonać elementy analizy biznesowej: pozyskać i zamodelować wymagania biznesowe oraz stworzyć na ich podstawie specyfikację wymagań.	SZI_K1_U08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
U2	stworzyć i przeanalizować model obiektowy systemu.	SZI_K1_U04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
U3	dokonywać racjonalnych wyborów oraz kompromisów podczas projektowania architektury systemu.	SZI_K1_U04, SZI_K1_U08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
U4	odwzorować model systemu na kod źródłowy w nowoczesnych językach programowania stosując dobre praktyki architektoniczne i implementacyjne: wzorce projektowe, zasady SOLID, clean code.	SZI_K1_U06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
U5	kontrolować jakość tworzonego produktu poprzez wykonywanie analizy statycznej, przeglądów kodu i dokumentacji oraz testowania oprogramowania.	SZI_K1_U04, SZI_K1_U06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
U6	tworzyć dokumentację techniczną oraz użytkową.	SZI_K1_U08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
U7	sprawnie poruszać się w profesjonalnym środowisku wytwarzania oprogramowania, wykorzystując narzędzia do: zarządzania projektami, wersjonowania kodu, testów jednostkowych, ciągłej integracji, zgłaszania defektów.	SZI_K1_U04, SZI_K1_U06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt

U8	pracować w ramach zespołu w metodyce zwinnej.	SZI_K1_U07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	tego, aby nieustannie adaptować swoją wiedzę i praktyczne umiejętności do zmian zachodzących w inżynierii oprogramowania oraz rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji.	SZI_K1_K01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
K2	pracy w zespole, przyjmując w nim różne role i rozumie konieczność systematycznej pracy nad projektami o charakterze długofalowym.	SZI_K1_K02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	45	
przygotowanie projektu	60	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 195	<b>ECTS</b> 7.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 75	<b>ECTS</b> 3.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do inżynierii oprogramowania. Czym jest inżynieria oprogramowania? Podstawowe koncepcje inżynierii oprogramowania. Aktywności inżynierii oprogramowania. Modele cyklu życia oprogramowania.	W1
2.	Modelowanie i język UML. Wprowadzenie do modelowania. Modelowanie strukturalne. Modelowanie zachowania. Przykład - zastosowanie UML w praktyce.	U1, U2, K1, K2
3.	Inżynieria wymagań. Proces inżynierii wymagań. Dobre praktyki w inżynierii wymagań. Opracowywanie wymagań. Wymagania нефункционалне. Zarządzanie wymaganiami.	U1, U6, K1, K2

4.	Model analityczny i architektura systemu. Analiza wymagań. Model analityczny systemu. Konceptcje projektowania systemu: podsystemy i klasy, usługi i interfejsy, sprzężenie i spójność, warstwy i partycje, style architektoniczne.	U2, U3, K1, K2
5.	Architektura niskopoziomowa. Aktywności realizacji celów projektowych. Reguły projektowe SOLID: Single Responsibility Principle, Open-Closed Principle, Liskov Substitution Principle, Interface Segregation Principle, Dependency Inversion Principle.	U4, K1, K2
6.	Projektowanie komponentów. Krótki rys historyczny. Spójność komponentów. Łączenie komponentów. Stabilność i abstrakcyjność. Model czystej architektury.	U4, K1, K2
7.	Środowisko wytwarzania oprogramowania. Zasady dostarczania oprogramowania. Zarządzanie konfiguracją. Systemy kontroli wersji. Ciągła integracja. Wdrażanie strategii testów. Potok wdrożeń. Tworzenie wydania.	W2, W3, U7, K1, K2
8.	Implementacja kodu. Konceptcja „czystego kodu”. Nazwy. Funkcje. Komentarze. Formatowanie. Klasy. Zapachy kodu (code smells).	W5, U7, U8, K1, K2
9.	Testowanie kodu. Wstęp teoretyczny. Podstawowe pojęcia testowania. Poziomy i typy testów. Testowanie w cyklu życia. Testy jednostkowe. Test-Driven Development. Techniki testowania. Testowanie mutacyjne. Wzorce architektoniczne automatyzacji testów.	W6
10.	Metodyki zwinne. Wprowadzenie do metodyk zwinnych. Praktyki biznesowe w metodykach zwinnych. Praktyki zespołu w metodykach zwinnych. Praktyki techniczne w metodykach zwinnych. Przegląd metodyk zwinnych. Scrum.	W5, U8, K1, K2
11.	Analiza kodu. Analiza statyczna kodu. Miary wielkości oprogramowania. Miary złożoności oprogramowania. Miary charakterystyk нефункциональных oprogramowania	W4, U5, K1, K2
12.	Praktyki współczesnej inżynierii oprogramowania. Feature toggles, wydania kanarkowe, testy A/B. Architektura mikroserwisów. Serverless-function as a service. Wirtualizacja i konteneryzacja. Złożoność kognitywna. Modern Code Review. DevOps.	U7, K1, K2
13.	Zapewnianie jakości oprogramowania. Czym jest jakość oprogramowania? Różne spojrzenia na nią. Kontrola jakości a zapewnianie jakości. TQM. Pomiary jakości. Jakość dokumentacji projektowej. Normy jakości procesu. CMMI, ISO, SixSigma. Jakość w podejściu zwinnym	W6, U5
14.	Zarządzanie projektami IT. Struktura organizacyjna projektu. Planowanie: podział pracy, harmonogram, budżet. Zarządzanie przebiegiem projektu. Zarządzanie ryzykiem. Przegląd metodyk zarządczych	W5

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie odpowiedniej (stanowiącej co najmniej 50% sumarycznej liczby punktów możliwych do uzyskania) liczby punktów na egzaminie.
laboratorium	zaliczenie na ocenę, projekt	Uzyskanie odpowiedniej (stanowiącej co najmniej 50% sumarycznej liczby punktów możliwych do uzyskania) liczby punktów za laboratoria, na podstawie aktywności oraz projektu.

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie przedmiotu: Programowanie 2

## Metody optymalizacji w uczeniu maszynowym

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.180.620279a94339c.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Matematyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0541 Matematyka</p>
--	--

<p><b>Okres</b> Semestr 4</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie na ocenę</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> konwersatorium: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zaznajomienie słuchaczy z technikami optymalizacyjnymi stosowanymi w uczeniu maszynowym
----	---

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	techniki optymalizacyjne stosowane w uczeniu maszynowym.	SZI_K1_W02, SZI_K1_W04, SZI_K1_W08	zaliczenie na ocenę

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	opracować i zaprezentować wybrane zagadnienie naukowe z zakresu tematyki przedmiotu.	SZI_K1_U09, SZI_K1_U10	zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	samodzielnego wyszukiwania informacji naukowych oraz ich krytycznej oceny.	SZI_K1_K01, SZI_K1_K04	zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>	
konwersatorium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
konsultacje	4	
przygotowanie referatu	16	
przygotowanie do zajęć	10	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 90	<b>ECTS</b> 3.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>
1.	Omówienie, testowanie i porównanie wybranych deterministycznych i stochastycznych metod gradientowych i bezgradientowych (w tym różnych wariantów metody najszybszego spadku i metody Newtona), z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania	W1, U1, K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

konsultacje, dyskusja, wykład konwersatoryjny, seminarium

<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>Formy zaliczenia</b>	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b>
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Głównym wyznacznikiem oceny końcowej jest ocena wygłoszonego referatu, uwzględniająca zarówno jego zawartość merytoryczną, jak i sposób prezentacji; ocenę końcową może podwyższyć aktywne uczestnictwo w dyskusji w czasie zajęć

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Brak





Podstawy sztucznej inteligencji  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja	<b>Cykl kształcenia</b> 2024/25
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.180.5cb0973c3e309.24
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy	

<b>Okres</b> Semestr 4	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 30	

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw sztucznej inteligencji i nauczania maszynowego
----	---

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	matematyczne podstawy sztucznej inteligencji.	SZI_K1_W05, SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt

W2	metody uczenia sieci neuronowych.	SZI_K1_W05, SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
W3	rozne architektury sieci neuronowych i ich zastosowanie.	SZI_K1_W05, SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	rozwiązywać problemy związane z analizą danych za pomocą sztucznej inteligencji.	SZI_K1_U01, SZI_K1_U02, SZI_K1_U04, SZI_K1_U06, SZI_K1_U12	egzamin pisemny, projekt
U2	dobrac odpowiedni algorytm sztucznej inteligencji do konkretnego problemu.	SZI_K1_U01, SZI_K1_U02, SZI_K1_U04, SZI_K1_U05, SZI_K1_U12	egzamin pisemny, projekt
U3	zaimplementować algorytmy sztucznej inteligencji.	SZI_K1_U01, SZI_K1_U02, SZI_K1_U04, SZI_K1_U06, SZI_K1_U12	egzamin pisemny, projekt
U4	zinterpretować wyniki zwrócone przez algorytm sztucznej inteligencji i sformułować wnioski na podstawie otrzymanych wyników.	SZI_K1_U01, SZI_K1_U02, SZI_K1_U04, SZI_K1_U06, SZI_K1_U12	egzamin pisemny, projekt
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	rozwiązywania skomplikowanych problemów związanych z analizą, modelowaniem i interpretowaniem dużych zbiorów danych za pomocą sztucznej inteligencji.	SZI_K1_K01, SZI_K1_K02	egzamin pisemny

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	30	
przygotowanie projektu	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 160	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do sieci neuronowych	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
2.	Perceptron i perceptron wielowarstwowy (ang. Multilayer Perceptron),	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
3.	Uczenie sieci neuronowej, ewaluacja modelu: postać funkcji kosztu dla problemów regresji i klasyfikacji,,	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
4.	Implementacja sieci neuronowej w pythonie	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
5.	Inicjalizacja parametrów sieci neuronowej i Batch Normalization,	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
6.	Optymalizacja: (SGD, Momentum, RMSProp, Adam), Regularyzacja: (L1 i L2, Dropout)	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
7.	Konwolucyjne sieci neuronowe	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
8.	Rekurencyjne sieci neuronowe	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
9.	Modele generatywne	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Ocena końcowa z kursu jest wystawiana na podstawie punktów uzyskanych z ćwiczeń oraz wyniku egzaminu, każdy składnik liczony jest z wagą 50%. Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest uzyskanie łącznie 50% możliwych do zdobycia punktów.
laboratorium	zaliczenie na ocenę, projekt	Student otrzymuje ocenę końcową z ćwiczeń na podstawie punktów przyznanych za systematyczne oddawanie projektów programistycznych oraz zadań wykonywanych w trakcie laboratoriów. Warunkiem otrzymania zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie łącznie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów

## Bazy danych 2

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1380.5ca75b584ca69.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0612 Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci</p>
---	--

<p><b>Okresy</b> Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>
--	--	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest rozszerzenie wiedzy studentów (w odniesieniu do programu podstawowego przedmiotu Bazy danych) na temat projektowania, tworzenia, programowania i administrowania baz danych i zapoznanie z najnowszymi trendami i rozwiązaniami w tej dziedzinie.
----	---

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			

W1	metody sterowania współbieżnością, w tym poziomy izolacji transakcji i zna sposoby poprawnego korzystania z nich w procedurach składowanych.	SZI_K1_W05, SZI_K1_W09	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W2	najważniejsze zadania administracyjne w systemach baz danych, w tym podstawowe sposoby zabezpieczania baz danych.	SZI_K1_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W3	podstawy budowy fizycznej wybranych systemów baz danych.	SZI_K1_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W4	wybrane metody wykorzystywane w optymalizacji i realizacji zapytań.	SZI_K1_W05, SZI_K1_W09	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W5	wybrane nierelacyjne rozszerzenia systemów relacyjnych, np. typ danych XML, JSON.	SZI_K1_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W6	różne typy baz danych i cele ich wykorzystania, w tym bazy produkcyjne (relacyjne i nierelacyjne) i analityczne (hurtownie danych, bazy danych OLAP).	SZI_K1_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W7	najnowsze trendy w bazach danych (najnowsze rozwiązania różnych producentów), w tym rozwiązania chmurowe i big data.	SZI_K1_W05	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	wybrać i zastosować w praktyce odpowiednie poziomy izolacji transakcji w procedurach składowanych.	SZI_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U2	wykonać wybrane (podstawowe) zadania administracyjne.	SZI_K1_U02, SZI_K1_U05	zaliczenie na ocenę
U3	wykonać analizę planu wykonania zapytania w wybranym systemie.	SZI_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U4	w praktyce stosować zabezpieczenia i kontrolować uprawnienia.	SZI_K1_U05	zaliczenie na ocenę
U5	korzystać z rozszerzeń relacyjnych baz danych w zakresie typów danych.	SZI_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U6	wybrać rodzaj bazy danych do konkretnych potrzeb (bazy produkcyjne, analityczne).	SZI_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U7	wskazać najnowsze trendy w bazach danych, w tym w zakresie rozwiązań chmurowych i big data	SZI_K1_U02	zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	krytycznej oceny swoich umiejętności i wiedzy oraz do dostosowywania umiejętności i wiedzy do najnowszych trendów w bazach danych.	SZI_K1_K01	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
laboratorium	30
przygotowanie do zajęć	30

przygotowanie pracy semestralnej	60	
przygotowanie do egzaminu	20	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 170	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Poziomy izolacji transakcji w praktyce, zastosowanie w procedurach składowanych.	W1, U1
2.	Podstawowe zadania administracyjne: wykonywanie kopii zapasowych, odtwarzanie systemu po różnych rodzajach awarii. Zarządzanie użytkownikami, zarządzanie uprawnieniami i bezpieczeństwem w bazach danych.	W2, W3, U2, U4
3.	Analiza planów wykonania zapytań i optymalizacja zapytań.	W4, U3
4.	Wybrane nierelacyjne typy danych: XML, JSON, sposoby ich wykorzystania.	W5, U5
5.	Analizyczne bazy danych, hurtownie danych, bazy danych OLAP.	W6, U6
6.	Najnowsze trendy w systemach baz danych.	W7, U7, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, konsultacje, ćwiczenia laboratoryjne, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	W czasie zajęć studenci zdobywają punkty. W sumie za pracę na zajęciach i egzamin końcowy można uzyskać 100 punktów. Z ustnego egzaminu końcowego można dostać 30 punktów. Egzamin jest ustny.
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Za aktywną pracę w czasie zajęć i rozwiązywanie zadań można uzyskać 30 punktów. Za wykonanie obszernej pracy semestralnej można uzyskać 40 punktów.

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu Bazy danych.

## Bezprzewodowe sieci komputerowe

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1380.5cb87a861b798.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0612 Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci</p>
---	--

<p><b>Okresy</b> Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>
--	--	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z działaniem współczesnych systemów komunikacji bezprzewodowej.
C2	Przekazanie wiedzy o budowie i architekturze bezprzewodowych sieci komputerowych.
C3	Zaprezentowanie podstawowych instrukcji dla skonfigurowania sieci bezprzewodowej WLAN.
C4	Uświadomienie studentów z niebezpieczeństwem związanymi z możliwymi włamaniami do sieci WLAN oraz przekazanie wiedzy dotyczącej sposobów zabezpieczeń przed atakami.
C5	Dostarczenie podstawowej wiedzy o możliwych zastosowania metod sztucznej inteligencji w bezprzewodowych sieciach komputerowych

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	działanie wszystkich najważniejszych systemów komunikacji bezprzewodowej.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	działanie sieci WLAN.	SZI_K1_W05	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	problem zabezpieczeń sieci WLAN przed włamaniami.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W4	podstawowe metody sztucznej inteligencji stosowane do alokacji pasma, lokalizacji ruchomego terminala, minimalizacji zakłóceń itp.	SZI_K1_W02, SZI_K1_W08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	zbudować sieć WLAN.	SZI_K1_U01, SZI_K1_U10	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	zabezpieczyć sieć WLAN przed włamaniami.	SZI_K1_U05	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U3	korzystać ze współczesnych systemów radiokomunikacyjnych dla potrzeb medycyny, transportu, biznesu itp. (sieci ad hoc, sieci sensorowe, Bluetooth itp.).	SZI_K1_U02, SZI_K1_U10	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U4	zastosować metody AI dla alokacji pasma radiowego, lokalizacji ruchomego terminala, minimalizacji zakłóceń itp.	SZI_K1_U06, SZI_K1_U12, SZI_K1_U13	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	pracy zespołowej związanej z budową i uruchomieniem sieci sensorowej do bezprzewodowych pomiarów EKG.	SZI_K1_K02, SZI_K1_K05	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

## Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150	<b>ECTS</b> 6.0



<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>
1.	Podstawy radiowej transmisji sygnałów cyfrowych. Model systemu radiowej transmisji sygnałów radiowych, Kodery i dekodery sygnału mowy. Kodowanie kanałowe. Modułacje cyfrowe stosowane w bezprzewodowych sieciach komputerowych. Model OSI/ISO i sieci IP.	W1
2.	Klasyfikacja bezprzewodowych sieci komputerowych. Telefonia komórkowa (generacje sieci komórkowych). Bezprzewodowe lokalne sieci komputerowe. Sieci sensorowe. Sieci ad hoc. Sieć WiMAX. Kognitywne sieci radiowe. Satelitarne sieci komputerowe	W1
3.	Własności kanału transmisyjnego w bezprzewodowych ruchomych sieciach komputerowych. Propagacja sygnału w wolnej przestrzeni. Wpływ wielodrogowości na propagację sygnału. Modelowanie średniego spadku mocy w funkcji odległości od anteny nadawczej. Model kanału z zanikami Rayleigha	W1
4.	Koncepcja systemów komórkowych. Idea systemu komórkowego. Zasada uproszczonego planowania rozkładu komórek. Elementy teorii ruchu w zastosowaniu do systemów komórkowych. Pojemność systemu komórkowego i metody powiększenia pojemności systemu. Zasada rozdziału kanałów w systemie	W1
5.	Druga i trzecia generacja systemów komórkowych. Architektura drugiej generacji systemów komórkowych (GSM). .Opis kanałów logicznych. Struktura czasowa systemu GSM. Struktury pakietów realizujących kanały logiczne w systemie GSM. Przenoszenie połączenia pomiędzy komórkami. Architektura trzeciej generacji systemów komórkowych (UMTS) Koncepcja Software Radio. Przenoszenie połączenia pomiędzy systemami komórkowymi GSM i UMTS.	W1
6.	Bezprzewodowe sieci lokalne standardu IEEE 802.11. Typy sieci WLAN. Problem stacji ukrytej. Podwarstwa MAC systemu IEEE 802.11 Metody zabezpieczające przed włamaniem do sieci WLAN (system Radius, klucze WEP, WAP, WAP2, WAP3).	W2, W3, U1, U2
7.	Sieci sensorowe i ad hoc. Koncepcja sieci sensorowej i ad hoc. Algorytmy trasowania w sieciach sensorowych i ad hoc. Lokalizacja węzłów w sieciach sensorowych i ad hoc. Sterowanie topologią w sieciach sensorowych i ad hoc. Algorytmy trasowania w sieciach sensorowych i ad hoc ze sterowaną topologią. Przykładowe zastosowania sieci sensorowych i ad hoc (medycyna, transport, handel, łączność itp.). Zastosowanie sieci sensorowej dla bezprzewodowego pomiaru EKG, EKG metodą Holtera, tętna, ciśnienia tętniczego krwi itp.	U3, K1
8.	Sieci WiMAX (standard IEEE 802.16). Architektura sieci WiMAX. Rozwój standardu WiMAX. Zasięg i szybkość łączności radiowych. Usługi multimedialne w sieci WiMAX. Rozwój sieci WiMAX w Polsce	W1

9.	<p>Kognitywne sieci radiowe (standard IEEE 802.22).</p> <p>Koncepcja kognitywnych sieci radiowych. Sztuczna inteligencja w kognitywnych sieciach radiowych. Klasy klientów w kognitywnych sieciach radiowych. Zasady przydziału pasma w kognitywnych sieciach radiowych. Kooperacja urządzeń w kognitywnych sieciach radiowych. Przykładowe realizacje kognitywnych sieci radiowych.</p>	W1, W4, U4
10.	<p>Czwarta generacja systemów komórkowych – system LTE.</p> <p>Koncepcja systemu LTE. Zasięgi i przepustowości kanałów w systemie LTE. QoS w systemie LTE. Rozwój systemu LTE w Polsce</p>	W1
11.	<p>Piąta generacja systemów komórkowych.</p> <p>Charakterystyka piątej generacji systemów komórkowych (przeływności, opóźnienia, efektywność widmowa, poziom błędów). Scenariusze zastosowań zdefiniowane przez ITU dla sieci 5G: eMBB (enhanced Mobile Broadband) - dostęp do wysokich prędkości, w tym również dla użytkowników stacjonarnych (Fixed Wireless Access), URLLC (Ultra Reliable Low Latency Communications) – zastosowania wymagające bardzo niskich opóźnień (poniżej 1 ms) i/lub bardzo wysokiej niezawodności (poziom błędów 10<sup>-5</sup>) mMTC (massive Machine Type Communications) – dla szerokiego spektrum zastosowań Internetu Rzeczy (IoT) z możliwością obsłużenia do 1 mln urządzeń na km<sup>2</sup>. Standard 3 GPP dla sieci 5G. Gęste milimetrowe sieci 5G - kształtowanie wiązek (beamforming), przegląd algorytmów opartych o AI dla tworzenia wiązek w milimetrowych sieciach 5G. Architektura sieci 5G. Infrastruktura sieci 5G. Algorytmy odwzorowania łańcuchów funkcji obsługi (Service Function Chains) w programowej sieci 5G. Budowa sieci 5G w Polsce.</p>	W1
12.	<p>Szósta generacja systemów komórkowych.</p> <p>Metoda dostępu do medium NOMA (nonorthogonal medium access) oraz MIMO-NOMA. Metoda dostępu do medium Delta-OMA (Delta orthogonal medium access) Architektura 6G jako systemu bezkomórkowego oparta o C-RAN (cloud radio access network) oraz BBU Pool (Pool of Baseband Units). Alokacja zasobów w łączu w dół i do góry w sieci 6G opartej o Delta-OMA. Nowe zastosowania systemów 6G.</p>	W1, W4
13.	<p>Metody sztucznej inteligencji w systemach komunikacji bezprzewodowej</p> <p>Detekcja sygnałów przy użyciu metod AI. Statystyczne uczenie dla monitorowania lokalizacji wewnątrz pomieszczenia. Metody AI dla detekcji ruchu w sieciach bezprzewodowych. Użycie technik AI w kognitywnych sieciach radiowych dla detekcji modulowanych sygnałów radiowych, klasyfikacji licencjonowanych i nalicencjonowanych użytkowników, znajdowania parametrów QoS dla poszczególnych użytkowników itp. Użycie głębokich metod uczenia w masywnie gęstych sieciach komórkowych 5G.</p>	W4, U4
14.	<p>Pozwolenia radiowe Urzędu Komunikacji Elektronicznej (UKE) w Polsce.</p> <p>Aktualnie obowiązujące pozwolenia radiowe UKE. Plan zagospodarowania częstotliwości UKE w Polsce</p>	W1, W2, W3, U2

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Ocena końcowa z kursu jest wystawiana na podstawie punktów uzyskanych z egzaminu oraz ćwiczeń laboratoryjnych. Egzamin pisemny liczony jest z wagą 50%. Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest uzyskanie łączne 50% możliwych do zdobycia punktów.
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Student uzyskuje ocenę końcową za zaliczenie poszczególnych projektów programistycznych oraz ćwiczeń praktycznych. Warunkiem uzyskania zaliczenia laboratorium jest zdobycie co najmniej 60% możliwych do zdobycia punktów.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

## Cognitive systems

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1380.5cb87a8635e97.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Angielski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane</p>
---	---

<p><b>Okresy</b> Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>
--	---	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zrozumienie zasad percepcyjnych i kognitywnych, które są przydatne w projektowaniu nowych i powstających technologii: w wizji maszynowej, nawigacji internetowej, systemach uczenia się i nauczania, robotyce, pozyskiwaniu tłumy itp. Zrozumienie pojawiających się technologii w systemach afektywnych, systemach do noszenia itp. oraz ich wpływu na jednostki i społeczeństwo.
C2	Czytanie artykułów naukowych, krytyczna ocena ich wkładu i wymyślanie sposobów na przezwycięzenie ich ograniczeń. Stosowanie pomysłów z nauk kognitywnych do opracowywania nowych i powstających technologii.
C3	Omawianie problemów w grupie i proponowanie nowych rozwiązań. Przedstawianie własnych pomysłów grupie i stosowanie konstruktywnej krytyki wobec pomysłów przedstawionych przez innych członków grupy.

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	zasady percepcyjne i kognitywne, które są przydatne w projektowaniu nowych i powstających technologii: w wizji maszynowej, nawigacji internetowej, systemach uczenia się i nauczania, robotyce, pozyskiwaniu tłumy itp.	SZI_K1_W08	prezentacja, egzamin
W2	nowe technologie w systemach afektywnych, systemach do noszenia itp. oraz ich wpływ na jednostki i społeczeństwo.	SZI_K1_W08	prezentacja, egzamin
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	czytać prace badawcze, krytycznie oceniając ich wkład i wymyślając sposoby przewyższenia ich ograniczeń.	SZI_K1_U06, SZI_K1_U07, SZI_K1_U11	projekt, prezentacja
U2	zastosować idee kognitywistyki do rozwoju nowych i powstających technologii.	SZI_K1_U06, SZI_K1_U07, SZI_K1_U11	projekt, prezentacja
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	omawiania problemów w grupie i wymyślenia nowych rozwiązań.	SZI_K1_K02, SZI_K1_K05	raport, prezentacja
K2	prezentowania własnych pomysłów w grupie i stosowania konstruktywnej krytyki pomysłów prezentowanych przez innych członków grupy.	SZI_K1_K02, SZI_K1_K05	raport, prezentacja

## Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	20	
przygotowanie projektu	20	
projektowanie	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Modele ludzkiej uwagi wzrokowej i ich zastosowanie w systemach widzenia maszynowego.	W1, W2, U1, U2
2.	Modele zachowania ludzi i zwierząt oraz ich zastosowanie w systemach robotycznych	W1, W2, U1, U2
3.	Modele zachowania ludzi i ich zastosowanie w projektowaniu systemów perswazyjnych	W1, W2, U1, U2
4.	Projektowanie systemów afektywnych	W1, W2, U1, U2
5.	Zasady percepcji i poznania oraz ich zastosowanie w projektowaniu interfejsów człowiek-komputer i człowiek-robot.	W1, W2, U1, U2
6.	Zastosowanie zasad poznawczych do projektowania bardziej efektywnych systemów uczenia się.	W1, W2, U1, U2
7.	Projekt grupowy dotyczący projektowania systemu zorientowanego na człowieka, który obejmuje zasady percepcji i poznania K1 oraz stanowi nową i powstającą technologię.	K1, K2

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów, seminarium, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	projekt, raport, prezentacja, egzamin	Ocena projektu i egzaminu
ćwiczenia	prezentacja	Ocena prezentacji klasowych i udziału w dyskusjach

## Effective and modern C++ programming

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1380.5cb87a865433b.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Angielski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	---

<p><b>Okresy</b> Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 15 laboratorium: 45</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>
--	--	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kurs jest zaprojektowany aby nauczyć studentów zaawansowanych i nowoczesnych konstrukcji C++, dobrego stylu i technik programowania. Jest ukierunkowany na praktyczne umiejętności programistyczne i efektywność implementacji. By to osiągnąć studenci rozwiązują dużą liczbę zadań programistycznych o zróżnicowanej trudności.
----	---

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			

W1	nowoczesne i zaawansowane konstrukcje języka C++, zasady i techniki dobrego stylu programistycznego.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zadania programistyczne, prezentacja rozwiązań
W2	podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej.	SZI_K1_W07	egzamin pisemny, zadania programistyczne, prezentacja rozwiązań
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	uczestniczyć w dyskusji w języku obcym i kreatywnie rozwiązywać problemy	SZI_K1_U07, SZI_K1_U09, SZI_K1_U11	zadania programistyczne, prezentacja rozwiązań
U2	efektywnie programować w języku C++ wykorzystując zaawansowane konstrukcje języka	SZI_K1_U14	zadania programistyczne, prezentacja rozwiązań
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	samodzielnego rozwiązywania problemów programistycznych.	SZI_K1_K01, SZI_K1_K04	egzamin pisemny, zadania programistyczne, prezentacja rozwiązań
K2	propagowania w życiu społecznym potrzeby poszanowania i ochrony własności intelektualnej.	SZI_K1_K03	egzamin pisemny, zadania programistyczne, prezentacja rozwiązań

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratorium	45	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	110	
przygotowanie do egzaminu	10	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------



1.	Przegląd elementów języka C++ 11/14/17: uniform initialization, initializer lists, string literals, auto, nullptr, range based loops, scoped enumerations, noexcept, decltype, constexpr.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
2.	Nowoczesne projektowanie klas initializer-list constructors, delegating constructors, rvalue references, copy and move semantics, default and deleted functions, operators overloading.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
3.	Inteligentne wskaźniki, RAll	W1, W2, U1, U2, K1, K2
4.	Obiekty funkcyjne i wyrażenia lambda.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
5.	Programowanie generyczne, metaprogramming, template inheritance, variadic templates.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
6.	Wzorce projektowe w C++ type traits, policy-based design, typelists, effective design patterns implementations in C++.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
7.	Nowoczesna biblioteka C++: ◦ Pojemniki STL ◦ Algorytmy STL	W1, W2, U1, U2, K1, K2
8.	Optymalizacja wydajności C++ profiler, debugger, instrumentacja kodu, cache and branch prediction.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
9.	Wątki i Współbieżność.	W1, W2, U1, U2, K1, K2

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, zadania programistyczne, prezentacja rozwiązań	30% egzamin pisemny + 70% ćwiczenia (realizacja zadań programistycznych)
laboratorium	zadania programistyczne, prezentacja rozwiązań	Zrealizowanie co najmniej 50% zadań programistycznych. Niezaliczenie laboratoriów nie wpływa na możliwość przystąpienia do egzaminu pisemnego.

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Wymagana jest dobra znajomość podstaw języka C++ w tym zagadnień programowania obiektowego tj. dziedziczenie, polimorfizm.

Wymagania te są osiągnięte np. przez ukończenie kursu Programowanie 2 lub podobnego.



UNIWERSYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Evolution of Artificial Intelligence

Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja	<b>Cykl kształcenia</b> 2024/25
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1380.646744511238f.24
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki	<b>Języki wykładowe</b> Angielski
<b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

<b>Okresy</b> Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> ćwiczenia: 30 wykład: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z ewolucją dziedziny sztucznej inteligencji.
C2	Przekazywanie wiedzy o algorytmach i reprezentacjach stosowanych w klasycznej sztucznej inteligencji.
C3	Przekazanie wiedzy na temat algorytmów i technik stosowanych w nowoczesnej sztucznej inteligencji.
C4	Uświadomienie studentom aktualnych wyzwań stojących przed dziedziną sztucznej inteligencji.

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	kierunek ewolucji sztucznej inteligencji jako dziedziny wiedzy oraz główne techniki opracowane w klasycznym ujęciu sztucznej inteligencji.	SZI_K1_W01, SZI_K1_W03, SZI_K1_W04	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja, egzamin
W2	nowoczesne techniki sztucznej inteligencji (np. deep learning).	SZI_K1_W02, SZI_K1_W08	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja, egzamin
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	zastosować nowoczesne techniki sztucznej inteligencji do rozwiązywania złożonych problemów.	SZI_K1_U04, SZI_K1_U06, SZI_K1_U11	zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
U2	krytycznie analizować problemy stojące przed nowoczesnymi podejściami do sztucznej inteligencji (np. tendencyjność danych i algorytmów) i proponować ich rozwiązania.	SZI_K1_U07, SZI_K1_U09, SZI_K1_U10, SZI_K1_U11, SZI_K1_U12, SZI_K1_U13	projekt, raport, prezentacja
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	zastosowania nowoczesnych technik sztucznej inteligencji do rzeczywistych problemów, a także do oceny ich słabości i pułapek.	SZI_K1_K02, SZI_K1_K05	projekt, raport, prezentacja
K2	omawiania problemów technicznych w grupie i przeprowadzania burzy mózgów na temat możliwych rozwiązań.	SZI_K1_K04	projekt, prezentacja

### **Bilans punktów ECTS**

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>	
ćwiczenia	30	
wykład	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
wykonanie ćwiczeń	20	
przygotowanie projektu	20	
przygotowanie raportu	10	
przygotowanie do egzaminu	20	
projektowanie	20	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przegląd klasycznej sztucznej inteligencji: 1. Historyczna ewolucja sztucznej inteligencji 2. Przegląd klasycznych technik sztucznej inteligencji, takich jak wyszukiwanie, rozgrywka, logiczne rozumowanie, reprezentacja wiedzy itp.	W1
2.	Ewolucja nowoczesnych technik głębokiego uczenia AI i ich zastosowań w różnych dziedzinach, takich jak widzenie maszynowe, przetwarzanie języka naturalnego itp.	W2, U1, K1
3.	Kwestie etyczne i inne wyzwania stojące przed współczesną sztuczną inteligencją.	U2, K2

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, seminarium, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, projekt, raport	Ocena prezentacji, udziału w dyskusji i ćwiczeń projektowych.
wykład	projekt, raport, prezentacja, egzamin	Ocena projektu i egzaminu

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie przedmiotów Programowanie 1 i Programowanie 2

## Metody optymalizacji

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1380.5cb87a84b78dc.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Matematyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0541 Matematyka</p>
---	---

<p><b>Okresy</b> Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>
--	---	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami optymalizacji: programowaniem liniowym, programowaniem nieliniowym i sterowaniem optymalnym oraz z wybranymi metodami rozwiązywania problemów optymalizacji.
----	--

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			

W1	podstawowe metody optymalizacji: twierdzenia, na których są oparte oraz sposoby ich użycia w konkretnych zagadnieniach.	SZI_K1_W04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	rozwiązywać wybrane problemy programowania matematycznego i sterowania optymalnego.	SZI_K1_U01	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	ujmowania w modele matematyczne zjawisk świata realnego i wyciągania wniosków (w zakresie programowania matematycznego i sterowania optymalnego).	SZI_K1_K04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	60	
przygotowanie do egzaminu	60	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Programowanie liniowe, w tym między innymi metoda sympleks i informacja o innych metodach programowania liniowego, twierdzenie o dualności, programowanie parametryczne i programowanie wieloobektowe.	W1, U1, K1
2.	Podstawy programowania nieliniowego.	W1, U1, K1
3.	Sterowania optymalne: programowanie dynamiczne z czasem dyskretnym oraz informacja o zasadzie maksimum Pontriagina.	W1, U1, K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>Formy zaliczenia</b>	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b>
wykład	egzamin ustny	Zdanie końcowego egzaminu z treści objętych wykładem na ocenę pozytywną
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie oceny wystawionej na podstawie wyników osiągniętych przez studenta w czasie ćwiczeń przedmiotowych (wszystkie oceny dopuszczają do egzaminu)

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Zaliczone przedmioty:

1. Matematyczne podstawy sztucznej inteligencji 1
2. Warsztat analityczny
3. Algebra 2

## Modelowanie obiektowe

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1380.5cb87a868e78d.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	--

<p><b>Okresy</b> Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>
--	--	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z notacjami, narzędziami i dobrymi praktykami związanymi z Modelowaniem Obiektowym
----	---

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	architekturę systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, baz danych, inżynierii oprogramowania.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny



<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	samodzielnie zanalizować prosty problem informatyczny, poczynając od jego precyzyjnego sformułowania i oceny złożoności, poprzez specyfikację, wskazanie różnych rozwiązań, ocena rozwiązań, aż po szczegóły realizacji.	SZI_K1_U04	zaliczenie na ocenę, projekt
U2	projektować oprogramowanie zgodnie z metodyką obiektową.	SZI_K1_U04, SZI_K1_U08	zaliczenie na ocenę, projekt
U3	stworzyć model obiektowy prostego systemu.	SZI_K1_U08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
U4	zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi zgodnie z zadaną specyfikacją.	SZI_K1_U04, SZI_K1_U06	projekt
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	tego, aby nieustannie adaptować swoją wiedzę i praktyczne umiejętności do zmian zachodzących w informatyce; rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji.	SZI_K1_K04	projekt

### Bilans punktów ECTS

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>	
wykład	30	
laboratorium	30	
projektowanie	30	
programowanie	45	
przygotowanie dokumentacji	15	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>
1.	Wprowadzenie do modelowania obiektowego - pojęcia podstawowe	W1
2.	Modelowanie w języku UML - klasy, związki między nimi, diagramy klas	W1, U1, U2, U3, U4
3.	Modelowanie w języku UML - interfejsy, typy, role	W1, U1, U2, U3, U4

4.	Modelowanie w języku UML - diagramy obiektów, diagramy przypadków użycia, diagramy interakcji, diagramy czynności	W1, U1, U2, U3, U4
5.	Modelowania w języku UML - zdarzenia i sygnały, maszyny stanowe, diagramy stanów	W1, U1, U2, U3, U4
6.	Modelowanie w języku UML - komponenty, wdrożenia	W1, U1, U2, U3, U4
7.	Dobre praktyki modelowania obiektowego	K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Zaliczenie laboratorium, egzamin zdany na ponad 50% punktów
laboratorium	zaliczenie na ocenę, projekt	Uzyskanie ponad połowy punktów.

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na wykładzie nieobowiązkowa. Na laboratoriach obowiązkowa.

Programowanie dla WWW  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1380.5cb87a86cb419.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	--

<p><b>Okresy</b> Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>
--	--	---

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	Przekazanie studentom wiedzy i praktycznych umiejętności pozwalających na tworzenie aplikacji internetowych
----	---

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	protokoły i standardy używane do tworzenia aplikacji WWW.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

W2	architekturę aplikacji WWW, w tym podział na frontend i backend oraz wzorce projektowe stosowane przy tworzeniu aplikacji WWW.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	podstawy języka JavaScript.	SZI_K1_W09	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W4	biblioteki i frameworki wykorzystywane do tworzenia aplikacji WWW.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	zastosować poznane technologie, standardy, języki programowania i biblioteki do tworzenia wydajnych i bezpiecznych aplikacji internetowych.	SZI_K1_U05, SZI_K1_U07, SZI_K1_U08, SZI_K1_U10	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	samodzielnego rozwijania swoich umiejętności i poszerzania wiedzy, w odpowiedzi na zmiany zachodzące w informatyce.	SZI_K1_K04	zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	30	
przygotowanie do zajęć	30	
przygotowanie projektu	40	
przygotowanie do egzaminu	20	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Protokół HTTP.	W1, U1
2.	Architektura aplikacji WWW, podstawowe technologie, Frontend i Backend. REST vs SOAP	W2, W3, U1, K1
3.	Wzorce projektowe dla aplikacji WWW	W2, U1, K1
4.	Ajax, odwrócenie roli klienta i serwera, Websockets	W1, W2
5.	Podstawy języka JavaScript	W3

6.	Frontend dla aplikacji WWW: jQuery	W3, W4, U1, K1
7.	Frontend dla aplikacji WWW: React	W3, W4, U1
8.	Backend dla aplikacji WWW: NodeJs	W2, W3, W4
9.	Backend dla aplikacji WWW w Javie: biblioteka Spring MVC	W2, W3, W4, U1
10.	Bezpieczeństwo aplikacji internetowych	W1, W2, W4, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń oraz uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z projektu oraz aktywności na zajęciach laboratoryjnych

Programowanie funkcyjne  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1380.5cb87a84d46b5.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	--

<p><b>Okresy</b> Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>
--	--	---

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	Zapoznanie studentów z podstawami paradygmatu funkcyjnego i z wybranym językiem funkcyjnym.
----	---

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	cechy programowania funkcyjnego jako jednego z paradygmatów programowania.	SZI_K1_W01, SZI_K1_W03	egzamin pisemny, projekt, zaliczenie

W2	podstawy rachunku lambda i jego związek z paradygmatem funkcyjnym.	SZI_K1_W01, SZI_K1_W03	egzamin pisemny, zaliczenie
W3	biernie kilka popularnych języków funkcyjnych w zakresie podstawowym.	SZI_K1_W03	egzamin pisemny, projekt, zaliczenie
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	biegle programować w jednym wiodącym języku funkcyjnym.	SZI_K1_U01	egzamin pisemny, projekt, zaliczenie
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	samodzielnego rozwiązywania problemów z wykorzystaniem programowania funkcyjnego.	SZI_K1_K04	egzamin pisemny, projekt, zaliczenie

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	30	
przygotowanie do zajęć	30	
przygotowanie projektu	60	
przygotowanie do egzaminu	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Programowanie funkcyjne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funkcje jako model programowania</li> <li>• Rachunek lambda</li> <li>• Dopasowywanie wzorca</li> <li>• Nadawanie typów</li> <li>• Rekursja</li> <li>• Leniwa ewaluacja</li> <li>• Funkcje wyższego rzędu</li> <li>• Przykłady z języków Lisp, Scheme, ML, Haskell</li> </ul>	W1, W2, W3, U1, K1
2.	Kurs języka Haskell	W1, W3, U1, K1
3.	Programowanie współbieżne w języku Erlang	W1, W3

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Student uzyskuje punkty za wykonane zadania programistyczne (w tym projekt), rozwiązywanie problemów w trakcie zajęć laboratoryjnych, kolokwia i egzamin. Warunkiem zaliczenia modułu jest uzyskanie co najmniej połowy możliwej sumy punktów. Student otrzymuje ocenę końcową z modułu na podstawie sumy wymienionych wyżej punktów.
laboratorium	projekt, zaliczenie	Zob. warunki dla wykładu. Uwaga: projekt oznacza zadanie programistyczne, przydzielane do wykonania pod koniec semestru.

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Programowanie 2





UNIwersytet  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Programowanie urządzeń mobilnych – Android

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1380.5cb87a86e7c32.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>	
<p><b>Okresy</b> Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>

## Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z językiem Kotlin
C2	Zapoznanie studentów ze środowiskiem Android
C3	Zapoznanie studentów z komponentami UI platformy Android
C4	Zapoznanie studentów z obsługą baz danych na platformie Android
C5	Zapoznanie studentów z komunikacją z siecią internet na platformie Android
C6	Testowanie aplikacji na platformie Android
C7	Bezpieczeństwo aplikacji mobilnych
C8	Płatności
C9	Aplikacje nienatywne
C10	Zapoznanie studentów z tworzeniem modeli uczenia maszynowego na platformie Android (ML kit)

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	podstawy języka Kotlin.	SZI_K1_W03, SZI_K1_W09	egzamin pisemny
W2	podstawy budowy systemu operacyjnego Android.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny
W3	metody tworzenia interfejsu aplikacji mobilnych.	SZI_K1_W06, SZI_K1_W09	egzamin pisemny, projekt
W4	metody przechowywania danych w systemie Android.	SZI_K1_W05	egzamin pisemny, projekt
W5	sposób wykorzystania modeli uczenia maszynowego w aplikacjach mobilnych.	SZI_K1_W02, SZI_K1_W08	egzamin pisemny, projekt
W6	sposób wykorzystania bibliotek zapewniający m.in. bezpieczeństwo użytkownika czy jego płatności.	SZI_K1_W03, SZI_K1_W09	egzamin pisemny, projekt
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	zrealizować skomplikowany projekt informatyczny z wykorzystaniem platformy Android i dodatkowych serwisów uruchomionych na komputerach zewnętrznych.	SZI_K1_U02, SZI_K1_U14	zaliczenie na ocenę, projekt
U2	efektywnie wykorzystać urządzenia i technologie udostępniane w ramach platformy Android.	SZI_K1_U02, SZI_K1_U14	zaliczenie na ocenę, projekt
U3	zweryfikować system informatyczny na platformę Android pod względem prawidłowego działania oraz bezpieczeństwa wykorzystywanych danych.	SZI_K1_U05, SZI_K1_U14	zaliczenie na ocenę, projekt
U4	wykorzystać modele uczenia maszynowego w aplikacjach mobilnych.	SZI_K1_U04, SZI_K1_U06	zaliczenie na ocenę, projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			

K1	stałego podnoszenia swoich kompetencji w zakresie tworzenia oprogramowania z wykorzystaniem platformy Android.	SZI_K1_K04, SZI_K1_K05	zaliczenie na ocenę, projekt
----	--	------------------------	------------------------------

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	30	
poprawa projektu	15	
przygotowanie projektu	60	
przygotowanie do egzaminu	15	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Wstęp - Ewolucja systemów mobilnych - Budowa systemu Android (komponenty hardware/software) - Przykłady wbudowanych aplikacji - Pierwsza prosta aplikacja, - Rozwój rynku oprogramowania dla systemów Android	W1, W2, U2, K1
2.	2. Zintegrowane środowisko do rozwoju aplikacji pod system Android. - Przykłady zintegrowanych środowisk dla systemów Android - Konfigurowanie własnego środowiska - Emulatory urządzeń z Androidem - Debugger/Profiller - Konsola Systemu Android	W1, W2, W3, U1, U2, U4, K1
3.	3. Cykl życia aplikacji - Budowa aplikacji (aktywność, fragmenty, intencje, adaptery, serwisy, dostawcy treści, wielowątkowość) - Cykl życia aktywności - Zapisywanie stanu aplikacji	W1, W4, W5, U1, K1

4.	<p>4. Graficzny Interfejs Użytkownika</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wzorce projektowe MVC i MVVM</li> <li>- Klasa View</li> <li>- Klasa Layout wykorzystanie XML(LinearLayout,RelativeLayout, TableLayout, FrameLayout, Zakładki)</li> <li>- zarządzanie orientacją urządzenia</li> <li>- Podstawowe kontrolki (tekstu, przycisków, pól wyboru, listy, daty i czasu)</li> <li>- Dodatkowe kontrolki (Toast, MapView, Gallery, Spinner)</li> <li>- Fragmenty</li> </ul>	W2, W3, W4, U2, U3
5.	<p>5. Intencje i serwisy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystanie intencji</li> <li>- tworzenie serwisów tła,</li> <li>- komunikacja między serwisami a aplikacją</li> </ul>	W1, W4, W5, U1, U2, U3, K1
6.	<p>6. Wielowątkowość</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zalety i wady wielowątkowości</li> <li>- zarządzanie wielowątkowością</li> <li>- klasyczne rozwiązania z Javy (Monitory, Semafor)</li> <li>- wykorzystanie klasy AsyncTask</li> </ul>	W2, W4, W5, U1, U2, U3, K1
7.	<p>7. Sieć</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obsługa danych w formacie XML, JSON</li> <li>- komunikacja z web serverem z wykorzystaniem technologii REST]</li> <li>- tworzenie prostych serwerów REST na potrzeby aplikacji mobilnych</li> </ul>	W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, K1
8.	<p>8. Bezpieczeństwo oraz biblioteki Android</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- autoryzacja Oauth2</li> <li>- płatności Stripe</li> </ul>	W1, W3, W4, W5, W6, U2, U3
9.	9. Powiadomienia	W2, W4, U1, U3
10.	<p>10. Wykorzystanie metod uczenia maszynowego w aplikacjach na platformie Android</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przedstawienie ML kit</li> <li>- zbudowanie aplikacji do przetwarzania obrazu z kamery</li> </ul>	W2, U4, K1
11.	<p>11. Aplikacje mobilne nienatywne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- React Native</li> <li>- Flutter</li> </ul>	W2, U2, K1
12.	12. Testowanie aplikacji mobilnych	W2, U3, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Minimum 21 punktów na 30 z egzaminu.
laboratorium	zaliczenie na ocenę, projekt	Warunkiem otrzymania zaliczenia jest uzyskanie oceny minimum 3,0 z każdego projektu.

## **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Zaliczenie przedmiotu: Programowanie 1

## Programowanie urządzeń mobilnych – Apple iOS

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1380.5cb09739abdf2.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	--

<p><b>Okresy</b> Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>
--	--	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z podstawami programowania urządzeń mobilnych na platformie Apple iOS i obejmuje omówienie języka Swift, podstawowych wzorców projektowych oraz podstawowych bibliotek (frameworks). Studenci będą zdobywać wiedzę i umiejętności tworząc szereg małych aplikacji oraz jedną większą w ramach projektu semestralnego.
----	---

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			

W1	język programowania Swift.	SZI_K1_W09	egzamin pisemny, zaliczenie
W2	podstawowe wzorce projektowe wykorzystywane przy programowaniu aplikacji na platformie Apple iOS.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie
W3	podstawowe zasady projektowania, tworzenia i dystrybucji programów w systemie iOS.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie
W4	podstawowe biblioteki (frameworks) wykorzystywane w programowaniu aplikacji w systemie Apple iOS.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	projektować i tworzyć proste aplikacje przeznaczone na urządzenia mobilne działające w systemie Apple iOS z wykorzystaniem języka Swift, odpowiednich wzorców projektowych oraz podstawowych bibliotek i technik.	SZI_K1_U14	zaliczenie
U2	korzystać z najnowszej dokumentacji technicznej w zakresie omawianych zagadnień, co jest szczególnie ważne ze względu na bardzo częste zmiany w tej dziedzinie.	SZI_K1_U10	zaliczenie
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	nieustannego krytycznego weryfikowania swojej wiedzy w związku z częstymi zmianami w dziedzinie programowania w systemie Apple iOS.	SZI_K1_K01	egzamin pisemny, zaliczenie

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	30	
przygotowanie do zajęć	30	
przygotowanie pracy semestralnej	60	
przygotowanie do egzaminu	20	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 170	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Język Swift, środowisko Xcode.	W1, U1

2.	Wersja wzorca MVC w iOS. Wzorce target-action, delegate, data source, singleton.	W2, U1
3.	Przegląd podstawowych bibliotek (frameworks).	W4, U1, U2, K1
4.	Tworzenie interfejsu użytkownika z wykorzystaniem UIKit oraz SwiftUI.	W2, W4, U1, U2, K1
5.	Własne widoki, obsługa gestów.	W2, W4, U1
6.	Persystencja danych.	W2, W4, U1
7.	Podstawy wielowątkowości.	W1, W2, W4, U1, U2
8.	Wykorzystanie czujników urządzenia mobilnego.	W2, W4, U1
9.	Projekty wykorzystujące modele uczenia maszynowego (CoreML).	W4, U1
10.	Instalowanie aplikacji na urządzeniu, podstawowe informacje na temat umieszczania aplikacji w sklepie Apple.	W3, U2, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia laboratoryjne, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Studenci za egzamin i za pracę na ćwiczeniach laboratoryjnych otrzymują punkty. Ocena końcowa z przedmiotu wynika z sumy punktów uzyskanych za ćwiczenia i egzamin pisemny. W sumie można zdobyć 100 punktów, Z egzaminu pisemnego można uzyskać 30 punktów.
laboratorium	zaliczenie	W ramach przedmiotu studenci będą tworzyć szereg prostych aplikacji oraz jedną bardziej złożoną (jako praca semestralna). Każdy student zdobywa punkty za aktywne uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych, rozwiązywanie zadań i za pracę semestralną. Za aktywne uczestnictwo w zajęciach i rozwiązywanie zadań można uzyskać 30 punktów. Za pracę semestralną można uzyskać 40 punktów.



## Programowanie w Java

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1380.5cb87a84f083a.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	--

<p><b>Okresy</b> Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> konwersatorium: 30 laboratorium: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>
--	--	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z językiem programowania Java, jego paradygmatami oraz biblioteką standardową
----	--

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Składnię języka Java, jego historię, jego zalety i ograniczenia oraz najpopularniejsze biblioteki używane przez programistów Javy.	SZI_K1_W03, SZI_K1_W05, SZI_K1_W09	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Biegłe programować w języku Java i stosować odpowiednie biblioteki zewnętrzne do rozwiązania postawionego przed nim problemu.	SZI_K1_U02, SZI_K1_U14	zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	samodzielnego, sukcesywnego poszerzania swojej wiedzy i rozwiązywania postawionych przed nim problemów z zakresu programowania w języku Java.	SZI_K1_K01, SZI_K1_K04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>	
konwersatorium	30	
laboratorium	30	
przygotowanie do ćwiczeń	90	
przygotowanie do egzaminu	28	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	2	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>
1.	Zaawansowane projektowanie klas.	W1, U1, K1
2.	Wzorce projektowe i zasady ich projektowania.	W1, U1, K1
3.	Typy generyczne i kolekcje.	W1, U1, K1
4.	Programowanie funkcyjne.	W1, U1, K1
5.	Daty, łańcuchy znakowe i internacjonalizacja.	W1, U1, K1
6.	Wyjątki i asercje.	W1, U1, K1
7.	Współbieżność.	W1, U1, K1
8.	Operacje wejścia wyjścia (IO i NIO.2).	W1, U1, K1
9.	Adnotacje.	W1, U1, K1
10.	Baza danych.	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	egzamin pisemny	Do egzaminu dopuszczaniu są jedynie studenci, którzy uzyskali zaliczenie z laboratoriów. Ocena końcowa z kursu jest średnią arytmetyczną oceny uzyskanej z egzaminu oraz oceny uzyskane z ćwiczeń z wagami odpowiednio: 0.3 i 0.7, przy czym należy zaliczyć egzamin na przynajmniej 50% punktów.
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Student otrzymuje ocenę końcową z ćwiczeń na podstawie punktów przyznanych za systematyczne oddawanie zadań domowych.

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursów Programowanie 1 i Programowanie 2

## Sieci komputerowe

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1380.5cb0972f131d1.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0612 Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci</p>
---	--

<p><b>Okresy</b> Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>
--	--	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	poznanie podstaw działania sieci komputerowych,
C2	zaznajomienie się z podstawowymi protokołami komunikacyjnymi,
C3	zdobycie praktycznej wiedzy o projektowaniu i administrowaniu sieciami komputerowymi oraz poznanie podstawowych narzędzi używanych do zarządzania sieciami komputerowymi,
C4	nauki podstaw projektowania i implementacji aplikacji typu klient-serwer w oparciu o sokety.

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	architekturę sieci komputerowych, wie jakie procesy zachodzą między komunikującymi się przez sieć komputerami, zna zasady działania podstawowych urządzeń tworzących sieci komputerowe, umie korzystać z ogólnie dostępnych narzędzi do administracji sieciami, zna popularne technologie sieciowe a także najważniejsze protokoły komunikacyjne i protokoły trasowania.	SZI_K1_W05, SZI_K1_W06	egzamin pisemny
W2	podstawowe zagadnienia związane z bezpieczeństwem sieci komputerowych, w tym podstawowe zasady działania bezpiecznych protokołów, wie co to jest i jak działa podpis cyfrowy, a także jak działają zapory sieciowe.	SZI_K1_W05, SZI_K1_W06	egzamin pisemny
W3	podstawy budowy aplikacji typu klient serwer w oparciu o gniazda sieciowe.	SZI_K1_W05, SZI_K1_W06	egzamin pisemny
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	analizować i konfigurować proste sieci komputerowe, umie wykorzystać wiedzę na temat adresowania IP, protokołów trasowania i działania przełączników oraz ruterów.	SZI_K1_U07, SZI_K1_U08	zaliczenie na ocenę, projekt
U2	wykorzystać wiedzę na temat bezpieczeństwa sieci komputerowych do oceny zagrożeń w sieci a także do zaproponowania odpowiednich standardowych mechanizmów i technologii w celu zabezpieczenia komunikacji (przesyłanych pakietów) oraz zabezpieczenia urządzeń w sieci.	SZI_K1_U05, SZI_K1_U07	zaliczenie na ocenę, projekt
U3	zaprojektować prostą aplikację typu klient - serwer w oparciu o gniazda sieciowe.	SZI_K1_U03, SZI_K1_U07	zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	dyskusji na temat społecznych aspektów związanych z technologiami sieciowymi, na przykład dotyczących bezpieczeństwa w sieci.	SZI_K1_K01, SZI_K1_K04	zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
laboratorium	30
przygotowanie do ćwiczeń	55
programowanie	10
przygotowanie do egzaminu	30
przygotowanie projektu	5

<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 160	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie. Typy sieci komputerowych, charakterystyka elementów składowych.	W1, U1, K1
2.	Opis podstawowych procesów zachodzących podczas komunikacji procesów z wykorzystaniem sieci Ethernet/IP. Protokół ARP.	W1, U1, K1
3.	Model ISO OSI. Model TCP/IP.	W1, U1, K1
4.	Protokół IPv4. Zasady adresacji IPv4. DNS.	W1, U1, K1
5.	Protokoły warstwy transportowej (TCP, UDP).	W1, U1, K1
6.	Protokół ICMP, protokoły warstwy aplikacji.	W1, U1, K1
7.	Podstawowe zasady tworzenia aplikacji komunikujących się przez sieć z wykorzystaniem interfejsu gniazd oraz TCP/IP.	W2, W3, U2, U3
8.	Podstawy trasowania statycznego i dynamicznego, charakterystyka protokołów wektora odległości, protokoły RIP i EIGRP. Charakterystyka protokołów stanu łącza, protokół OSPF. Podstawy protokołu BGP.	W1, U1, K1
9.	Transmisja grupowa, protokół IGMP.	W1, U1, K1
10.	Działanie przełączników, redundancje sieci w warstwie drugiej. Protokół STP i nowsze. Przełączniki warstwy trzeciej. Wirtualne sieci lokalne (VLAN)	W1, U1, K1
11.	Podstawy bezpieczeństwa w sieciach komputerowych. Zagrożenia. Zapory sieciowe. Szyfrowanie i podpis cyfrowy, certyfikaty. Bezpieczne protokoły. Wirtualne sieci prywatne (VPN).	W1, W2, U2, K1
12.	Protokół IPv6.	W1, U1, K1
13.	Sieci bezprzewodowe.	W1, U1, K1
14.	Podstawowe informacje na temat sieci rozległych.	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

konsultacje, grywalizacja, metody e-learningowe, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, burza mózgów, metoda sytuacyjna, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
--------------	------------------	-------------------------------

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę	W trakcie egzaminu pisemnego studenci zdobywają punkty. Końcowa ocena z przedmiotu uzależniona jest od sumy zdobytych punktów w trakcie ćwiczeń i z egzaminu. Do otrzymania pozytywnej oceny końcowej należy uzyskać przynajmniej połowę możliwych punktów zarówno z ćwiczeń, jak i z egzaminu.
laboratorium	zaliczenie na ocenę, projekt	Aktywna praca na zajęciach, zaliczenie zadań, ukończenie projektu końcowego oraz ewentualnie sprawdzianów. W trakcie zajęć studenci zdobywają punkty. Ocena końcowa z ćwiczeń jest wyznaczana na podstawie liczby zdobytych punktów. Zaliczenie ćwiczeń wymaga uzyskania co najmniej połowy możliwych do zdobycia punktów.

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone przedmioty:  
Metody Programowania



## Testowanie oprogramowania

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja	<b>Cykl kształcenia</b> 2024/25
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1380.5cb87a853495d.24
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

<b>Okresy</b> Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 30	

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z podstawami testowania oprogramowania, a także z metodami, technikami i narzędziami inżynierii jakości.
----	---

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			



W1	podstawowe pojęcia, koncepcje i metody testowania oprogramowania, w tym metody zarządzania testowaniem oraz techniki projektowania testów.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	przeprowadzić czynności pełnego procesu testowego w odniesieniu do testowanego modułu lub systemu (planowanie, analiza, projektowanie testów, implementacja i wykonanie testów, ocena kryteriów zakończenia, raportowanie).	SZI_K1_U08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie testowania oraz do krytycznego i kreatywnego myślenia w zakresie analizy i projektowania testów.	SZI_K1_K01, SZI_K1_K04	projekt

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	30	
przygotowanie projektu	60	
przygotowanie do egzaminu	60	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do testowania	W1, U1, K1
2.	Testowanie w cyklu życia oprogramowania	W1, U1, K1
3.	Czarnoskrzynkowe techniki testowania	W1, U1, K1
4.	Białoskrzynkowe techniki testowania	W1, U1, K1
5.	Techniki testowania oparte na doświadczeniu	W1, U1, K1
6.	Testowanie нефunkcjonalne	W1, U1, K1
7.	Automatyzacja testowania	W1, U1, K1
8.	Testowanie systemów specyficznych	W1, U1, K1
9.	Zarządzanie testowaniem	W1, U1, K1

10.	Wybrane zagadnienia inżynierii jakości oprogramowania	W1, U1, K1
-----	---	------------

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie co najmniej 50 punktów (na 100) z egzaminu oraz co najmniej 51 punktów (na 100) z całości przedmiotu liczonych jako 50% wyniku egzaminu + 50% wyniku laboratoriów
laboratorium	zaliczenie na ocenę, projekt	Wykonanie projektu (raport z testów), aktywność na zajęciach, obecność; student otrzymuje od 0 do 100 punktów za laboratoria

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych, aczkolwiek zalecana jest podstawowa wiedza z zakresu wstępu do matematyki, matematyki dyskretnej, teorii języków formalnych



## Wprowadzenie do kognitywistyki

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja	<b>Cykl kształcenia</b> 2024/25
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1380.5cb87a8710b43.24
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Informatyka
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

<b>Okresy</b> Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 30	

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami kognitywistyki
----	--

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	miejsce kognitywistyki wśród innych nauk.	SZI_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie

W2	rolę języka jako narzędzia i procesu poznawczego.	SZI_K1_W01, SZI_K1_W05	egzamin pisemny, zaliczenie
W3	wiodące architektury kognitywne i inne narzędzia informatyczne służące do modelowania procesów poznawczych.	SZI_K1_W01, SZI_K1_W03	egzamin pisemny, zaliczenie
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	opisywać umysł jako system poznawczy.	SZI_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie
U2	opisywać procesy poznawcze w kategoriach modeli obliczeniowych.	SZI_K1_U01, SZI_K1_U02	egzamin pisemny, zaliczenie
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	samodzielnego wykorzystania wiedzy z zakresu kognitywistyki.	SZI_K1_K04	egzamin pisemny, zaliczenie

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	30	
przygotowanie referatu	60	
przygotowanie do egzaminu	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Czym jest kognitywistyka?	W1, W2, W3, U1, U2, K1
2.	Mózg i umysł; neuropsychologia	W1, W2, W3, U1, U2, K1
3.	Lingwistyka kognitywna i inteligencja obliczeniowa	W1, W2, W3, U1, U2, K1
4.	Reprezentacja wiedzy	W1, W2, W3, U1, U2, K1
5.	Modele probabilistyczne i inne	W1, W2, W3, U1, U2, K1

### Informacje rozszerzone

**Metody nauczania:**

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>Formy zaliczenia</b>	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b>
wykład	egzamin pisemny	Student uzyskuje punkty za rozwiązywanie problemów w trakcie zajęć laboratoryjnych, referaty i egzamin. Warunkiem zaliczenia modułu jest uzyskanie co najmniej połowy możliwej sumy punktów. Student otrzymuje ocenę końcową z modułu na podstawie sumy wymienionych wyżej punktów.
laboratorium	zaliczenie	Zob. warunki dla wykładu. Uwaga: nie ma oddzielnej oceny/zaliczenia z laboratoriów, tzn. warunek zaliczenia wykładu jest jednocześnie warunkiem zaliczenia laboratoriów.

Wzorce projektowe  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1380.5cb87a854fce7.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	--

<p><b>Okresy</b> Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 laboratorium: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>
--	--	---

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	Zapoznanie studentów z problematyką i zastosowaniem uniwersalnych rozwiązań projektowych zwanych wzorcami projektowymi.
----	---

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			

W1	zaawansowane techniki projektowania wykorzystujące wzorce projektowe oraz ich wpływ/znaczenie na wszystkich etapach produkcji oprogramowania.	SZI_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	projektować i implementować wysoce elastyczne oprogramowanie minimalizując koszty jego modyfikacji w przypadku nowych funkcjonalności i zastosowań.	SZI_K1_U04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	30	
przygotowanie do ćwiczeń	90	
przygotowanie do egzaminu	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe pojęcia, nazewnictwo i klasyfikacje wzorców	W1, U1
2.	Perspektywy w procesie tworzenia oprogramowania	W1, U1
3.	Miejsce wzorców i ich systemów w architekturze oprogramowania	W1, U1
4.	Wzorce konstrukcyjne (creational patterns) - Abstract Factory - Builder - Factory Method - Prototype - Singleton	W1, U1
5.	Wzorce strukturalne (structural patterns) - Adapter - Bridge - Composite - Decorator - Facade - Flyweight - Proxy	W1, U1

6.	<p>Wzorce czynnościowe (behavioral patterns)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chain of Responsibility</li> <li>- Command</li> <li>- Interpreter</li> <li>- Iterator</li> <li>- Mediator</li> <li>- Memento</li> <li>- Observer</li> <li>- State</li> <li>- Strategy</li> <li>- Template Method</li> <li>- Visitor</li> </ul>	W1, U1
7.	<p>Wzorce architektoniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MVC</li> <li>- MVP</li> <li>- MVVM</li> </ul>	W1, U1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę pozytywną egzaminu (zdobycie minimalnej wymaganej ilości punktów na egzaminie)
laboratorium	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na podstawie całosemestralnego projektu programistycznego (projekt i implementacja z użyciem wzorców projektowych) oraz uczestnictwa w zajęciach

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Dobra znajomość projektowania i programowania obiektowego





UNIwersYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

## Filozofia

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja	<b>Cykl kształcenia</b> 2024/25
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.180.5cac67d9e452a.24
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki	<b>Języki wykładowe</b> Polski, Angielski
<b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Filozofia
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0223 Filozofia i etyka
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	

<b>Okres</b> Semestr 4	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 ćwiczenia: 30	

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Filozofia jest jednym z elementów ogólnej edukacji w Uniwersytecie Jagiellońskim. Pozwala nie tylko na rozszerzenie horyzontów myślowych młodych ludzi, ale też na głębsze zrozumienie związków studiowanej przez nich dziedziny nauki z całością kulturowego dziedzictwa ludzkości. Kurs filozofii dla studentów kierunku sztuczna inteligencja jest kursem profilowanym pod kątem zagadnień związanych z filozofią i metodologią ogólną nauki oraz zagadnień filozoficznych specyficznych dla dziedziny informatyki, dzięki czemu pełni nie tylko rolę humanizującą, ale i przygotowującą do pracy naukowej
----	---

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	podstawy filozofii i filozofii informacji.	SZI_K1_W10	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	filozoficzne problemy sztucznej inteligencji.	SZI_K1_W10	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	wykazywać się krytycznym i samodzielnym podejściem do zagadnień filozoficznych i naukowych.	SZI_K1_U07, SZI_K1_U10	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U2	rozpoznawać i odpowiednio (w sposób metodologicznie poprawny) ujmować problemy z zakresu filozofii oraz filozoficznych podstaw nauk szczegółowych.	SZI_K1_U07, SZI_K1_U10	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U3	poszerzyć zakres własnej autonomiczności w podejmowaniu i rozwiązywaniu problemów naukowych.	SZI_K1_U07, SZI_K1_U10	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	poszerzenia wiedzy z zakresu dziejów myśli filozoficznej i naukowej.	SZI_K1_K01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
K2	zwiększania samodzielności (myślenia i badań) w podejściu do problemów stawianych na gruncie własnej dyscypliny naukowej.	SZI_K1_K05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

### **Bilans punktów ECTS**

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	25	
przygotowanie referatu	5	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150	<b>ECTS</b> 5.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### **Treści programowe**

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>
1.	Historia głównych zagadnień filozofii: ontologia, epistemologia, podstawowe elementy metodologii	W1, U1, K1
2.	elementy etyki i etyki społecznej z uwzględnieniem kwestii wartości w nauce: etyka szczęścia a etyka moralności, główne nurty etyki społecznej: liberalizm, marksizm, chrześcijańska etyka społeczna, problem wartości etycznych w nauce	W1, U1, U2, U3, K2
3.	podstawowe problemy współczesnej filozofii nauk przyrodniczych: racjonalność a sceptycyzm relacja nauki i wiary,	W1, U1, K1
4.	elementy filozofii informacji: ilościowa vs jakościowa teoria informacji, filozoficzne problemy sztucznej inteligencji	W2, U1, U2, U3, K1
5.	nowe trendy we współczesnej filozofii nauki: problem ciało-umysł, kognitywistyka	W1, W2, U1, K1, K2

### **Informacje rozszerzone**

#### **Metody nauczania:**

ćwiczenia przedmiotowe, wykład konwencjonalny

<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>Formy zaliczenia</b>	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b>
wykład	zaliczenie pisemne	egzamin testowy
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywność, referat

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

brak

Psychologia  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.180.5cb87a85720c0.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski, Angielski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Psychologia</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0313 Psychologia</p>
---	---

<p><b>Okres</b> Semestr 4</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie na ocenę</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0</p>
-----------------------------------	---	---

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi teoriami i ustaleniami empirycznymi psychologii.
C2	Rozwinięcie umiejętności współpracy w zespole i umiejętności samodzielnego poszerzania wiedzy z zakresu psychologii.
C3	Rozwinięcie kompetencji samodzielnego, krytycznego myślenia moralnego.

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	podstawowe teorie i ustalenia empiryczne psychologii.	SZI_K1_W10	zaliczenie na ocenę, esej
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	współpracować w zespole oraz efektywnie wykorzystywać samodzielnie pozyskaną wiedzę psychologiczną w trakcie dyskusji z innymi członkami grupy.	SZI_K1_U07, SZI_K1_U10	esej
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	samodzielnego i krytycznego myślenia; szczególnie w zakresie decyzji moralnych.	SZI_K1_K02, SZI_K1_K03, SZI_K1_K04	esej

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do zajęć	10	
przygotowanie eseju	20	
przygotowanie do egzaminu	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150	<b>ECTS</b> 5.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Treści wykładu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Psychologia jako nauka. Psychologia a Sztuczna Inteligencja (SI)</li> <li>2. Główne nurty psychologii</li> <li>3. Reprezentacje umysłowe</li> <li>4. Percepcja, uwaga i świadomość</li> <li>5. Emocje i poznanie</li> <li>6. Pamięć i uczenie się</li> <li>7. Język i komunikacja</li> <li>8. Myślenie, rozwiązywanie problemów, ocena i wartościowanie</li> <li>9. Zachowania w sytuacjach społecznych - ujęcie psychologiczne</li> <li>10. Wybrane zagadnienia psychopatologii</li> </ol> <p>Dodatkowe informacje o przedmiocie zostaną podane na pierwszych zajęciach</p>	W1, U1, K1
2.	<p>Treści ćwiczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozwijanie kompetencji poznawczych i metapoznawczych</li> <li>2. Trening inteligencji emocjonalnej</li> <li>3. Komunikacja werbalna i niewerbalna</li> <li>4. Trening kompetencji interpersonalnych</li> <li>5. Higiena psychiczna i elementy psychologii zdrowia</li> <li>6. Samodoskonalenie</li> </ol> <p>Dodatkowe informacje o przedmiocie zostaną podane na pierwszych zajęciach</p>	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, analiza przypadków, gra dydaktyczna, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, burza mózgów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	uzyskanie pozytywnej oceny z pisemnego testu zaliczeniowego oraz obecność na zajęciach. Student powinien udzielić przynajmniej 55% poprawnych odpowiedzi w teście wyboru, aby uzyskać ocenę pozytywną.
ćwiczenia	esej	uzyskanie pozytywnej oceny z eseju zaliczeniowego oraz obecność i aktywność na zajęciach. Esej będzie oceniony pozytywnie, jeśli będzie: (1) liczył przynajmniej 12 tysięcy znaków, (2) zawierał odsyłacze do wykorzystanej literatury oraz (3) poprawny pod względem merytorycznym.

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

## Nauczanie maszynowe

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1100.5cac67be00b25.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	--

<p><b>Okres</b> Semestr 5</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30 ćwiczenia: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z podstawowych założeń uczenia maszynowego, co jest podstawą do wszelkich przedmiotów związanych z tym tematem.
C2	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi trendami w badaniach związanych z głębokimi sieciami neuronowymi.

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			

W1	najważniejsze paradygmaty i metody problemu uczenia maszynowego.	SZI_K1_W01, SZI_K1_W02, SZI_K1_W04, SZI_K1_W05, SZI_K1_W08	egzamin pisemny, projekt, wyniki badań, zaliczenie
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	dobrać odpowiedni algorytm uczenia maszynowego do rozwiązania konkretnego problemu.	SZI_K1_U02, SZI_K1_U04, SZI_K1_U06, SZI_K1_U07, SZI_K1_U09, SZI_K1_U12, SZI_K1_U13	egzamin pisemny, projekt, wyniki badań, zaliczenie
U2	pracować w zespole mającym za dokonać analizy danego zbioru danych oraz aktywnie uczestniczyć w dyskusji.	SZI_K1_U07	projekt, zaliczenie
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	efektywnej pracy w zespole w celu rozwiązania problemów badawczych powiązanych z zastosowaniami sztucznej inteligencji.	SZI_K1_K02, SZI_K1_K05	projekt, zaliczenie

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie projektu	30	
rozwiązywanie zadań problemowych	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150	<b>ECTS</b> 6.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Twierdzenie Bayesa i metody statystyczne w zastosowaniu do uczenia maszynowego	W1, U1
2.	Modele dyskryminatywne i generatywne	W1, U1
3.	Problem regresji a problem klasyfikacji, podejścia	W1, U1
4.	Model regresji liniowej	W1, U1



5.	Model regresji logistycznej dwu- i wielo-klasowej	W1, U1
6.	Problem nadmiernego dopasowania, a stąd regularyzacja modeli	W1, U1, K1
7.	Modele klastrowania	W1, U1
8.	Modele kernelowe w uczeniu maszynowym, podejścia	W1, U1
9.	Drzewa i lasy drzew losowych	W1, U1
10.	Składanie wyników wielu modeli, pokazanie skuteczności	W1, U1
11.	Selekcja modelu optymalnego, sposób przeprowadzania doświadczeń, adekwatność metryk	W1, U1, U2
12.	Podstawy modeli uczenia ze wspomaganiami	W1, U1
13.	Podstawowe założenia modeli sieci neuronowych	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, metoda projektów, ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwencjonalny, burza mózgów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	uzyskanie 50% punktów z egzaminu pisemnego
ćwiczenia	projekt, wyniki badań, zaliczenie	wykonanie przynajmniej 50% zadań domowych wykonanie zgodnie z zaleceniami osoby prowadzącej ćwiczenia projektu programistycznego rozwiązujący wybrany problem z nauczania maszynowego

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na ćwiczeniach obowiązkowa, na wykładzie nie.

Projekt zespołowy 1  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1100.5cb87a849b630.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0612 Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci, 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji, 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane, 0688 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące technologie informacyjno-komunikacyjne</p>
--	---

<p><b>Okres</b> Semestr 5</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie na ocenę</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> laboratorium: 15</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 4.0</p>
-----------------------------------	---	---

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	przygotowanie studentów do pracy zespołowej w projekcie z zakresu sztucznej inteligencji
----	--

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	narzędzia inżynierii oprogramowania wykorzystywane w projektach zespołowych.	SZI_K1_W06	projekt, raport
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			

U1	analizować aktualny stan wiedzy.	SZI_K1_U08	projekt, raport
U2	projektować i implementować systemy informatyczne.	SZI_K1_U04	projekt, raport
U3	aktywnie uczestniczyć w dyskusji i pracować w grupie.	SZI_K1_U07	projekt, prezentacja
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	dyskusji i poszukiwania możliwości wdrożenia wypracowanego rozwiązania w przemyśle.	SZI_K1_K02, SZI_K1_K05	projekt, prezentacja

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	15	
przygotowanie projektu	90	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 120	<b>ECTS</b> 4.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 15	<b>ECTS</b> 0.6

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	tworzenie zespołu	U3
2.	wybór tematu projektu z uwzględnieniem aktualnego stanu wiedzy i ograniczeń prawnych	U1, U3, K1
3.	wybór modelu zarządzania projektem i jego implementacja	U2, U3
4.	prace projektowe z systematycznym raportowaniem postępów prac	W1, U2, U3
5.	prezentacja wypracowanego rozwiązania	K1
6.	analiza możliwości wdrożenia rozwiązania w przemyśle	K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

konsultacje, dyskusja, metoda projektów

<b>Rodzaj zajęć</b>	<b>Formy zaliczenia</b>	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b>
laboratorium	projekt, raport, prezentacja	Po dołączeniu do jednego z zespołów, student systematycznie uczestniczyć w jego pracach. Systematyczność ta jest oceniana przez prowadzącego na kolejnych spotkaniach na pozytywną lub negatywną. Na podstawie pozytywnych i negatywnych ocen z kolejnych spotkań, wystawiana jest ocena zaliczeniowa. Jest ona pozytywna, jeżeli student ma co najwyżej dwie negatywne oceny ze spotkań.

## Wizualizacja danych

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1100.1584603510.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane</p>
--	---

<p><b>Okres</b> Semestr 5</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie na ocenę</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> laboratorium: 15</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poznanie przez studentów różnych technik i narzędzi, służących do wizualizacji danych
----	---

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	powszechnie stosowane narzędzia i techniki wizualizacji danych, pochodzących z różnych źródeł.	SZI_K1_W05, SZI_K1_W09	zaliczenie na ocenę

W2	podstawowe typy wykresów i element składowe wykresu.	SZI_K1_W05	zaliczenie na ocenę
W3	biblioteki języka Python, dedykowane do wizualizacji danych.	SZI_K1_W05, SZI_K1_W09	zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	dobrać technikę wizualizacji i raportowania do zadanego problemu i zestawu danych.	SZI_K1_U02, SZI_K1_U03, SZI_K1_U08, SZI_K1_U10	zaliczenie na ocenę
U2	zbudować przekaz informacyjny, z wykorzystaniem grafik i raportów w sposób niezniekształcający komunikatu.	SZI_K1_U02, SZI_K1_U08, SZI_K1_U10	zaliczenie na ocenę
U3	tworzyć wykresy i wizualizacje w oparciu o dane pochodzące z różnych źródeł.	SZI_K1_U02, SZI_K1_U03, SZI_K1_U08	zaliczenie na ocenę
U4	zastosować poznane techniki wizualizacji danych dla potrzeb sztucznej inteligencji, ze szczególnym uwzględnieniem uczenia maszynowego.	SZI_K1_U02, SZI_K1_U03, SZI_K1_U04, SZI_K1_U08, SZI_K1_U10	zaliczenie na ocenę
U5	wykorzystać narzędzia sztucznej inteligencji w wizualizacji danych.	SZI_K1_U02, SZI_K1_U04, SZI_K1_U08, SZI_K1_U10	zaliczenie na ocenę
U6	wykorzystać techniki wizualizacji danych do przygotowania prezentacji multimedialnych i wystąpień publicznych, w tym wystąpień z zakresu sztucznej inteligencji.	SZI_K1_U09	zaliczenie na ocenę
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	zastosowania nowoczesnych technik wizualizacji danych do rzeczywistych problemów, a także do oceny jakości i rzetelności przekazu, generowanego z wykorzystaniem grafik i wykresów.	SZI_K1_K01, SZI_K1_K04	zaliczenie na ocenę
K2	wykorzystania narzędzi sztucznej inteligencji do generowania raportów i wizualizacji z poszanowaniem norm etycznych.	SZI_K1_K02, SZI_K1_K05	zaliczenie na ocenę

### Bilans punktów ECTS

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>	
laboratorium	15	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
programowanie	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 75	<b>ECTS</b> 3.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 15	<b>ECTS</b> 0.6

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Obsługa interfejsu pakietu Matplotlib	W2, W3, U3
2.	Wykorzystanie pakietu pandas i seaborn do tworzenia wykresów	W1, W3, U1, U3
3.	Wizualizacja danych w technologiach webowych	W1, W3, U1, U3
4.	Wizualizacja danych geoprzestrzennych	W1, W3, U1, U3
5.	Wizualizacja danych w uczeniu maszynowym	W1, W3, U1, U4
6.	Wykorzystanie sztucznej inteligencji w wizualizacji danych	U1, U5
7.	Rola wizualizacji danych w zapewnianiu rzetelnego przekazu informacyjnego	U2, K1, K2
8.	Data storytelling: Wykresy, które opowiadają historie	U1, U2, U6, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

burza mózgów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Student uzyskuje punkty za zrealizowane zadania i aktywność w trakcie zajęć laboratoryjnych. Warunkiem otrzymania zaliczenia jest uzyskanie co najmniej połowy możliwej sumy punktów. Student otrzymuje ocenę końcową na podstawie wymienionej wyżej sumy, w oparciu o przyjęte na UJ procentową skalę ocen.

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie przedmiotu "Języki programowania w analizie danych"



Ochrona własności intelektualnej  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja	<b>Cykl kształcenia</b> 2024/25
<b>Ścieżka</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1200.5ca75696652f3.24
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia	<b>Dyscypliny</b> Nauki prawne
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0421 Prawo
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	
<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy	

<b>Okres</b> Semestr 6	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 1.0
	<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 5	

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami z zakresu prawa własności intelektualnej.
----	--

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	podstawowe zasady prawa własności intelektualnej.	SZI_K1_W07	zaliczenie
W2	spory dotyczące wpływu sztucznej inteligencji na prawo własności intelektualnej.	SZI_K1_W07	zaliczenie



<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	rozpoznać przedmioty chronione prawem własności intelektualnej.	SZI_K1_U06, SZI_K1_U10	zaliczenie
U2	ocenić dopuszczalność korzystania z przedmiotu praw własności intelektualnej.	SZI_K1_U06, SZI_K1_U10	zaliczenie
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	prowadzenia działalności gospodarczej, zawodowej, społecznej opartej na wykorzystywaniu dóbr chronionych prawem własności intelektualnej.	SZI_K1_K02, SZI_K1_K03	zaliczenie
K2	uczestniczenia w debacie publicznej na temat wpływu rozwiązań z zakresu sztucznej inteligencji na prawo własności intelektualnej.	SZI_K1_K02, SZI_K1_K03	zaliczenie

### Bilans punktów ECTS

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b>	
wykład	5	
analiza aktów normatywnych	5	
analiza orzecznictwa	5	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
rozwiązywanie zadań	5	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 5	<b>ECTS</b> 0.2

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>
1.	Wprowadzenie do prawa własności intelektualnej.	W1, U1
2.	Wprowadzenie do problematyki prawa autorskiego. Utwór jako przedmiot prawa autorskiego.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
3.	Wprowadzenie do problematyki prawa własności przemysłowej, ze szczególnym uwzględnieniem prawa patentowego.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
4.	Zasady legalnego korzystania z dóbr niematerialnych.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
5.	Korzystanie z dóbr niematerialnych dla potrzeb tworzenia modeli opartych o uczenie maszynowe i sztuczną inteligencję.	W1, W2, U1, U2, K1
6.	Ochrona modeli opartych o uczenie maszynowe i sztuczną inteligencję.	W1, W2, U1, U2, K1

7.	Ochrona rezultatów działania sztucznej inteligencji	W1, W2, U1, U2, K1, K2
----	---	------------------------

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	uczestniczenie w wykładzie, rozwiązanie zadania wskazanego przez prowadzącego

Projekt zespołowy 2  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<p><b>Kierunek studiów</b> Sztuczna inteligencja</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> pierwszego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2024/25</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WMISZIS.1200.5cb87a85d47a4.24</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Dyscypliny</b> Informatyka</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0612 Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci, 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji, 0619 Technologie teleinformacyjne gdzie indziej niesklasyfikowane, 0688 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące technologie informacyjno-komunikacyjne</p>
--	---

<p><b>Okres</b> Semestr 6</p>	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie na ocenę</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> laboratorium: 15</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 11.0</p>
-----------------------------------	---	--

**Cele kształcenia dla przedmiotu**

C1	przygotowanie studentów do pracy zespołowej w projekcie z zakresu sztucznej inteligencji
----	--

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	narzędzia inżynierii oprogramowania wykorzystywane w projektach zespołowych.	SZI_K1_W06	projekt, raport
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			

U1	analizować aktualny stan wiedzy.	SZI_K1_U08	projekt, raport
U2	projektować i implementować systemy informatyczne.	SZI_K1_U04	projekt, raport
U3	aktywnie uczestniczyć w dyskusji i pracować w grupie.	SZI_K1_U07	projekt, prezentacja
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	dyskusji i poszukiwania możliwości wdrożenia wypracowanego rozwiązania w przemyśle.	SZI_K1_K02, SZI_K1_K05	projekt, prezentacja

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	15	
przygotowanie projektu	210	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
przygotowanie raportu	90	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 330	<b>ECTS</b> 11.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 15	<b>ECTS</b> 0.6

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	tworzenie zespołu	U3
2.	wybór tematu projektu z uwzględnieniem aktualnego stanu wiedzy i ograniczeń prawnych	U1, U3, K1
3.	wybór modelu zarządzania projektem i jego implementacja	U2, U3
4.	prace projektowe z systematycznym raportowaniem postępów prac	W1, U2, U3
5.	prezentacja wypracowanego rozwiązania	K1
6.	analiza możliwości wdrożenia rozwiązania w przemyśle	K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

konsultacje, dyskusja, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	projekt, raport, prezentacja	Po dołączeniu do jednego z zespołów, student systematycznie uczestniczyć w jego pracach. Systematyczność ta jest oceniana przez prowadzącego na kolejnych spotkaniach na pozytywną lub negatywną. Na podstawie pozytywnych i negatywnych ocen z kolejnych spotkań, wystawiana jest ocena zaliczeniowa. Jest ona pozytywna, jeżeli student ma co najwyżej dwie negatywne oceny ze spotkań.