



Politechnika Wrocławska

Program studiów

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

Spis treści

Charakterystyka kierunku studiów	3
Efekty uczenia się	7
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	9
Organizacja studiów	10
Plan studiów	12
Sylabusy	23

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Informatyki i Telekomunikacji
Kierunek studiów:	sztuczna inteligencja
Poziom kształcenia:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Forma studiów:	studia stacjonarne
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Język prowadzenia studiów:	polski
Obowiązuje od cyklu kształcenia:	2025/2026
Liczba semestrów:	7
Całkowita liczba godzin zajęć:	2700
Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier

Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe

Dziedziny nauki, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

Dyscypliny naukowe, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dyscyplina	Udział procentowy
informatyka techniczna i telekomunikacja	100%

Dyscyplina wiodąca: informatyka techniczna i telekomunikacja

Opis kierunku, sylwetka absolwenta i możliwości kontynuacji studiów

Kierunek sztuczna inteligencja (SI) kształci, na siedmiosemestralnych studiach I stopnia w języku polskim, inżynierów informatyków o rozległej wiedzy i umiejętnościach informatycznych oraz poszerzonej wiedzy matematycznej niezbędnej do operowania w obszarze sztucznej inteligencji.

Absolwent studiów I stopnia kierunku sztuczna inteligencja posiada kwalifikacje obejmujące wiedzę, umiejętności i kompetencje inżynierskie w zakresie:

- Architektury i organizacji komputerów,
- Języków programowania, algorytmów i struktur danych, paradygmatów programowania oraz technik efektywnego programowania,
- Sieci komputerowych, administracji systemami i cyberbezpieczeństwa w tym metod audytów i metod zabezpieczania systemów sztucznej inteligencji,
- Baz i hurtowni danych, projektowania baz danych, ekstrakcji, analizy i przetwarzania danych multimodalnych, złożonych i masowych oraz wnioskowania w oparciu o dane.
- Projektowania oprogramowania oraz zarządzania projektem programistycznym,
- Zaawansowanych metod i narzędzi programistycznych,
- Sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego i inżynierii wiedzy,
- Systemów rozproszonych, pracy w systemach chmurowych, estymacji zapotrzebowania na zasoby i budowania rozwiązań opartych o systemy chmurowe,

- Modeli głębokich, generatywnych i innych zaawansowanych narzędzi sztucznej inteligencji,
- Sposobów wdrażania i utrzymywania modeli i systemów sztucznej inteligencji,
- Biznesowych, etycznych, prawnych i społecznych aspektów sztucznej inteligencji,
- Szybkiej adaptacji do zmieniającej się wiedzy, technik i narzędzi w obszarze sztucznej inteligencji,
- Trendów rozwojowych w sztucznej inteligencji.

Absolwent potrafi zdefiniować problem, pozyskać niezbędne dane, zaprojektować rozwiązanie, opracować i wytrenować prototyp modelu oraz wdrożyć rozwiązanie oparte o wytrenowany prototyp, w tym oszacować niezbędne zasoby i zaprojektować infrastrukturę niezbędną do jej działania.

Absolwent posiada również zaawansowaną wiedzę z zakresu nauk podstawowych: analizy matematycznej, algebry z geometrią analityczną, logiki, matematyki dyskretniej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki oraz fizyki, które są niezbędne z punktu widzenia rozwijania rozwiązań opartych o sztuczną inteligencję oraz kontynuacji nauki na studiach II stopnia.

Istotnym uzupełnieniem wykształcenia inżyniera jest wiedza dotycząca przedsiębiorczości, zakładania i funkcjonowania firm (startupów) oraz społecznych i zawodowych problemów które można rozwiązywać używając Sztucznej Inteligencji. Ponadto absolwent zna język angielski w stopniu umożliwiającym mu swobodne wypowiadanie się, również w formie pisemnej, na tematy związane z wykonywaną pracą.

Dużą rolę w kształceniu inżynierów sztucznej inteligencji przywiązuje się też do umiejętności miękkich, takich jak umiejętność prezentacji rozwiązań, storytelling, umiejętność pracy w interdyscyplinarnym zespole, umiejętność empatyzacji i definiowania problemu (design thinking).

Absolwenci mają możliwość kontynuowania nauki na studiach II stopnia, zakładają własne firmy rozwijające produkty oparte o sztuczną inteligencję lub są zatrudniani na stanowiskach projektantów i programistów rozwiązań opartych o sztuczną inteligencję (AI Engineer, ML Engineer, DS Engineer, ML Ops, AI Ops, Data Engineer).

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Koncepcja i cel kształcenia na kierunku sztuczna inteligencja (SI), studia I stopnia, wywodzi się bardzo szybkiego rozwoju tego obszaru i zapotrzebowania na inżynierów posiadających kwalifikacje opisane w sylwetce absolwenta. Cele szczegółowe to:

1. Przygotowanie studentów do zawodu: przekazanie wiedzy i nauka umiejętności praktycznych.
2. Kształcenie kompetencji miękkich, jak praca w zespole, zdolność do rozwiązywania problemów, kreatywność, umiejętność autoprezentacji i prezentacji wyników własnej pracy itp.
3. Kształtowanie umiejętności samokształcenia w obszarze sztucznej inteligencji.
4. Kształtowanie elastycznego podejścia oraz umiejętności adaptacji do szybkich zmian zachodzących w środowisku sztucznej inteligencji.
5. Stosowanie w procesie dydaktycznym nowoczesnych modeli, metod i technik nauczania, elastyczność i adaptacyjność w zakresie ich stosowania w konkretnych sytuacjach.
6. Zwiększenie udziału zajęć prowadzonych we współpracy z przedstawicielami biznesu.

Program studiów jest zaprojektowany tak, aby maksymalizować praktyczne doświadczenie studentów poprzez zajęcia laboratoryjne, projekty grupowe oraz staże zawodowe. Duży nacisk kładzie się na rozwijanie umiejętności pracy zespołowej i komunikacyjnej, co jest kluczowe w środowisku zawodowym.

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

Zakładane efekty uczenia się wychodzą naprzeciw aktualnym i przyszłym potrzebom zgłaszanym przez rynek pracy, szczególnie związanych z działalnością programistyczną i badawczą działów IT, zajmujących się tworzeniem i utrzymywaniem systemów informatycznych. Sylwetka absolwenta i efekty uczenia się były opracowane na podstawie ankiet i spotkań z otoczeniem społeczno-gospodarczym, a treści zawarte w opracowanym programie studiów były konsultowane z otoczeniem społeczno-gospodarczym (opinie dołączone do wniosku o uruchomienie kierunku).

Wyniki analiz dostępnych raportów potwierdzają wnioski z bezpośrednich spotkań z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Na rynku pracy istnieje rosnące zapotrzebowanie na specjalistów w zakresie sztucznej inteligencji. Jak wynika z kilku ostatnich raportów w ramach

serii "Monitoring trendów w innowacyjności"

(<https://www.parp.gov.pl/component/publications/publications/?series=42#filter-publications>) przygotowanego przez Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości, sztuczna inteligencja jest jedną z najszybciej rozwijających się technologii, w którą inwestują praktycznie wszystkie kraje świata, a jednocześnie wskazują na niedobór specjalistów i inżynierów w tej dziedzinie. Natomiast według raportów Cedefop (Europejskie Centrum Rozwoju Kształcenia Zawodowego) zapotrzebowanie na specjalistów ze sztucznej inteligencji w Unii Europejskiej jest ponad dwa razy większe niż liczba dostępnych specjalistów, a ta liczba będzie rosła. W chwili obecnej (rok 2025) w Unii Europejskiej brakuje 10 milionów specjalistów w tym obszarze. Jak wynika z powyższych raportów specjalistów z obszaru sztucznej inteligencji brakuje na rynku pracy już teraz, a prognozy wskazują, że wielkość rynku związanego ze sztuczną inteligencją dynamicznie rośnie z 279,22 miliarda dolarów w 2024 do 1,811 biliona dolarów w 2030.

Wyniki ostatnich analiz PARP (https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Rynek-pracy_styczen_2025.pdf) ponownie potwierdzają zwiększone zapotrzebowanie na absolwentów kierunku sztuczna inteligencja, uznając ją za branżę strategiczną. Zakładane efekty uczenia się pozwolą na nabycie kompetencji pożądaných przez pracodawców, w tym tzw. umiejętności technologicznych. Pozwolą również na uzyskanie preferowanych przez pracodawców umiejętności praktycznych.

- 86% globalnych liderów biznesu uważa, że technologie sztucznej inteligencji odegrają kluczową rolę w ich działalności już do 2030 r.
- Przewiduje się, że w latach 2025-2030 aż 60% organizacji wprowadzi generatywną AI do swoich podstawowych procesów biznesowych.
- Blisko 70% firm planuje zatrudniać specjalistów do projektowania narzędzi opartych na sztucznej inteligencji, a 62% zamierza zwiększyć rekrutację osób potrafiących efektywnie z nią współpracować.
- W 2030 r. najbardziej pożądanymi umiejętnościami będą: myślenie analityczne (na które wskazało 70% firm), elastyczność i zwinność (65% wskazań), a także umiejętności związane z wpływem społecznym i przywództwem. Wśród kluczowych kompetencji znajdują się również umiejętności technologiczne, takie jak obsługa sztucznej inteligencji oraz cyberbezpieczeństwo. Natomiast zapotrzebowanie na umiejętności manualne, precyzyjne i związane z wytrzymałością spadnie o ok. 24%.

Zakładane efekty uczenia się oraz program studiów wpisują się również w Politykę dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020, jak również w politykę rozwoju wyznaczoną przez Komisję Europejską (Digital Compas, Advanced Digital Skills pillar, Digital Europe Programm; A European 4 approach to artificial intelligence; The 2021 Coordinated Plan on Artificial Intelligence) zakładającą osiągnięcie progu 20 milionów specjalistów z zakresu ICT w 2030.

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

Aktualność programu studiów będzie gwarantowana przez systematyczną aktualizację nauczanych treści uwzględniającą najnowsze wyniki badań naukowych w obszarze sztucznej inteligencji jak również zmieniające się potrzeby rynku. W szczególności, w celu doskonalenia programu studiów oraz zapewniania jakości kształcenia na kierunku sztuczna inteligencja planowane są następujące działania:

Każdorazowo po zakończeniu cyklu kształcenia (7 semestrów): przegląd, aktualizacja i modyfikacja efektów uczenia się dla kierunku, przegląd i aktualizacja programu studiów wraz z kartami przedmiotu, ich adekwatności, aktualności, zasadności oraz relacji między nimi.

Zgodnie z harmonogramem czynności dydaktycznych: analiza oceny jakości kształcenia wydanej w ramach wydziałowego systemu zapewnienia jakości kształcenia w zakresie:

realizacji programu studiowania kierunku sztuczna inteligencja;
stopnia osiągnięcia założonych kierunkowych efektów uczenia się;
zgodności efektów i treści kształcenia z oczekiwaniami rynku pracy;
realizacji procedur weryfikowania efektów uczenia się osiągniętych przez studentów;
realizacji wytycznych, zaleceń i zadań zawartych w dokumentacji WSZJK;
infrastruktury dydaktycznej i naukowej dla studentów, doktorantów i nauczycieli akademickich, wyposażenia i zasobów bibliotek i czytelní;
pełnych i aktualnych informacji o warunkach i trybie rekrutacji na studia, stopniach i formach studiów oraz o Programach studiów na studiach prowadzonych w Uczelni;
ewaluacja ankiet studentów i w razie potrzeby modyfikacja wybranych elementów programu studiów.
W trybie ciągłym: gromadzenie, analizowanie opinii oraz współpraca z pracodawcami nad doskonaleniem programu studiów na kierunku, w celu adresowania aktualnych potrzeb rynku pracy oraz podnoszenia atrakcyjności kierunku

Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

Kierunek jest zgodny z misją i strategią Politechniki Wrocławskiej na lata 2023-30. W szczególności wpisuje się w priorytetowy obszar badawczy: 1. „Technologie informacyjne, nauka o danych i sztuczna inteligencja”, który obejmuje między innymi: informatykę, algorytmikę i inżynierię oprogramowania, sztuczną inteligencję i uczenie maszynowe, metody analizy i wizualizacji danych, klasyfikację i prognozowanie, przetwarzanie języka naturalnego, inżynierię magazynowania i transmisji danych, przetwarzanie informacji i prywatność, cyberbezpieczeństwo i kryptografię, wirtualizację oraz informatykę medyczną. [Strategia Politechniki Wrocławskiej 2023-2030, str. 17, Priorytetowe obszary badawcze]

Efekty uczenia się

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
Wiedza			
K1_SZT_W01	zna i rozumie podstawy matematyki wyższej obejmujące zagadnienia analizy danych, algebry, metod probabilistycznych i statystyki oraz metod numerycznych	P6U_W, P6S_WG	
K1_SZT_W02	zna i rozumie narzędzia służące do projektowania głębokich sieci neuronowych	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_SZT_W03	zna i rozumie podstawowe struktury danych oraz techniki konstrukcji i analizy algorytmów	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_SZT_W04	zna i rozumie zasady wytwarzania oprogramowania	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_SZT_W05	zna i rozumie podstawowe metody w zakresie zbierania, przetwarzania, analizy i wizualizacji danych	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_SZT_W06	zna i rozumie narzędzia inżynierii oprogramowania, w szczególności służące do procesów analizy, projektowania, wytwarzania, testowania i utrzymania oprogramowania	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_SZT_W07	zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu biznesu i innowacji w obszarze sztucznej inteligencji	P6S_WK	
K1_SZT_W08	zna i rozumie podstawowe i wybrane zaawansowane narzędzia i techniki uczenia maszynowego	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_SZT_W09	zna i rozumie składnię nowoczesnych języków programowania	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_SZT_W10	zna i rozumie teoretyczne i praktyczne powiązania Sztucznej Inteligencji (SI) z innymi dyscyplinami naukowymi, w tym naukami społecznymi i humanistycznymi	P6S_WK	
K1_SZT_W11	zna i rozumie wybrane zaawansowane zastosowania sztucznej inteligencji	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_SZT_W12	zna i rozumie sposoby rozwiązywania problemów w tym z wykorzystaniem sztucznej inteligencji	P6S_WK	
K1_SZT_W13	zna i rozumie społeczne, prawne i etyczne aspekty sztucznej inteligencji	P6S_WK	
K1_SZT_W14	zna i rozumie zasady działania jednostek obliczeniowych różnych rodzajów	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_SZT_W15	zna i rozumie podstawy budowania i analizy sieci złożonych	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
Umiejętności			
K1_SZI_U12	potrafi konstruować oraz analizować zaawansowane algorytmy sztucznej inteligencji	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_SZT_U01	potrafi stosować wiedzę z matematyki wyższej, w tym przeprowadzać formalne i poprawne rozumowania	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_SZT_U02	potrafi analizować i rozwiązywać problemy związane z analizą danych	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_SZT_U03	potrafi programować we współczesnych językach programowania	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_SZT_U04	potrafi projektować, realizować i weryfikować projekt związany ze sztuczną inteligencją	P6S_UW	P6S_UW_INŻ

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K1_SZT_U05	potrafi dbać o bezpieczeństwo danych w obszarze sztucznej inteligencji	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_SZT_U06	potrafi budować sieci złożone, dokonywać ich analizy, prowadzić symulacje procesów dynamicznych zachodzących na sieciach i interpretować wyniki tych symulacji	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_SZT_U07	potrafi zaprojektować infrastrukturę niezbędną do uruchomienia systemu opartego na sztucznej inteligencji i uruchomić na niej system	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_SZT_U08	potrafi pracować w zespole, komunikować wyniki prac oraz aktywnie uczestniczyć w dyskusji	P6S_UK, P6S_UO, P6S_UU	
K1_SZT_U09	potrafi, dla opracowanego oprogramowania, tworzyć dokumentację techniczną i użytkownika	P6U_U	P6S_UW_INŻ
K1_SZT_U10	potrafi przygotowywać wystąpienia ustne dotyczące szczegółowych zagadnień sztucznej inteligencji	P6U_U, P6S_UK	
K1_SZT_U11	potrafi pozyskiwać informacje z wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie	P6U_U, P6S_UO, P6S_UU	
K1_SZT_U13	potrafi tworzyć podstawowe modele z zakresu uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_SZT_U14	potrafi postawić problem badawczy na podstawie danych oraz zaproponować model oparty o sztuczną inteligencję dedykowany do tego zadania	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_SZT_U15	potrafi w kreatywny sposób rozwiązywać problemy	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
Kompetencje społeczne			
K1_SZT_K01	jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy	P6S_KK	
K1_SZT_K02	jest gotów do wdrażania w swojej działalności naukowej i zawodowej rozwiązań z zakresu sztucznej inteligencji z poszanowaniem norm etycznych, prawnych i społecznych	P6S_KR	
K1_SZT_K03	jest gotów do propagowania w życiu społecznym potrzeby poszanowania i ochrony własności intelektualnej	P6S_KR	
K1_SZT_K04	jest gotów do kreatywnego myślenia i działania oraz samodzielnego rozwiązywania postawionych przed nim problemów	P6U_K, P6S_KO	
K1_SZT_K05	jest gotów do tworzenia i wykorzystywania innowacyjnych narzędzi z zakresu sztucznej inteligencji w różnych aspektach funkcjonowania człowieka	P6S_KO, P6S_KR	
Efekty językowe i z wychowania fizycznego			
SJO_S1_U01	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 ESOKJ	P6S_UK	
SWF_S1_U01	Ma świadomość ważności systematycznej aktywności fizycznej dla zdrowia fizycznego i psychicznego		

Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS

sztuczna inteligencja

Nazwa	Wartość
Całkowita liczba punktów ECTS	210
Całkowita liczba godzin zajęć	2700
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	153/210 (72.86%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	102.5
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	117.1
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	75/210 (35.71%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	12
Liczba godzin kontaktowych, którą student uzyska realizując zajęcia z wychowania fizycznego	60
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	43

Organizacja studiów

Realizacja programu studiów

Dopuszczalny deficyt ECTS

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
Semestr 1	12
Semestr 2	12
Semestr 3	11
Semestr 4	7
Semestr 5	7
Semestr 6	5
Semestr 7	0

Wymagania szczegółowe

Terminy zaliczenia określonych przedmiotów wynikają z planu studiów dla poszczególnych semestrów i dopuszczalnych deficytów punktowych (wyrażonych w punktach ECTS) po danym semestrze, pozwalających studiować na następnym semestrze.

Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

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

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Realizując program nauczania studenci uczęszczają na zajęcia zorganizowane, zgodnie z postanowieniami regulaminu studiów na Politechnice Wrocławskiej (dostępnego na stronie WWW Uczelni). Zajęcia prowadzone są w formach określonych regulaminem studiów, przy czym wykorzystywane są zarówno tradycyjne metody i narzędzia dydaktyczne, jak i możliwości oferowane przez uczelnianą platformę e-learningową. Poza godzinami zajęć prowadzący zajęcia są dostępni dla studentów w wyznaczonych i ogłoszonych na stronie Wydziału godzinach konsultacji. Ważnym elementem uczenia się jest praca własna studenta, polegająca na przygotowywaniu się do zajęć (na podstawie materiałów udostępnianych przez prowadzących, jak i zalecanej literatury), studiowaniu literatury, opracowywaniu raportów i sprawozdań, przygotowywaniu się do kolokwium i egzaminów.

Do każdego efektu uczenia się PRK przyporządkowane są kody przedmiotów obecnych w programie studiów. Zaliczenie tych przedmiotów (tego przedmiotu) oznacza uzyskanie danego efektu. Przedmioty zaliczane są na podstawie form kontroli nabytej wiedzy,

umiejętności kompetencji społecznych, zdefiniowanych w sylabusach. Brak osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się, przypisanych do przedmiotu skutkuje brakiem zaliczenia przedmiotu i koniecznością powtórnej jego realizacji. W ramach programu studiów studenci realizują studenckie praktyki zawodowe. Praktyki realizowane są zgodnie z aktualnie obowiązującym regulaminem praktyk na Wydziale. Zaliczenie praktyki jest potwierdzeniem realizacji przypisanych jej efektów uczenia się. Zaliczenie każdego semestru studiów uwarunkowane jest zdobyciem określonej programem studiów liczby punktów ECTS oraz osiągnięciem efektów uczenia się przewidzianych w danym semestrze. Przedmioty niezaliczone student musi powtórzyć w kolejnych semestrach, osiągając w ten sposób pozostałe efekty uczenia się. Pozytywne ukończenie studiów możliwe jest po osiągnięciu przez studenta wszystkich efektów uczenia się określonych programem studiów.

Jakość prowadzonych zajęć i osiąganie efektów uczenia się kontrolowane są przez Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia, obejmujący między innymi procedury tworzenia i modyfikowania programów kształcenia, indywidualizowania programów studiów, realizowania procesu dydaktycznego oraz dyplomowania. Kontrola jakości procesu kształcenia obejmuje ewaluację osiąganych przez studentów efektów uczenia się. Kontrola jakości prowadzonych zajęć wspomagana jest przez hospitacje oraz ankietyzacje, przeprowadzane według ściśle zdefiniowanych wydziałowych procedur.

Praktyki

Obowiązkowa praktyka zawodowa w wymiarze co najmniej 150 godzin (przez minimum 4 tygodnie), zalecana realizacja w okresie wakacyjnym (lipiec-sierpień-wrzesień) po trzecim roku studiów (zaliczenie do VII semestru). Praktyka odbywa się zgodnie z zasadami określonymi na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji opublikowanymi na stronie internetowej Wydziału. Praktykę należy zrealizować w firmie zajmującej się zagadnieniami związanymi ze sztuczną inteligencją lub pracując w projekcie badawczym, badawczo-rozwojowym lub wdrożeniowym z obszaru sztucznej inteligencji, których można zrealizować efekt uczenia się przyporządkowany do praktyki.

Egzamin dyplomowy

Egzamin dyplomowy odbywa się na zasadach określonych w Regulaminie studiów Politechniki Wrocławskiej. Zakres egzaminu dyplomowego jest corocznie aktualizowany i udostępniany studentom najpóźniej do końca 6. semestru studiów na stronie Wydziału Informatyki i Telekomunikacji.

Plan studiów

sztuczna inteligencja

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Analiza matematyczna dla informatyków 1	Wykład: 45 Ćwiczenia: 45	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 4	Obowiązkowy
Algebra dla informatyków	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Logika dla informatyków	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Programowanie	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 60	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2 Laboratorium: 4	Obowiązkowy
Wstęp do sztucznej inteligencji	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Wprowadzenie do studiowania sztucznej inteligencji	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Suma	405		30	

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Analiza matematyczna dla informatyków 2	Wykład: 45 Ćwiczenia: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Kodowanie i algebra abstrakcyjna	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Ćwiczenia: 1	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Matematyka dyskretna	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Architektura komputerów	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Algorytmy i struktury danych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Uczenie maszynowe	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy
Paradygmaty programowania	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Wychowanie fizyczne	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu				
Wychowanie fizyczne 2	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Wybieralny
Suma	450		30	

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy zarządzania danymi	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy
Systemy operacyjne i wysokowydajne przetwarzanie	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy
Uczenie głębokie	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 3	Obowiązkowy
Indywidualny projekt naukowo-wdrożeniowy 1	Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy do wyboru
Lektorat 1.1	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 1.1	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Wychowanie fizyczne	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu				
Wychowanie fizyczne 1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Wybieralny
Wstęp do prawdopodobieństwa i teorii miary	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Elementy teorii obliczeń i uczenia	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 3	Obowiązkowy
Suma	405		30	

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Zaawansowane metody sztucznej inteligencji	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Szybkie tworzenie rozwiązań AI 1	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Wdrażanie i utrzymanie rozwiązań opartych o sztuczną inteligencję 1	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Indywidualny projekt naukowo-wdrożeniowy 2	Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy do wyboru
Lektorat 1.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 1.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Sieci złożone	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Rachunek prawdopodobieństwa z elementami procesów stochastycznych	Wykład: 45 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 3	Obowiązkowy
Kryptografia i bezpieczeństwo informacji	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Suma	450		30	

Semestr 5

Oprócz przedmiotów obowiązkowych student/ka realizuje jeden przedmiot wybieralny z Bloku 1 oraz dwa przedmioty wybieralne z Bloku 2.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Kreatywne metody rozwiązywania problemów	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Obowiązkowy
Odpowiedzialność społeczna	Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy do wyboru
Trendy rozwoju sztucznej inteligencji	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy do wyboru
Szybkie tworzenie rozwiązań AI 2	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Wdrażanie i utrzymanie rozwiązań opartych o sztuczną inteligencję 2	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Indywidualny projekt naukowo-wdrożeniowy 3	Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy do wyboru
Blok przedmiotów wybieralnych kierunkowych 1	Wykład: 30 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 30	Egzamin	5	Obowiązkowa grupa
Student/studentka wybiera cztery przedmioty do zrealizowania (1 na V semestrze oraz 3 na VI)				
Wytłumaczalne i zaufane systemy sztucznej inteligencji	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Wybieralny
Bezpieczeństwo sztucznej inteligencji	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Wybieralny
Metaheurystyki	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Wybieralny
Przetwarzanie języka naturalnego	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Wybieralny
Przetwarzanie obrazu	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Wybieralny
Przetwarzanie i analiza dźwięku	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Przetwarzanie danych masowych	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Egzamin Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 3	Wybieralny
Biometria	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Wybieralny
Generatywne modele sztucznej inteligencji	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Wybieralny
Nowe trendy w algorytmice	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Wybieralny
Przetwarzanie danych biomedycznych z urządzeń noszalnych	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Egzamin Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 3	Wybieralny
Blok przedmiotów wybieralnych kierunkowych 2	Wykład: 30 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
Student/studentka wybiera siedem przedmiotów do zrealizowania (2 na V semestrze, 2 na VI semestrze oraz 3 na VII)				
Techniki kontrolowanej generacji w modelach generatywnych	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Wizualizacja danych i komunikacja interpersonalna	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Uczenie reprezentacji	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Infrastruktura rozproszona	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Przetwarzanie mediów społecznościowych	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Technologia rozproszonego rejestru - blockchain	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Efektywne metody sztucznej inteligencji	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Informatyka afektywna	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Odpowiedzialna sztuczna inteligencja	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Systemy rekomendacyjne i personalizacja	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Przetwarzanie danych złożonych	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Interfejsy mózg-komputer	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Techniki i wyzwania gromadzenia danych	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Statystyka z elementami teorii informacji	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 3 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Suma	405		30	

Semestr 6

Oprócz przedmiotów obowiązkowych student/ka realizuje trzy przedmioty wybieralne z Bloku 1 oraz dwa przedmioty wybieralne z Bloku 2.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Zespołowy projekt sztucznej inteligencji 1	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy do wyboru
Praktyka zawodowa	-	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy do wyboru
Aspekty prawne, społeczne i etyczne sztucznej inteligencji	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Obowiązkowy
Blok przedmiotów wybieralnych kierunkowych 1	Wykład: 90 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 90	Egzamin	15	Obowiązkowa grupa
Student/studentka wybiera cztery przedmioty do zrealizowania (1 na V semestrze oraz 3 na VI)				
Wytłumaczalne i zaufane systemy sztucznej inteligencji	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Bezpieczeństwo sztucznej inteligencji	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Wybieralny
Metaheurystyki	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Wybieralny
Przetwarzanie języka naturalnego	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Wybieralny
Przetwarzanie obrazu	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Wybieralny
Przetwarzanie i analiza dźwięku	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Wybieralny
Przetwarzanie danych masowych	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Egzamin Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 3	Wybieralny
Biometria	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Wybieralny
Generatywne modele sztucznej inteligencji	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Wybieralny
Nowe trendy w algorytmice	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Wybieralny
Przetwarzanie danych biomedycznych z urządzeń noszalnych	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Egzamin Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 3	Wybieralny
Blok przedmiotów wybieralnych kierunkowych 2	Wykład: 30 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
Student/studentka wybiera siedem przedmiotów do zrealizowania (2 na V semestrze, 2 na VI semestrze oraz 3 na VII)				
Techniki kontrolowanej generacji w modelach generatywnych	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Wizualizacja danych i komunikacja interpersonalna	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Uczenie reprezentacji	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Infrastruktura rozproszona	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Przetwarzanie mediów społecznościowych	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Technologia rozproszonego rejestru - blockchain	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Efektywne metody sztucznej inteligencji	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Informatyka afektywna	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Odpowiedzialna sztuczna inteligencja	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Systemy rekomendacyjne i personalizacja	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Przetwarzanie danych złożonych	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Interfejsy mózg-komputer	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Techniki i wyzwania gromadzenia danych	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Suma	300		30	

Semestr 7

Oprócz przedmiotów obowiązkowych student/ka realizuje trzy przedmioty wybieralne z Bloku 2.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Zespołowy projekt sztucznej inteligencji 2	Projekt: 120 Seminarium: 15	Projekt: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Projekt: 18 Seminarium: 2	Obowiązkowy do wyboru

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Podstawy biznesu i innowacji	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Blok przedmiotów wybieralnych kierunkowych 2	Wykład: 45 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 45	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowa grupa
Student/studentka wybiera siedem przedmiotów do zrealizowania (2 na V semestrze, 2 na VI semestrze oraz 3 na VII)				
Techniki kontrolowanej generacji w modelach generatywnych	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Wizualizacja danych i komunikacja interpersonalna	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Uczenie reprezentacji	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Infrastruktura rozproszona	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Przetwarzanie mediów społecznościowych	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Technologia rozproszonego rejestru - blockchain	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Efektywne metody sztucznej inteligencji	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Informatyka afektywna	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Odpowiedzialna sztuczna inteligencja	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Systemy rekomendacyjne i personalizacja	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Przetwarzanie danych złożonych	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Interfejsy mózg-komputer	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Techniki i wyzwania gromadzenia danych	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Wybieralny
Suma	285		30	

Sylabusy



Analiza matematyczna dla informatyków 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.11PM.04035.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 45 godz., 3 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 45 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Formułuje podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego dla jednej funkcji rzeczywistych jednej i wielu zmiennych.	K1_SZT_W01, K1_SZT_W02
PEU_W02	Formułuje podstawowe pojęcia związane z przestrzeniami metrycznymi	K1_SZT_W01
PEU_W03	Definiuje pojęcia zbieżności ciągów i szeregów	K1_SZT_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Bada zbieżność ciągów i szeregów	K1_SZT_U01
PEU_U02	Bada przebieg funkcji rzeczywistych jednej i wielu zmiennych	K1_SZT_U01
PEU_U03	Stosuje rozwinięcie Taylora	K1_SZT_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Identyfikuje problemy optymalizacyjne, które można rozwiązywać za pomocą analizy przebiegu funkcji	K1_SZT_K01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przedstawia pierwszą część podstaw analizy matematycznej, która obejmuje rachunek różniczkowy jednej i wielu zmiennych. Przedmiot jest profilowany w kierunku zagadnień wykorzystywanych we współczesnej informatyce, ze szczególnym uwzględnieniem sztucznej inteligencji. Mimo tego ma on charakter formalny - większość przedstawionych twierdzeń zostanie udowodniona. Ćwiczenia do wykładu będą obejmowały zarówno metody formalne (np. fragmenty dowodów) jak również przykłady rachunkowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Ćwiczenia	45
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	73
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Algebra dla informatyków Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.11PM.04036.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje podstawowe struktury algebraiczne	K1_SZT_W01
PEU_W02	Objaśnia podstawowe metody metody algebry liniowej oraz rachunku macierzowego	K1_SZT_W01, K1_SZT_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje metody algebry liniowej do problemów informatycznych	K1_SZT_U01
PEU_U02	Analizuje wybrane problemy opierając się o metody algebraiczne	K1_SZT_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot dotyczy podstaw algebry ze szczególnym uwzględnieniem algebry liniowej. Szczególny nacisk położony zostanie

na zagadnienia silnie związane ze współczesną sztuczną inteligencją. Dotyczy to w szczególności operacji macierzowych. Treści programowa będą ilustrowane zastosowaniami w sztucznej inteligencji, ze szczególnym uwzględnieniem uczenia głębokiego. Uwzględnione zostaną też aspekty obliczeniowe operacji algebraicznych.

Nakład pracy studenta

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



Logika dla informatyków Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.11PM.03085.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Formułuje podstawowe pojęcia rachunku zdań i predykatów.	K1_SZT_W01
PEU_W02	Formułuje pojęcia relacji, funkcji oraz podstawowe klasy relacji.	K1_SZT_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykonuje operacje na zbiorach.	K1_SZT_U01
PEU_U02	Weryfikuje wybrane własności relacji oraz funkcji.	K1_SZT_U01
PEU_U03	Posługuje się rozumowaniem indukcyjnym.	K1_SZT_U01
PEU_U04	Wyznacza klasy abstrakcji oraz przestrzeń ilorazową.	K1_SZT_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy mogące dać rozwiązać się analizą logiczną.	K1_SZT_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przedstawia podstawy logiki oraz teorii mnogości, który będzie podstawą metodologiczną dla dalszych przedmiotów matematycznych i informatycznych. Przedmiot zawierać będzie podstawy najistotniejszych treści niezbędnych dla zrozumienia matematyki i zapisu formalnego. Szczególny nacisk zostanie położony na zrozumienie relacji oraz porządków. Przedmiot ma także przygotować do swobodnego posługiwania się zapisem formalnym.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Programowanie

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.11TI.00122.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Technologie informacyjne Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Ćwiczenia: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 60 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia podstawy programowania komputerów.	K1_SZT_W09
PEU_W02	Przedstawia podstawową wiedzę na temat nowoczesnych języków i paradygmatów programowania.	K1_SZT_W09
PEU_W03	Objaśnia język reprezentacji oraz zasady konstruowania schematów blokowych.	K1_SZT_W09
PEU_W04	Objaśnia składnię i rozpoznaje typowe konstrukcje programistyczne języka C, C++ i Python.	K1_SZT_W09
PEU_W05	Objaśnia zasady programowania strukturalnego i proceduralnego.	K1_SZT_W09
PEU_W06	Objaśnia pojęcia: iteracji, rekurencji, organizacji pamięci, arytmetyki wskaźników oraz dynamicznego rezerwowania i zwalniania zasobów.	K1_SZT_W09

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Tworzy programy z zakresu podstaw programowania komputerów.	K1_SZT_U03
PEU_U02	Opracowuje algorytmy w postaci schematów blokowych.	K1_SZT_U03
PEU_U03	Opracowuje rozwiązania prostych zadań programistycznych wymagających użycia kilku rozgałęzień, pętli lub rekurencji.	K1_SZT_U03
PEU_U04	Tworzy funkcje oraz dobiera sposób przekazywania parametrów wejściowych i wyniku działania funkcji.	K1_SZT_U03
PEU_U05	Konstruuje poprawnie strukturę kodu oraz danych programu w języku C, C++ oraz Python, zgodnie z zasadami programowania strukturalnego i proceduralnego.	K1_SZT_U03
PEU_U06	Wykorzystuje wskaźniki i instrukcje alokacji do dynamicznego zarządzania pamięcią wykorzystywaną przez program.	K1_SZT_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do samodzielnego rozwiązywania problemów programistycznych.	K1_SZT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują podstawową wiedzę z zakresu podstaw tworzenia programów w językach C, C++ i Python. Obejmują zagadnienia z zakresu podstawowych i złożonych typów danych, instrukcji warunkowych, pętli, funkcji, struktur, obiektów, a także programowania strukturalnego jak i podstaw programowania obiektowego. Pozwalają na zdobycie umiejętności pisania prostych jak i bardziej złożonych programów komputerowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	60
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie do zajęć	65
Przygotowanie projektu	20
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 200



Wstęp do sztucznej inteligencji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.11PK.04037.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia podstawowe definicje, koncepcje oraz historię rozwoju sztucznej inteligencji.	K1_SZT_W08, K1_SZT_W12
PEU_W02	Opisuje sposoby reprezentacji wiedzy, w tym ontologie, grafy wiedzy oraz systemy logiczne.	K1_SZT_W05
PEU_W03	Wyjaśnia kluczowe zagadnienia etyczne oraz potencjalne ryzyka związane z rozwojem sztucznej inteligencji.	K1_SZT_W13
PEU_W04	Wyjaśnia działanie podstawowych algorytmów wyszukiwania, optymalizacji i uczenia maszynowego	K1_SZT_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Konstruuje proste modele maszynowego uczenia.	K1_SZT_U15

PEU_U02	Przetwarzać na podstawowym poziomie dane na potrzeby uczenia maszynowego, korzystając z odpowiednich bibliotek	K1_SZT_U15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do doskonalenia swojej wiedzy i umiejętności w szybko rozwijającej się dziedzinie sztucznej inteligencji.	K1_SZT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przedstawia podstawy zagadnień sztucznej inteligencji, które będą podstawą dla realizacji dalszych przedmiotów specjalistycznych sztucznej inteligencji. W trakcie zajęć student poznaje podstawy sztucznej inteligencji, w tym algorytmy wyszukiwania i eksploracji przestrzeni stanów, systemy logiczne oraz metody wnioskowania. Zdobywa wiedzę na temat reprezentacji i zarządzania wiedzą, a także optymalizacji w kontekście inteligentnych systemów. Omawiane są również algorytmy uczenia maszynowego, w tym sieci neuronowe, uczenie głębokie oraz uczenie ze wzmocnieniem. Studenci zapoznają się z zastosowaniami sztucznej inteligencji w przetwarzaniu języka naturalnego, w tym z dużymi modelami językowymi (LLM), a także nowoczesnymi systemami agentowymi. Program obejmuje również zagadnienia związane z widzeniem komputerowym, zastosowaniem sztucznej inteligencji w robotyce oraz probabilistycznymi metodami w sztucznej inteligencji. Zajęcia kończą się omówieniem przyszłości sztucznej inteligencji i najnowszych trendów technologicznych, przygotowując studentów do pracy w dynamicznie rozwijającej się dziedzinie.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Przygotowanie do zajęć	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Wprowadzenie do studiowania sztucznej inteligencji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.11HS.04038.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Sporządza prezentację na swój temat, prowadzi dyskusję z prowadzącymi i innymi studentami.	K1_SZT_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu studenci zapoznają się z zasadami i programem studiowania sztucznej inteligencji na Politechnice Wrocławskiej, poznają dostępne na uczelni zasoby w tym zasoby obliczeniowe i dowiedzą się z kim należy kontaktować się w różnych sprawach. Następnie biorą udział w aktywnościach tzw. Team Building w celu integracji studentów i studentek oraz poznania zasad takich zajęć do przyszłego wykorzystania. W trakcie zajęć odbędą się także indywidualne prezentacje poszczególnych studentów i studentek.

Zajęcia powinny być prowadzone wspólnie dla wszystkich studentów/studentek pod opieką kilku prowadzących. Aktywności integracyjne (team building) mogą być realizowane poza salami zajęciowymi w tym poza terenem Politechniki Wrocławskiej.

Nakład pracy studenta

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



Analiza matematyczna dla informatyków 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.12PM.04039.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 45 godz., 2 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia podstawowe metody obliczania całek powierzchniowych oraz krzywoliniowych	K1_SZT_W01
PEU_W02	Formułuje metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych	K1_SZT_W01, K1_SZT_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Oblicza całki wybranych funkcji klas funkcji jednej i wielu zmiennych	K1_SZT_U01
PEU_U02	Rozwiązuje równania różniczkowe z wybranych klas	K1_SZT_U01
PEU_U03	Rozwiązuje numerycznie wybrane klasy równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych	K1_SZT_U01

PEU_U04	Numerycznie wizualizuje i analizuje funkcje	K1_SZT_U01
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przedstawia zagadnienia dotyczące rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych oraz elementarne zagadnienia dotyczące równań różniczkowych. Znacząca część materiału zostanie przedstawiona z pełnymi dowodami. Bardziej zaawansowany materiał, istotny dla informatyki będzie ilustrowany za pomocą symulacji. W ramach ćwiczeń przedstawione został przede wszystkim zadania rachunkowe wraz z elementami teorii.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Ćwiczenia	30
Laboratorium	15
Przeprowadzenie badań empirycznych	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Kodowanie i algebra abstrakcyjna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.12PM.04040.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Formułuje pojęcia grupy, pierścienia i ciała	K1_SZT_W01
PEU_W02	Przedstawia podstawowe kody algebraiczne	K1_SZT_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje właściwie kody do reprezentowania danych	K1_SZT_U01
PEU_U02	Wykonuje obliczenia na wybranych strukturach algebraicznych	K1_SZT_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przedstawia zaawansowane, wybrane metody algebraiczne oraz podstawy kodowania. Pokazane zostaną zastosowania rozwiązań algebraicznych w nowoczesnych metodach kryptograficznych a także innych zagadnieniach informatycznych. Dotyczyć będzie to w szczególności metod kodowania. W ramach zajęć zostaną zaprezentowane

eksperymenty numeryczne, szczególnie w przypadku zagadnień istotnych dla sztucznej inteligencji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Matematyka dyskretna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.12PM.00119.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje podstawowe struktury kombinatoryczne.	K1_SZT_W01
PEU_W02	Formułuje podstawowe pojęcia teorii grafów.	K1_SZT_W01
PEU_W03	Formułuje podstawy rachunku prawdopodobieństwa opartego o zliczanie obiektów.	K1_SZT_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posługuje się pojęciami z teorii grafów do opisu problemów informatycznych	K1_SZT_U01
PEU_U02	Szacuje wielkości zbiorów struktur kombinatorycznych	K1_SZT_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przedstawia podstawowe zagadnienia z matematyki dyskretnej w tym elementy teorii grafów. Przedmiot ma przygotować studentów do rozwiązywania podstawowych problemów kombinatorycznych. Nacisk położony zostanie na umiejętność szacowania rozmiarów badanych zbiorów oraz inne umiejętności przydatne w szeroko rozumianej analizie danych. Przedmiot nie obejmuje jednak elementów logiki i algorytmiki, które są przewidziane w ramach innych przedmiotów.

Nakład pracy studenta

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



Architektura komputerów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.12PK.02883.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Klasyfikuje różne architektury komputerowe, w tym architektury komputerów równoległych	K1_SZT_W14
PEU_W02	Wyjaśnia organizację pamięci komputera, w szczególności pamięci typu cache	K1_SZT_W14
PEU_W03	Wyjaśnia relację między wysokopoziomym programowaniem a niskopoziomym wykonywaniem instrukcji przez jednostkę obliczeniową	K1_SZT_W14
PEU_W04	Wyjaśnia podstawowe metody oceny wydajności komputerów równoległych	K1_SZT_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera właściwą architekturę do konkretnych zadań	K1_SZT_U15

PEU_U02	Tworzy proste programy w języku assemblera wybranego procesora	K1_SZT_U15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do formułowania ocen architektur komputerowych i dyskusji w trakcie zajęć przedstawiając swoje argumenty	K1_SZT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę z zakresu działania systemów komputerowych o różnych architekturach. W ramach przedmiotu studenci zostaną zaznajomieni z fundamentalnymi koncepcjami dotyczącymi projektowania architektur komputerowych aby móc lepiej zrozumieć niskopoziomowe działanie systemów realizujących obliczenia: procesorów CPU czy też specjalizowanych jednostek obliczeniowych (np. GPU), szczególnie przydatnych w obliczeniach z zakresu sztucznej inteligencji. Przedmiot obejmuje także elementy historii rozwoju architektur komputerowych oraz prezentację najnowszych trendów ich dotyczących.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Algorytmy i struktury danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.12PK.00132.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje i objaśnia podstawowe i zaawansowane struktury danych (tablice, listy, stosy, kolejki, kopce, tablice haszujące, drzewa, grafy) oraz efektywność podstawowych operacji na nich (dodawanie, usuwanie, wyszukiwanie elementów).	K1_SZT_W03
PEU_W02	Rozróżnia pojęcia algorytmu wielomianowego i ponad-wielomianowego.	K1_SZT_W03
PEU_W03	Rozróżnia następujące klasy złożoności obliczeniowej problemów kombinatorycznych w wersji decyzyjnej (P, NP, NP-zupełne), identyfikuje relacje między nimi oraz konsekwencje przynależności problemu do tych klas.	K1_SZT_W03
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Dobiera odpowiednie struktury danych do algorytmów i rozwiązywanych problemów w celu uzyskania jak najlepszej efektywności.	K1_SZI_U12
PEU_U02	Dokonuje klasyfikacji na problemy decyzyjne i optymalizacyjne, opracowuje wersję optymalizacyjną dla problemu decyzyjnego.	K1_SZI_U12
PEU_U03	Konstruuje algorytmy rozwiązujące problemy z użyciem różnych technik algorytmicznych.	K1_SZI_U12
PEU_U04	Szacuje złożoność obliczeniową prostych algorytmów, dokonuje klasyfikacji na algorytmy wielomianowe i wykładnicze.	K1_SZI_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do samodzielnego doboru algorytmów i struktur danych w celu rozwiązania zadanego problemu.	K1_SZT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują podstawową wiedzę z zakresu algorytmów i struktur danych. Obejmują zagadnienia z zakresu podstawowych i złożonych struktur danych, algorytmów oraz analizy i szacowania złożoności obliczeniowej algorytmów. Pozwalają na zdobycie umiejętności doboru i implementacji prostych jak i bardziej złożonych algorytmów do zadanych problemów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Uczenie maszynowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.12PK.00219.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje zbiory danych uczących i formułuje rolę danych w procesie maszynowego uczenia.	K1_SZT_W05, K1_SZT_W08
PEU_W02	Objaśnia teoretyczne podstawy maszynowego uczenia oraz dobiera metody maszynowego uczenia do danego zadania klasyfikacji i klasteryzacji	K1_SZT_W05, K1_SZT_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Definiuje problemy związane z stosowaniem maszynowego uczenia w sposób ułatwiający ich rozwiązanie	K1_SZT_U02
PEU_U02	Umiejętnie dobiera inteligentne techniki do zadanego problemu	K1_SZT_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia rolę współpracy w grupie	K1_SZT_K04

PEU_K02	Jest zdolny do samodzielnego rozwiązywania postawionych przed nim problemów związanych z stosowaniem maszynowego uczenia	K1_SZT_K04
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot skupia się na klasycznym podejściu do maszynowego uczenia, oferując kompleksowe omówienie metod uczenia maszynowego (ML), w tym klasyfikacji, grupowania oraz generowania reguł asocjacyjnych. W ramach przedmiotu studenci zdobywają zarówno teoretyczne, jak i praktyczne umiejętności związane z procesem KDD (Knowledge Discovery in Databases), który obejmuje analizę i eksplorację danych, ich przygotowanie oraz stosowanie algorytmów uczenia maszynowego. Szczególna uwaga poświęcona jest również wnioskowaniu dedukcyjnemu, abdukcyjnemu i indukcyjnemu oraz ich zastosowaniom w kontekście ML.

Przedmiot rozpoczyna się od wprowadzenia do kluczowych pojęć związanych z maszynowym uczeniem. Porównywane są podejścia tradycyjnego programowania i ML oraz dyskutowany jest problem uczenia się. Istotnym aspektem przedmiotu jest wstępne przetwarzanie danych, w tym ich charakterystyka, odsumianie, metody dyskretyzacji oraz radzenie sobie z problemem brakujących wartości. Omawiane są także techniki redukcji wymiarowości, co pozwala na efektywne zarządzanie dużymi zbiorami danych.

Kolejne zagadnienia obejmują uczenie nadzorowane, w tym metody klasyfikacji, miary oceny klasyfikatorów oraz regresję. Studenci zapoznają się z metodami generowania drzew decyzyjnych, takimi jak ID3, C4.5, XGBoost, Light GBM oraz CatBoost. Ponadto, przedmiot obejmuje indukcję reguł klasyfikujących (ILA, AQ) oraz zastosowanie metod takich jak Support Vector Machine (SVM) i jądrowe przekształcenia. Omawiane są również zespoły klasyfikatorów, techniki baggingu i boostingu, a także kwestie związane z błędami modeli, szumem oraz teorią generalizacji, w tym wymiarem VC i kompromisem między stronniczością a wariancją (Bias-Variance Tradeoff). Szczególną uwagę poświęca się problemowi overfittingu oraz klasyfikacji danych niezerównoważonych i wieloetykietowych.

Oprócz uczenia nadzorowanego, przedmiot obejmuje również metody uczenia nienadzorowanego, w tym algorytmy klasteryzacji i generowanie hierarchii grup obiektów. Studenci zapoznają się także z generowaniem reguł asocjacyjnych, stosowanych w eksploracji danych i Data Mining. Zajęcia łączą teorię z praktyką, umożliwiając uczestnikom zdobycie umiejętności niezbędnych do analizy danych i budowy efektywnych modeli uczenia maszynowego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przeprowadzenie badań empirycznych	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Paradygmaty programowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.12PK.03097.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje i objaśnia podstawowe zagadnienia teoretyczne i praktyczne z zakresu programowania obiektowego.	K1_SZT_W09
PEU_W02	Charakteryzuje i objaśnia podstawowe zagadnienia teoretyczne i praktyczne z zakresu paradygmatu funkcyjnego.	K1_SZT_W09
PEU_W03	Charakteryzuje i objaśnia podstawowe zagadnienia teoretyczne i praktyczne z zakresu paradygmatu programowania współbieżnego.	K1_SZT_W09
PEU_W04	Charakteryzuje i objaśnia podstawowe zagadnienia teoretyczne i praktyczne z zakresu różnych paradygmatów programowania.	K1_SZT_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje problem programistyczny pod kątem wybranego paradygmatu programowania.	K1_SZT_U03

PEU_U02	Dobiera odpowiedni paradygmat i język programowania pod kątem rozwiązania konkretnego problemu programistycznego.	K1_SZT_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do wyjaśnienia podstawowych zagadnień teoretycznych i praktycznych, związanych z różnymi paradygmatami programowania.	K1_SZT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot „Paradygmaty Programowania” ma na celu zapoznanie studentów z różnymi stylami programowania, ich założeniami teoretycznymi oraz praktycznym zastosowaniem. Treści programowe obejmują podstawową wiedzę z zakresu najbardziej popularnych paradygmatów programowania. Poruszone zostaną zagadnienia związane z paradygmatem obiektowym, funkcyjnym oraz programowaniem współbieżnym. Studenci zdobędą umiejętność analizy i wyboru odpowiedniego paradygmatu w zależności od charakteru problemu programistycznego, jak również wiedzę i umiejętności z zakresu implementacji programów komputerowych przy wykorzystaniu różnych paradygmatów programowania.

Nakład pracy studenta

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



Wychowanie fizyczne 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

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

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

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

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

Nakład pracy studenta

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



Systemy zarządzania danymi Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.14PK.04043.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozpoznaje wartość informacji w systemie informatycznym	K1_SZT_W05
PEU_W02	Wskazuje jak efektywnie i bezpiecznie przetwarzać dane	K1_SZT_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje i implementuje bazę danych zgodnie z wymaganiami projektu	K1_SZT_U05
PEU_U02	Dostosowuje poziom bezpieczeństwa danych do potrzeb	K1_SZT_U05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot koncentruje się na wartości informacji w systemach informatycznych oraz metodach jej skutecznego przetwarzania, podkreślając rolę danych w procesach analitycznych i podejmowaniu decyzji. Omawiane są podstawy teorii

zbiorów jako fundament zarządzania danymi oraz język SQL w kontekście relacyjnych baz danych, w tym ich projektowanie, normalizacja i optymalizacja. Przedmiot obejmuje również analizę nierelacyjnych baz danych, różnorodne modele ich organizacji oraz kryteria wyboru odpowiednich technologii w zależności od wymagań systemowych. Szczególną uwagę poświęcono rozproszonym systemom zarządzania danymi oraz metodom zapewnienia integralności, bezpieczeństwa i ochrony informacji przed nieautoryzowanym dostępem. Omawiane są także techniki przetwarzania danych z wykorzystaniem języków proceduralnych oraz projektowanie i wdrażanie systemów zarządzania danymi w środowiskach o dużej liczbie użytkowników. Przedmiot kładzie nacisk na praktyczne aspekty implementacji oraz najlepsze praktyki w zakresie ochrony spójności i wydajności systemów bazodanowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Systemy operacyjne i wysokowydajne przetwarzanie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.14PK.04044.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia budowę systemów operacyjnych	K1_SZT_W06
PEU_W02	Wyjaśnia mechanizmy synchronizacji i komunikacji między procesami	K1_SZT_W06
PEU_W03	Wyjaśnia mechanizmy wirtualizacji i konteneryzacji	K1_SZT_W14
PEU_W04	Wyjaśnia metody wysokowydajne przetwarzanie w systemach komputerowych	K1_SZT_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Automatyzuje typowe zadania administracji systemu w języku skryptowym	K1_SZT_U05
PEU_U02	Tworzy programy wielowątkowe i wieloprocesowe, wymagające komunikacji i synchronizacji	K1_SZT_U05

PEU_U03	Tworzy i zarządza kontenerami	K1_SZT_U05
---------	-------------------------------	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot oferuje kompleksowe wprowadzenie do kluczowych aspektów nowoczesnych systemów operacyjnych, obejmując tematy takie jak zarządzanie procesami, pamięcią oraz mechanizmy synchronizacji. W ramach wykładów uczestnicy poznają ponadto trendy w rozwoju systemów operacyjnych, wirtualizację i konteneryzację, a także techniki wysokowydajnego przetwarzania danych w systemach HPC. Laboratoria dostarczają praktycznych umiejętności, obejmując tworzenie skryptów w powłoce i Pythonie, zarządzanie drzewami katalogów, procesami oraz kontenerami.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie do zajęć	33
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Uczenie głębokie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.14PK.04045.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia teoretyczne podstawy działania, budowy oraz metody uczenia przedstawionych na wykładzie głębokich sieci neuronowych.	K1_SZT_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje, buduje i uczy model sieci rozwiązujący postawiony problem.	K1_SZT_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do wykorzystania innowacyjnych narzędzi w rozwiązywaniu różnych problemów z użyciem głębokiego uczenia	K1_SZT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Ten przedmiot poświęcony jest podstawom głębokiego uczenia. Ma na celu nauczenie jak budować i trenować sieci neuronowe oraz prowadzenia udanych projektów, w których wykorzystuje się głębokie uczenie. Obejmuje podstawowe architektury sieci głębokich, omawia sposób ich uczenia oraz różne techniki mające na celu poprawę procesu uczenia. Przedmiot to nie tylko teoria, ale także praktyczne zadania laboratoryjne realizowane w Pythonie i w Pytorchu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	23
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przeprowadzenie badań empirycznych	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25
Zaliczenie/Egzamin	2
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Indywidualny projekt naukowo-wdrożeniowy 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.14PK.04046.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia podstawowe zasady realizacji projektów badawczo-rozwojowych, w tym znaczenie metodyk zarządzania, planowania i dokumentacji projektowej	K1_SZT_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przygotowuje plan projektu badawczego, określając cele, wymagania i zasoby.	K1_SZT_U11
PEU_U02	Rozwiązuje problemy w sposób kreatywny	K1_SZT_U15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Organizuje swoją pracę w sposób efektywny i potrafi dostosować działania do zmieniających się wymagań projektu.	K1_SZT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Projekt przygotowujący studenta do udziału w pracach i aktywnościach projektu naukowo-wdrożeniowego jako pełnoprawny członek zespołów merytorycznych w projektach sztucznej inteligencji. Przed rozpoczęciem projektu naukowo-wdrożeniowego 1 student dokonuje wyboru tematyki oraz opiekuna projektu a następnie w ramach przedmiotu we współpracy z opiekunem realizuje zadania związane z realizacją projektu naukowo-wdrożeniowego. Aktywności mogą obejmować analizę stanu wiedzy i techniki w wybranym obszarze, testowanie modeli sztucznej inteligencji, opracowywanie nowych rozwiązań, metod, miar i modeli, testowanie tych rozwiązań oraz opisywanie wykonanych prac w formie raportu, rozdziału publikacji naukowej itp.

Nakład pracy studenta

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



Język obcy 1.1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSJOS.81EJO.04091.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 60 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

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

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć - ćwiczenia. Zagadnienia tematyczne i gramatyczne.

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

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

Ogólne treści kształcenia

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

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

Nakład pracy studenta

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



Wychowanie fizyczne 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

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

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

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

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

Nakład pracy studenta

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



Wstęp do prawdopodobieństwa i teorii miary Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.14PM.04041.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Formułuje podstawowe pojęcia teorii miary	K1_SZT_W01
PEU_W02	Formułuje podstawowe pojęcia teorii prawdopodobieństwa (przestrzeń probabilistyczna, rozkład, zmienna losowa)	K1_SZT_W01
PEU_W03	Opisuje podstawowe rodziny rozkładów zmiennych losowych	K1_SZT_W01, K1_SZT_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje podstawowe metody probabilistyczne do opisu rzeczywistych problemów	K1_SZT_U01
PEU_U02	Stosuje elementarne rozumowanie bayesowskie w analizie problemów	K1_SZT_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przedstawia podstawową wiedzę z formalnej teorii prawdopodobieństwa wyrażony w języku teorii miary. Przedmiot będzie obejmował także przegląd najważniejszych, z punktu widzenia zastosowań, rozkładów. Przedstawiony zostanie także wybór nierówności probablistycznych z uwzględnieniem tych najistotniejszych z punktu widzenia analizy algorytmów. Zajęcia będą bogato ilustrowane licznymi przykładami w celu wyrobienia odpowiednich intuicji istotnych dla analizy danych. Szczególnie duży nacisk położony zostanie na związki przedmiotu z analizą danych.

Nakład pracy studenta

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



Elementy teorii obliczeń i uczenia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.14PK.04100.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Formułuje podstawowe modele obliczeń	K1_SZT_W03
PEU_W02	Wyjaśnia działanie algorytmu za pomocą notacji asymptotycznej (Landaua)	K1_SZT_W03
PEU_W03	Formułuje pojęcia klas problemów P, NP, NP- zupełnych	K1_SZT_W03
PEU_W04	Formułuje pojęcie wymiaru VC	K1_SZT_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje notację asymptotyczną	K1_SZI_U12
PEU_U02	Klasyfikuje trudność wybranych problemów ze względu na ich złożoność obliczeniową	K1_SZI_U12

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przedstawia podstawy współczesnej teorii obliczeń, koncentrując się szczególnie na problemach trudnych obliczeniowo i związkach klasycznej teorii obliczeń ze sztuczną inteligencją. Omówione zostaną też elementarne pojęcia teorii uczenia się. Przedmiot zawierać będzie treści pokazujące ograniczenia dostępnych metod oraz przykłady problemów, których nie da się rozwiązać w efektywny sposób. Przedmiot mimo teoretycznego charakteru będzie ilustrowany rzeczywistymi przykładami.

Nakład pracy studenta

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



Zaawansowane metody sztucznej inteligencji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.18PK.04048.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje i charakteryzuje zaawansowane narzędzia i techniki uczenia maszynowego	K1_SZT_W08
PEU_W02	Opisuje zaawansowane zastosowania sztucznej inteligencji	K1_SZT_W11
PEU_W03	Przedstawia sposoby rozwiązywania problemów z wykorzystaniem sztucznej inteligencji	K1_SZT_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Organizuje, planuje i konstruuje projekt związany ze sztuczną inteligencją	K1_SZT_U04
PEU_U02	Demonstruje wyniki prac oraz współpracuje i prowadzi dyskusję w zespole	K1_SZT_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest zdolny do kreatywnego myślenia i działania	K1_SZT_K04
PEU_K02	Identyfikuje problemy oraz rozwiązuje problemy w sposób samodzielny	K1_SZT_K04
PEU_K03	Wykazuje inicjatywę i podejmuje wyzwanie w obliczu postawionych przed nim zadań	K1_SZT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot prezentuje szereg kluczowych technik i architektur współczesnej sztucznej inteligencji do rozwiązywania złożonych problemów modelowania i analizy danych. Przedmiot rozpoczyna się od przeglądu nowoczesnych metod budowania modeli, które umożliwiają bardziej elastyczne i skuteczne przetwarzanie informacji w różnorodnych kontekstach. W szczególności uczestnicy poznają strategie efektywnego przetwarzania sekwencji i danych złożonych, co obejmuje techniki łączenia informacji pochodzących z różnych źródeł oraz sposoby ich reprezentacji w wielowymiarowych przestrzeniach.

W dalszej części przedmiotu omówione zostaną zaawansowane techniki trenowania i dostrajania modeli, które pozwalają na adaptację do specyficznych zadań i lepsze wykorzystanie dostępnych danych, nawet gdy są one ograniczone. Studenci zapoznają się również z koncepcjami optymalizacji obliczeniowej, pozwalającymi na lepsze zarządzanie zasobami przy pracy z dużymi modelami, a także z technikami kompresji, które umożliwiają przyspieszenie działania modeli bez utraty ich skuteczności. Przedmiot kończy się przeglądem aktualnych trendów oraz wyzwań związanych z rozwojem sztucznej inteligencji, omawiając także nowe podejścia do konstrukcji modeli, które redefiniują możliwości współczesnych systemów inteligentnych.

Część laboratoryjna przedmiotu pozwala uczestnikom zastosować teorie w praktyce: implementują oni zaawansowane mechanizmy pozwalające modelom lepiej przetwarzać sekwencje, uczą się dostrajać modele na podstawie małych zbiorów danych oraz wykorzystują techniki przetwarzania sekwencji o zmiennej długości.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Szybkie tworzenie rozwiązań AI 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.18PK.04049.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje i porównuje narzędzia służące do projektowania rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji	K1_SZT_W02
PEU_W02	Objaśnia metodologię projektowania, wytwarzania, utrzymania i monitorowania systemów z modułami sztucznej inteligencji	K1_SZT_W04, K1_SZT_W06
PEU_W03	Charakteryzuje zaawansowane narzędzia i techniki uczenia maszynowego, wskazuje ich ograniczenia oraz określa szacowany potencjał ich skalowania	K1_SZT_W08
PEU_W04	Przytacza składnię nowoczesnych języków programowania wraz z bibliotekami programistycznymi niezbędnymi do implementacji i wdrożenia systemów opartych na sztucznej inteligencji	K1_SZT_W09
PEU_W05	Objaśnia działanie jednostek obliczeniowych różnych rodzajów w odniesieniu do metod sztucznej inteligencji stanowiących fundament projektowanego systemu	K1_SZT_W14

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje, tworzy i weryfikuje system oparty na modułach sztucznej inteligencji	K1_SZT_U04
PEU_U02	Dobiera metody sztucznej inteligencji do problemu z uwzględnieniem dostępnych danych oraz argumentuje dobór modeli przeznaczonych do realizacji postawionego zadania	K1_SZT_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Projektuje i tworzy innowacyjne narzędzia z zakresu sztucznej inteligencji z uwzględnieniem potrzeb wynikających z postawionych problemów badawczych i społecznych	K1_SZT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje naukę przekształcania rzeczywistych problemów i potrzeb biznesowych oraz społecznych na projekty systemów uczenia maszynowego. Celem jest nauczanie studentów, jak przekształcać rzeczywiste wyzwania w efektywne modele AI. W ramach przedmiotu uczestnicy poznają kluczowe techniki identyfikacji potrzeb oraz projektowania i wdrażania rozwiązań opartych na uczeniu maszynowym. Struktura zajęć obejmuje zarówno wykłady, jak i intensywne zajęcia laboratoryjne, które umożliwiają praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy. Studenci podczas zajęć pracują nad rozwiązywaniem rzeczywistych problemów, co wspiera rozwój umiejętności szybkiego prototypowania i tworzenia skalowalnych rozwiązań AI, od prototypu aż po etap wdrożenia i monitorowania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	13
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Wdrażanie i utrzymanie rozwiązań opartych o sztuczną inteligencję 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.18PK.04051.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia metody inżynierii oprogramowania	K1_SZT_W06
PEU_W02	Objaśnia proces testowania oprogramowania	K1_SZT_W06
PEU_W03	Wyjaśnia architekturę mikroserwisową	K1_SZT_W04
PEU_W04	Wyjaśnia metody wersjonowania i utrzymania kodu	K1_SZT_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje i modeluje oprogramowanie	K1_SZT_U07
PEU_U02	Tworzy aplikację rozproszoną	K1_SZT_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Tworzy i wykorzystuje narzędzi z zakresu sztucznej inteligencji w różnych aspektach wytworzonego oprogramowania	K1_SZT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot stanowi kompleksowe wprowadzenie do procesu wdrażania i utrzymywania rozwiązań opartych o sztuczną inteligencję, obejmując różnorodne aspekty procesu tworzenia i utrzymania oprogramowania. Uczestnicy zaczynają od podstaw, takich jak modelowanie w projektach programistycznych oraz poznają architekturę mikroserwisową i komunikację między komponentami. Przedmiot kładzie duży nacisk na praktyczne aspekty, takie jak testowanie oprogramowania, systemy wersjonowania kodu oraz ciągła integracja, co przygotowuje uczestników do pracy w nowoczesnych zespołach programistycznych.

Dodatkowo, w trakcie zajęć uczestnicy zdobywają umiejętności związane z orkiestracją kontenerów oraz zapewnieniem jakości oprogramowania. Program obejmuje także ćwiczenia praktyczne, takie jak opracowywanie diagramów UML, konstrukcję aplikacji rozproszonych, a także automatyzację testów i zarządzanie środowiskami CI/CD.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	18
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	20
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Indywidualny projekt naukowo-wdrożeniowy 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.18HS.04052.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zasady analizy i rozwiązywania problemów rzeczywistych, w tym sposoby identyfikowania wymagań i ograniczeń.	K1_SZT_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje problem badawczy, identyfikuje odpowiednie techniki jego rozwiązania i proponuje metody działania.	K1_SZT_U11
PEU_U02	Rozwiązuje problemy w sposób kreatywny	K1_SZT_U15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Współpracuje, aktywnie poszukując wskazówek i konsultując wyzwania.	K1_SZT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Projekt przygotowujący studenta do udziału w pracach i aktywnościach projektu naukowo-wdrożeniowego jako pełnoprawny członek zespołów merytorycznych w projektach sztucznej inteligencji. W ramach przedmiotu we współpracy z opiekunem realizuje zadania związane z realizacją projektu naukowo-wdrożeniowego wybranego przed rozpoczęciem projektu naukowo-wdrożeniowego 1. W przypadku gdyby student chciał poznać specyfikę realizacji projektów w różnych obszarach sztucznej inteligencji student może wybrać nowy temat i opiekuna. Aktywności mogą obejmować analizę stanu wiedzy i techniki w wybranym obszarze, testowanie modeli sztucznej inteligencji, opracowywanie nowych rozwiązań, metod, miar i modeli, testowanie tych rozwiązań oraz opisywanie wykonanych prac w formie raportu, rozdziału publikacji naukowej itp.

Nakład pracy studenta

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



Język obcy 1.2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSJOS.83CJO.04092.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
Semestry Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 60 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

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

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć - ćwiczenia. Zagadnienia tematyczne i gramatyczne.

B2.2 język angielski, francuski, hiszpański, niemiecki

C1.2 język angielski, niemiecki

Ogólne treści kształcenia

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

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

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

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

Nakład pracy studenta

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



Sieci złożone Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.18PF.00216.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia podstawy budowania i analizy sieci złożonych	K1_SZT_W15
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Konstruuje w oparciu o dane sieci złożone, dokonuje ich analizy, prowadzi symulacje procesów dynamicznych zachodzących na sieciach i interpretuje wyniki tych symulacji	K1_SZT_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problem i potrafi go rozwiązać wykorzystując analizę sieci złożonych	K1_SZT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu studenci poznają wybrane elementy związane z nauką o sieciach złożonych w tym teorię grafów, fizyczne modele sieci, typy sieci, miary sieciowe, identyfikację grup, sposoby modelowania dynamicznych procesów w sieciach złożonych itd. Na zajęciach laboratoryjnych zapoznają się z praktyczną stroną modelowania, konstruowania i analizy sieci złożonych jak również modelowania i symulowania procesów w tych sieciach oraz wyciągania wniosków z otrzymanych wyników.

Wykład będzie realizowany w postaci prezentacji z aktywnym udziałem studentów i studentek. Zajęcia laboratoryjne będą się składały z list zadań o rosnącym stopniu złożoności. Ostatnie listy będą pozwalały studentom i studentką na samodzielny wybór tematyki (rodzaj sieci złożonej), analizowanego problemu dzięki czemu studenci będą mogli samodzielnie zebrać dane, na ich podstawie skonstruować sieć i dokonać jej analizy by odpowiedzieć na wcześniej zdefiniowany problem.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	13
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie do zajęć	20
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Rachunek prawdopodobieństwa z elementami procesów stochastycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.18PM.04042.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 45 godz., 3 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Formułuje centralne twierdzenie graniczne	K1_SZT_W01
PEU_W02	Formułuje nierówności probabilistyczne	K1_SZT_W01
PEU_W03	Wyjaśnia twierdzenie Berry-Essena	K1_SZT_W01
PEU_W04	Formułuje podstawy teorii procesów Markowa i pojęcie pamięci procesu	K1_SZT_W01
PEU_W05	Formułuje podstawowe własności procesu Poissona	K1_SZT_W01
PEU_W06	Formułuje podstawowe własności procesów kolejkowych	K1_SZT_W01
PEU_W07	Objaśnia metody generowania wartości losowych	K1_SZT_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje CTG oraz nierówności probabilistyczne	K1_SZT_U01

PEU_U02	Modeluje zjawiska za pomocą procesu Piossona, procesów Markowa i teorii kolejek	K1_SZT_U01
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot będzie prezentował zaawansowany materiał z zakresu klasycznej teorii prawdopodobieństwa, w szczególności tematykę związaną z CTG (Centralne Twierdzenie Graniczne) oraz z nierównościami probabilistycznymi, szczególnie te istotne dla analizy algorytmów. Druga część przedmiotu poświęcona zostanie na omówienie kilku rodzajów procesów stochastycznych najistotniejszych z punktu widzenia sztucznej inteligencji. Ćwiczenia do wykładu będą obejmowały zarówno metody formalne (np. fragmenty dowodów) jak również przykłady rachunkowe. Treści programowe będą ilustrowane zastosowaniami w sztucznej inteligencji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Ćwiczenia	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	60
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Kryptografia i bezpieczeństwo informacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.18PK.04056.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia podstawy matematyczne kryptosystemów symetrycznych i asymetrycznych	K1_SZT_W01, K1_SZT_W03
PEU_W02	Wyjaśnia podstawowe metody testowania poziomu bezpieczeństwa danych	K1_SZT_W01, K1_SZT_W03
PEU_W03	Identyfikuje i potrafi mitygować zagrożenia prywatności użytkownika	K1_SZT_W01, K1_SZT_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Szyfruje i podpisuje wiadomości	K1_SZT_U05
PEU_U02	Dobiera biblioteki i algorytmy kryptograficzne z uwzględnieniem wymagań systemu	K1_SZT_U05
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Identyfikuję potrzebę weryfikacji prawdziwości informacji	K1_SZT_K01
PEU_K02	Dbam o świadomość istotności zabezpieczania informacji w dowodliwy sposób	K1_SZT_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje podstawy kryptografii oraz metody zapewniania bezpieczeństwa informacji, ze szczególnym uwzględnieniem matematycznych fundamentów kryptosystemów symetrycznych i asymetrycznych. Omawiane są zagadnienia związane z generacją losowości, nierozróżnialnością obliczeniową oraz zastosowaniem generatorów pseudolosowych. Studenci zdobywają wiedzę na temat szyfrowania i metod potwierdzania autentyczności informacji z wykorzystaniem podpisów cyfrowych. Przedmiot porusza kwestie ochrony prywatności oraz sposoby minimalizowania zagrożeń wynikających z ataków na systemy kryptograficzne. Wprowadzone zostają także koncepcje kryptografii postkwantowej, odpornej na atak adwersarza o niezwykle dużych możliwościach obliczeniowych. Studenci zapoznają się z bibliotekami kryptograficznymi oraz narzędziami do ochrony informacji, a także metodami zabezpieczeń informacji bez wykorzystania klucza. Szczególny nacisk kładziony jest na praktyczne aspekty doboru algorytmów i systemów kryptograficznych zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa i wydajności.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Kreatywne metody rozwiązywania problemów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.110HS.04054.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia metodologie i techniki kreatywnego rozwiązywania problemów	K1_SZT_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Rozwiązuje problemy w kreatywny sposób	K1_SZT_U15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do kreatywnego myślenia i działania oraz samodzielnego rozwiązywania postawionych przed nim problemów	K1_SZT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu studenci poznają techniki i metodologie kreatywnego rozwiązywania problemów (nie tylko tych

związanych ze sztuczną inteligencją) np. metodologię Design Thinking czy techniki burzy mózgów, pięć razy dlaczego itp. Prezentowane metodologie mogą być dostosowywane i zmieniane w zależności od potrzeb studentów i pojawiających się nowych metodologii (np. Lean thinking). W trakcie zajęć projektowych słuchacze uczą się stosować poznane na wykładzie techniki do rozwiązywania problemów przedstawionych przez prowadzącego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przygotowanie projektu	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do zajęć	4
Zaliczenie/Egzamin	1
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Odpowiedzialność społeczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.110HS.04055.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Współpracuje w zespole, komunikuje się z innymi oraz aktywnie uczestniczy w dyskusji	K1_SZT_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Poprzez kreatywną realizację projektu odpowiedzialnego społecznie jest zdolny do działania dla dobra innego człowieka (społeczności) oraz samodzielnego rozwiązywania postawionych przed nim/nią problemów	K1_SZT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W trakcie zajęć student angażuje się w refleksję nad odpowiedzialnością za drugą osobę oraz odpowiedzialnością społeczną, uczestnicząc w dyskusjach dotyczących celów życiowych, relacji międzyludzkich i pracy w grupie. Analizuje własne doświadczenia, identyfikuje problemy i ograniczenia, a następnie definiuje działania, które mogą przyczynić się do wsparcia innych, takie jak mentoring młodszych kolegów i koleżanek czy działalność charytatywna i społeczna. Studenci realizują

zaplanowane inicjatywy, dzieląc się swoimi doświadczeniami na kolejnych etapach, monitorując postępy i oceniając efekty działań. Proces ten kończy się opracowaniem raportu, który podsumowuje przeprowadzone działania oraz zdobyte w ich trakcie doświadczenia, poddając je także ocenie zewnętrznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie projektu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Trendy rozwoju sztucznej inteligencji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.110PK.04057.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje współczesne trendy w rozwoju sztucznej inteligencji	K1_SZT_U10, K1_SZT_U11
PEU_U02	Przygotowuje wystąpienia ustne i materiały dotyczące szczegółowych zagadnień z zakresu sztucznej inteligencji	K1_SZT_U10, K1_SZT_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Krytykuje i w uzasadnionych przypadkach podejmuje wyzwanie kwestionowania zastanej wiedzy lub rozwiązań w dziedzinie sztucznej inteligencji	K1_SZT_K01, K1_SZT_K04
PEU_K02	Dba o powstawanie kreatywnych rozwiązań w odpowiedzi na współczesne wyzwania związane z wdrażaniem i rozwojem sztucznej inteligencji	K1_SZT_K01, K1_SZT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu zostanie wykonany przegląd aktualnych kierunków badań i zastosowań sztucznej inteligencji, ze szczególną analizą technologicznych fundamentów i wykorzystaniem metodologii analizy trendów kierunków badawczych. Celem jest przeprowadzenie krytycznej dyskusji i oceny poszczególnych rozwiązań i koncepcji rozwoju sztucznej inteligencji oraz poszerzenie kompetencji prezentacyjnych w ramach pracy seminaryjnej. Studenci będą zaproszeni do wyboru tematu związanego z trendami rozwoju w sztucznej inteligencji, samodzielnej bądź wspomaganej analizy literatury, opracowania wniosków i przygotowania wystąpienia przed grupą i prowadzącym.

Nakład pracy studenta

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



Szybkie tworzenie rozwiązań AI 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.110PK.04058.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje narzędzia służące do projektowania systemów sztucznej inteligencji oraz wyjaśnia ich zastosowanie w rozwiązywaniu złożonych problemów z uwzględnieniem ograniczeń metod głębokich	K1_SZT_W02
PEU_W02	Przytacza zasady wytwarzania, testowania i utrzymania oprogramowania z uwzględnieniem złożonych architektur głębokich i ograniczeń metod głębokich	K1_SZT_W04, K1_SZT_W06
PEU_W03	Objaśnia zaawansowane metody i techniki uczenia maszynowego wraz z ich własnościami	K1_SZT_W08
PEU_W04	Przytacza składnię nowoczesnych języków programowania oraz bibliotek programistycznych ukierunkowanych na zaawansowane moduły AI	K1_SZT_W09

PEU_W05	Objaśnia zasady działania jednostek obliczeniowych różnych rodzajów w odniesieniu do zaawansowanych metod głębokich	K1_SZT_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje, tworzy i weryfikuje projekt związany z zaawansowanymi metodami głębokimi	K1_SZT_U04
PEU_U02	Analizuje problem badawczy na podstawie dostępnych informacji oraz projektuje model oparty na zaawansowanych metodach głębokich z uwzględnieniem ograniczeń postawionego zadania biznesowego	K1_SZT_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do wykorzystywania innowacyjnych narzędzi z zakresu sztucznej inteligencji w różnych aspektach funkcjonowania człowieka i przy uwzględnieniu ograniczeń narzuconych przez wybrane aspekty funkcjonowania człowieka	K1_SZT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot skupia się na kompleksowym omówieniu złożonych problemów towarzyszących tworzeniu i wdrażaniu systemów AI. W ramach przedmiotu omawiane są metody projektowania z uwzględnieniem złożonych ograniczeń technologicznych i biznesowych. Uczestnicy poznają zaawansowane strategie selekcji i ewaluacji modeli, techniki zapewniania prywatności oraz metody monitoringu i ochrony danych w kontekście systemów AI. Przedmiot kładzie nacisk na rozpraszanie i skalowalność modeli, a także na techniki równoważenia obciążenia i redukcji złożoności, co jest kluczowe dla efektywnego wdrażania rozwiązań na dużą skalę. Dodatkowo, uczestnicy nauczą się strategii ciągłego rozwijania systemów AI oraz metod półautomatycznego testowania i poprawiania ich bezpieczeństwa.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	18
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Wdrażanie i utrzymanie rozwiązań opartych o sztuczną inteligencję 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.110PK.04059.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia specyfikę wdrażania rozwiązań opartych o sztuczną inteligencję	K1_SZT_W04
PEU_W02	Wyjaśnia metody wdrażania rozwiązań w chmurach publicznych	K1_SZT_W04
PEU_W03	Wyjaśnia metody utrzymania rozwiązań opartych o sztuczną inteligencję	K1_SZT_W04, K1_SZT_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Buduje aplikacje wykorzystujące modele sztucznej inteligencji przez API REST-owe	K1_SZT_U05, K1_SZT_U07
PEU_U02	Wdraża rozwiązania w chmurze publicznej	K1_SZT_U05, K1_SZT_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest zdolny wykorzystać narzędzia z zakresu sztucznej inteligencji w różnych aspektach funkcjonowania człowieka	K1_SZT_K05
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot oferuje kompleksowe wprowadzenie do praktycznych aspektów ML-Ops oraz wykorzystania chmurowych platform w projektach z wykorzystaniem sztucznej inteligencji. Uczestnicy zapoznają się z różnymi formatami danych, efektywną pracą z dużymi zbiorami oraz wykorzystaniem publicznych modeli dostępnych przez API. Przedmiot obejmuje również automatyzację procesów i monitorowanie modeli. W ramach laboratorium uczestnicy nauczą się konwertować dane między formatami, korzystać z API oraz tworzyć zaawansowane usługi REST, a także wdrażać modele w chmurze. Program łączy teorię z praktycznymi ćwiczeniami, co pozwala na zdobycie umiejętności niezbędnych do efektywnego zarządzania projektami ML.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	18
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	20
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Indywidualny projekt naukowo-wdrożeniowy 3

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.110PK.04060.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zaawansowane metody realizacji projektów badawczych, w tym iteracyjne poprawianie wyników i ich walidację.	K1_SZT_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje wyniki końcowe projektu w formie raportu naukowego, prezentacji lub publikacji technicznej.	K1_SZT_U11
PEU_U02	Rozwiązuje problemy w sposób kreatywny	K1_SZT_U15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Demonstruje gotowość do pełnienia roli laboranta AI, wykonując zaawansowane zadania z zakresu zbierania i analizy danych.	K1_SZT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Projekt przygotowujący studenta do udziału w pracach i aktywnościach projektu naukowo-wdrożeniowego jako pełnoprawny członek zespołów merytorycznych w projektach sztucznej inteligencji. W ramach przedmiotu we współpracy z opiekunem realizuje zadania związane z realizacją projektu naukowo-wdrożeniowego wybranego przed rozpoczęciem projektu naukowo-wdrożeniowego 1. W przypadku gdyby student chciał poznać specyfikę realizacji projektów w różnych obszarach sztucznej inteligencji student może wybrać nowy temat i opiekuna. Aktywności mogą obejmować analizę stanu wiedzy i techniki w wybranym obszarze, testowanie modeli sztucznej inteligencji, opracowywanie nowych rozwiązań, metod, miar i modeli, testowanie tych rozwiązań oraz opisywanie wykonanych prac w formie raportu, rozdziału publikacji naukowej itp.

Nakład pracy studenta

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



Wyłumaczalne i zaufane systemy sztucznej inteligencji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.130PK.04066.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje rolę wyjaśnialności i interpretowalności modeli sztucznej inteligencji i dobiera stopień wyjaśnialności dla określonego zastosowania modeli inteligentnych	K1_SZT_W05, K1_SZT_W07
PEU_W02	Kategoryzuje metody i narzędzia wyjaśniania, interpretowania i oceny modeli sztucznej inteligencji	K1_SZT_W05, K1_SZT_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ocenia interpretowalność i wyjaśnialność modeli sztucznej inteligencji	K1_SZT_U05, K1_SZT_U08
PEU_U02	Dobiera metody analizy wyjaśnialności modeli sztucznej inteligencji w zależności od ich zastosowania	K1_SZT_U05, K1_SZT_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Dbą o współpracę w grupie	K1_SZT_K05
PEU_K02	Jest odpowiedzialny za wytwarzanie i zastosowania modeli sztucznej inteligencji	K1_SZT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot zapoznaje słuchaczy z podstawowymi pojęciami związanymi z wyjaśnialną (interpretowalną) i wiarygodną sztuczną inteligencją. Studenci poznają metody i narzędzia do wyjaśniania i interpretowania modeli sztucznej inteligencji. Będzie położony nacisk na to, jak opracowywać i oceniać systemy sztucznej inteligencji, mając na uwadze ich interpretowalność i wiarygodność oraz potencjalne zastosowanie.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie projektu	20
Zaliczenie/Egzamin	2
Przeprowadzenie badań literaturowych	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Bezpieczeństwo sztucznej inteligencji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.130PK.04067.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje zagrożenia występujące w modelach AI	K1_SZT_W02
PEU_W02	Formułuje pojęcie prywatności różnicowej	K1_SZT_W02, K1_SZT_W10
PEU_W03	Formułuje metody uwierzytelniania oparte o sztuczną inteligencję	K1_SZT_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje mechanizmy ochrony systemów AI przed zagrożeniami	K1_SZI_U12, K1_SZT_U05
PEU_U02	Wskazuje zagrożenia na podstawie opisu systemu AI	K1_SZI_U12, K1_SZT_U05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przedstawia podstawowe zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa systemów sztucznej inteligencji a także wybrane zagadnienia gdzie technologie sztucznej inteligencji służą zapewnieniu bezpieczeństwa. Przedstawione zostaną liczne zastosowania obejmujące między innymi uwierzytelnianie oraz identyfikację a także wybrane, zaawansowane metody biometryczne. Uwzględnione stanie także bezpieczeństwo w wielkich modelach językowych (LLM). Przedmiot obejmuje także wiedzę dotyczącą ochrony prywatności w systemach sztucznej inteligencji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	55
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Metaheurystyki

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.130PK.04068.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia ograniczenia stawiane algorytmom podczas rozwiązywania problemu	K1_SZT_W01, K1_SZT_W03
PEU_W02	Wyjaśnia zasady działania algorytmów heurystycznych	K1_SZT_W01, K1_SZT_W03
PEU_W03	Wyjaśnia wpływ reprezentacji danych na efektywność algorytmu	K1_SZT_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Rozwiązuje problem w sposób przybliżony, spełniając ograniczenia czasowe wynikające z problemu	K1_SZI_U12, K1_SZT_U02, K1_SZT_U15
PEU_U02	Dobiera algorytm heurystyczny do charakterystyki problemu	K1_SZI_U12, K1_SZT_U15
PEU_U03	Analizuje działanie algorytmu oraz dokonuje jego modyfikacji	K1_SZI_U12, K1_SZT_U02

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Akceptuje rolę algorytmów metaheurystycznych dla sformułowanych problemów przy silnie ograniczonych zasobach	K1_SZT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot koncentruje się na algorytmach heurystycznych i metaheurystycznych stosowanych w rozwiązywaniu problemów optymalizacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem ograniczeń obliczeniowych i czasowych. Studenci poznają fundamentalne koncepcje reprezentacji danych oraz wpływ struktury problemu na efektywność algorytmu. Omawiane są metody gradientowe, populacyjne, rojowe i ewolucyjne, a także ich zastosowanie w praktycznych problemach optymalizacyjnych. Przedmiot obejmuje również algorytmy hybrydowe oraz techniki optymalizacji wielokryterialnej, umożliwiające dostosowanie metod do specyficznych wymagań aplikacyjnych. Szczególny nacisk kładziony jest na analizę działania algorytmów, ich dobór do charakterystyki problemu oraz możliwości ich modyfikacji w celu poprawy efektywności. Studenci zdobywają umiejętność praktycznego stosowania metaheurystyk w środowisku ograniczonych zasobów obliczeniowych, uwzględniając kryteria jakościowe i czasowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Przeprowadzenie badań empirycznych	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Przetwarzanie języka naturalnego Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.130PK.04069.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zasady wytwarzania oprogramowania do przetwarzania języka naturalnego.	K1_SZT_W04
PEU_W02	Wyjaśnia podstawowe metody w zakresie zbierania, przetwarzania, analizy i danych w języku naturalnym.	K1_SZT_W05
PEU_W03	Wyjaśnia podstawowe i wybrane zaawansowane narzędzia i techniki uczenia maszynowego stosowane do przetwarzania języka naturalnego.	K1_SZT_W08
PEU_W04	Wyjaśnia społeczne, prawne i etyczne aspekty metod przetwarzania języka naturalnego.	K1_SZT_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje i rozwiązuje problemy związane z analizą danych językowych.	K1_SZT_U02

PEU_U02	Projektuje, realizuje i weryfikuje projekt związany ze przetwarzaniem języka naturalnego.	K1_SZT_U04
PEU_U03	Pozyskuje informacje z wiarygodnych źródeł odnośnie danych językowych i narzędzi do ich przetwarzanie, integruje je, dokonuje ich interpretacji oraz wyciąga wnioski i formułuje opinie.	K1_SZT_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Dbą o poszanowanie norm etycznych, prawnych i społecznych w procesie wdrażania w swojej działalności naukowej i zawodowej rozwiązań z zakresu przetwarzania języka naturalnego	K1_SZT_K02
PEU_K02	Jest zdolny do propagowania w życiu społecznym potrzeby poszanowania i ochrony własności intelektualnej w zakresie przetwarzania języka naturalnego.	K1_SZT_K03
PEU_K03	Jest zdolny do kreatywnego myślenia i działania oraz samodzielnego rozwiązywania postawionych przed nim problemów z zakresu przetwarzania języka naturalnego.	K1_SZT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przedstawia przegląd aktualnie najważniejszych metod stosowanych w analizie informacji i wiedzy zapisanych w języku naturalnym w ujęciu praktycznym. Przede wszystkim przedstawiono metody oparte na głębokich sieciach neuronowych do modelowania języka oraz dużych generatywnych modelach językowych. Przedstawiono różne techniki ich zastosowania w różnych typach problemów oraz adaptacji istniejących już modeli do potrzeb konkretnego rozwiązania. Metody zostały zaprezentowane jako narzędzia w cyklu wytwarzania systemu opartego na sztucznej inteligencji. Dużo uwagi poświęcono zagadnieniom zapewnienia jakości rozwiązań oraz także kwestiom etycznym i prawnym. W ramach laboratorium studenci w praktyce poznają zagadnienia: projektowania, gromadzenia i przetwarzania zbiorów danych, wyboru modeli i środowisk przetwarzania, wykorzystania różnego typu modeli językowych, w tym dużych generatywnych modeli językowych (ang. LLM - Large Language Models) oraz oceny jakości zbudowanego systemu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	18
Przygotowanie do zajęć	25
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Przetwarzanie obrazu

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.130PK.04070.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia podstawy metodyki pracy z obrazami.	K1_SZT_W11
PEU_W02	Przedstawia metody przetwarzania obrazów binarnych.	K1_SZT_W11
PEU_W03	Wyjaśnia zastosowanie i metody wykonywania operacji globalnych na obrazach.	K1_SZT_W11, K1_SZT_W12
PEU_W04	Porównuje metody filtracji obrazów oraz objaśnia ich działanie.	K1_SZT_W11
PEU_W05	Klasyfikuje i objaśnia sposoby ekstrakcji cech z obrazów.	K1_SZT_W11
PEU_W06	Charakteryzuje metody segmentacji obrazów i dobiera odpowiednią metodę do danego zadania.	K1_SZT_W11, K1_SZT_W12
PEU_W07	Opisuje metody detekcji obiektów na obrazach.	K1_SZT_W11, K1_SZT_W12

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posługuje się podstawowymi narzędziami do przetwarzania obrazów.	K1_SZT_U14
PEU_U02	Opracowuje potok przetwarzania obrazów w celu rozwiązania praktycznego problemu.	K1_SZT_U14
PEU_U03	Stosuje odpowiednie metody filtracji obrazów oraz ocenia ich skuteczność.	K1_SZT_U14
PEU_U04	Wykorzystuje odpowiednie metody ekstrakcji cech, a także interpretuje uzyskane wyniki.	K1_SZT_U14
PEU_U05	Weryfikuje skuteczność zaprojektowanego przez siebie systemu przetwarzania.	K1_SZT_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do samodzielnego rozwiązywania praktycznych problemów z wykorzystaniem przetwarzania obrazów.	K1_SZT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje podstawową wiedzę z zakresu przetwarzania obrazów, zarówno od strony teoretycznej, jak i jej praktycznych aspektów. Przedmiot wyjaśnia podstawy pracy z obrazami za pomocą powszechnie używanych narzędzi programistycznych. Część przedmiotu poświęcona jest na poznanie operacji globalnych, takich jak binaryzacja czy filtracja. Dalej przedmiot podejmuje temat przetwarzania lokalnego, w szczególności ekstrakcję cech z obrazów. W przedmiocie uwzględnione są także podstawy metod segmentacji obrazów oraz detekcji obiektów. Przedmiot przygotowuje do samodzielnego rozwiązywania praktycznych problemów przetwarzania obrazów, obejmując również temat weryfikacji jakości wyników przetwarzania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Przetwarzanie i analiza dźwięku Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.130PK.04071.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje i objaśnia podstawowe techniki analizy i przetwarzania dźwięku oraz obszary ich typowych zastosowań	K1_SZT_W05
PEU_W02	Wyjaśnia architektury modeli głębokich stosowanych w analizie i przetwarzaniu dźwięku	K1_SZT_W05
PEU_W03	Przedstawia możliwości i ograniczenia obecnie wykorzystywanych technik analizy i przetwarzania dźwięku	K1_SZT_W05
PEU_W04	Przedstawia podstawy teoretyczne metod analizy i przetwarzania dźwięku	K1_SZT_W01
PEU_W05	Uzasadnia wybór odpowiednich bibliotek i komponentów software'owe do wykorzystania w eksperymentowaniu i budowie aplikacji związanych w analizą i przetwarzaniem dźwięku	K1_SZT_W01, K1_SZT_W05
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Opracowuje, planuje i organizuje eksperymenty mające na celu ocenę skuteczności i praktycznej przydatności różnych metod analizy dźwięku	K1_SZT_U02
PEU_U02	Projektuje i tworzy proste systemy analizy dźwięku (np. rozpoznawania mowy) w oparciu o gotowe dostępne modele	K1_SZT_U04
PEU_U03	Dobiera odpowiednią metodę i model pod kątem skuteczności i efektywności w konkretnym zastosowaniu metody analizy dźwięku	K1_SZT_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują podstawową wiedzę z zakresu przetwarzania i analizy dźwięku. Obejmują zagadnienia związane z analizą i przetwarzaniem dźwięku jako sygnału jednowymiarowego oraz realizacją typowych efektów akustycznych. Zawarte są również elementy zaawansowanej analizy dźwięku za pomocą głębokich sieci neuronowych, w tym podstawy analizy i rozpoznawania mowy. Ten ostatni element jest szczególnie istotny dla realizacji interfejsu człowiek-komputer we współczesnych systemach wykorzystujących sztuczną inteligencję. Wiedza i umiejętności nabyte podczas realizacji zadań w laboratorium związanym z przedmiotem pozwalają na realizację przez studentów w ich przyszłej pracy zawodowej oprogramowania wykorzystującego powszechnie stosowane obecnie komponenty programistyczne (SDK, API, biblioteki). Zawarte treści programowe pozwalają na rozpoczęcie efektywnej i świadomej pracy w typowych obszarach zastosowań analizy dźwięku oraz na prowadzenie prostych badań w tym zakresie.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie projektu	12
Przygotowanie do zajęć	24
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Przetwarzanie danych masowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.130PK.04072.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Projekt: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia specyfikę przetwarzania danych masowych	K1_SZT_W05
PEU_W02	Wyjaśnia metody detekcji danych odstających i wizualizacji danych wielowymiarowych	K1_SZT_W05
PEU_W03	Wyjaśnia metody i platformy do przetwarzania danych masowych	K1_SZT_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Buduje aplikację do czyszczenia i wizualizacji podobieństwa danych masowych	K1_SZT_U07
PEU_U02	Konstruuje model oparty o sztuczną inteligencję dedykowany do analizy danych masowych	K1_SZT_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest zdolny do wykorzystania narzędzi z zakresu sztucznej inteligencji w różnych aspektach funkcjonowania człowieka	K1_SZT_K05
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot oferuje uczestnikom wprowadzenie do architektury Big Data, skupiając się na technikach zarządzania i analizy dużych zbiorów danych. Uczestnicy nauczą się skutecznie przeprowadzać czyszczenie danych oraz identyfikować dane odstające. Przedmiot obejmuje również wizualizację danych oraz analizę ich podobieństw, co umożliwia lepsze zrozumienie i prezentację wyników. Dodatkowo, uczestnicy poznają architekturę Map-Reduce i platformy do przetwarzania danych masowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie projektu	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Biometria Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.130PK.00092.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia zaawansowane algorytmy i techniki inteligentnego przetwarzania danych o różnej modalności.	K1_SZT_W05, K1_SZT_W12
PEU_W02	Objaśnia zasady działania systemów uwierzytelniania w różnych modalnościach oraz wyzwania z nimi związane.	K1_SZT_W05, K1_SZT_W12
PEU_W03	Objaśnia ograniczenia systemów uwierzytelniania związane z jakością pozyskanych danych biometrycznych	K1_SZT_W05, K1_SZT_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje biometryczne metody uwierzytelniania	K1_SZT_U02, K1_SZT_U05
PEU_U02	Ocenia jakość danych biometrycznych	K1_SZT_U02

PEU_U03	Konstruuje rozwiązania chroniące prywatność użytkownika korzystającego z biometrycznych metod uwierzytelniania	K1_SZT_U02, K1_SZT_U05
---------	--	---------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje omówienie zaawansowane metody pozyskiwania, analizy i przetwarzania danych biometrycznych, uwzględniając ich zastosowanie w systemach uwierzytelniania. Studenci zapoznają się z miarami jakości systemów biometrycznych, metodami statystycznego testowania oraz problemami związanymi z jakością pozyskiwanych danych. Omawiane są zarówno metody biometrii oparte na cechach fizycznych, jak i techniki wykorzystujące zachowania użytkownika (biometria behawioralna). Szczególny nacisk kładziony jest na zagrożenia związane z prywatnością oraz sposoby ochrony danych biometrycznych przed nadużyciami. Przedmiot porusza również metody oceny jakości i korekcji danych biometrycznych, a także zagadnienia wykrywania obecności użytkownika w procesie uwierzytelniania (potwierdzenie żywotności). Studenci zdobywają umiejętność projektowania i wdrażania systemów biometrycznych, uwzględniając zarówno aspekty technologiczne, jak i kwestie bezpieczeństwa oraz ochrony prywatności.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie do zajęć	30
Przeprowadzenie badań empirycznych	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Generatywne modele sztucznej inteligencji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.130PK.04073.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia wybrane zaawansowane modele i architektury głębokie stosowane w modelach generatywnych.	K1_SZT_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje, realizuje i weryfikuje projekt związany z opracowaniem implementacją i weryfikacją głębokich modeli generatywnych.	K1_SZT_U04
PEU_U02	Tworzy podstawowe modele generatywne w obszarze sztucznej inteligencji	K1_SZT_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozwiązuje problemy w obszarze tworzenia i wykorzystywania innowacyjnych narzędzi z zakresu modeli generatywnych w obszarze sztucznej inteligencji w różnych aspektach funkcjonowania człowieka	K1_SZT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje teorię i praktykę współczesnych modeli generatywnych, takich jak GAN, VAE, score-based models i modele dyfuzyjne. Uczestnicy poznają zasady działania GAN-ów (rywalizacja generatora i dyskryminatora), probabilistyczne podstawy VAE, modele score-based do generowania syntetycznych danych oraz modele dyfuzyjne, które odtwarzają dane poprzez procesy degradacji i rekonstrukcji. Przedmiot kończy się omówieniem zaawansowanych technik i zastosowań generatywnej sztucznej inteligencji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie projektu	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przeprowadzenie badań empirycznych	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Nowe trendy w algorytmice Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.130PK.04074.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Formułuje podstawy metody probabilistycznej	K1_SZT_W03
PEU_W02	Formułuje formalne pojęcie nierozróżnialności (prywatności)	K1_SZT_W03
PEU_W03	Przytacza najnowsze rezultaty z dziedziny algorytmiki	K1_SZT_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posługuje się prostymi metodami niekonstrukcyjnymi w analizie algorytmów	K1_SZI_U12
PEU_U02	Klasyfikuje systemy pod względem ich nierozróżnialności	K1_SZI_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do pozyskiwania najnowszej wiedzy z zakresu algorytmiki	K1_SZT_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot będzie przedstawiał, wybrane, najnowsze postępy w algorytmice ze szczególnym uwzględnieniem wyników dotyczących sztucznej inteligencji. Na przedmiot składać się będzie szczegółowa prezentacja kilku aktualnych, zaawansowanych matematycznie wyników bezpośrednio odnoszących się do sztucznej inteligencji. Wstęp do przedmiotu będzie dotyczył wybranych, zaawansowanych zagadnień matematycznych, które są często wykorzystywane w nowoczesnej analizie algorytmów, które jednak nie są objęte standardowym przedmiotem algorytmiki. Będą obejmowały one między innymi zaawansowane techniki kombinatoryczne. Treści będą ilustrowane wynikami symulacyjnymi.

Nakład pracy studenta

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



Przetwarzanie danych biomedycznych z urządzeń noszalnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.130PK.04075.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Projekt: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje i charakteryzuje podstawowe metody zbierania, przetwarzania, analizy i wizualizacji danych, definiuje ich zastosowanie, dobiera odpowiednie techniki, wyjaśnia ich działanie oraz ilustruje przykładami.	K1_SZT_W05
PEU_W02	Porównuje różne metody, kategoryzuje je, przyporządkowuje do odpowiednich zastosowań, wskazuje ich zalety i uzasadnia wybór.	K1_SZT_W05
PEU_W03	Odtwarza procedury, wylicza kluczowe kroki oraz wybiera najlepsze praktyki w analizie danych.	K1_SZT_W05
PEU_W04	Rozpoznaje i charakteryzuje powiązania sztucznej inteligencji z innymi dyscyplinami, wyjaśnia ich wpływ na nauki społeczne i humanistyczne, porównuje różne podejścia, opisuje zastosowania oraz uzasadnia ich znaczenie.	K1_SZT_W10

PEU_W05	Przytacza przykłady integracji sztucznej inteligencji z innymi dziedzinami i wskazuje potencjalne korzyści oraz wyzwania.	K1_SZT_W10
PEU_W06	Rozpoznaje i charakteryzuje zaawansowane zastosowania sztucznej inteligencji, opisuje ich działanie, wyjaśnia kluczowe koncepcje oraz przytacza przykłady z różnych dziedzin.	K1_SZT_W11
PEU_W07	Uzasadnia wykorzystanie wybranej techniki, wskazuje zalety oraz porównuje metody stosowane w praktyce.	K1_SZT_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje i rozwiązuje problemy z analizą danych, dobiera narzędzia, interpretuje wyniki oraz testuje i weryfikuje modele.	K1_SZT_U02
PEU_U02	Organizuje proces analizy, dostosowuje metody, opracowuje rozwiązania oraz wdraża strategie.	K1_SZT_U02
PEU_U03	Współpracuje w zespole i prowadzi dyskusje na temat wniosków.	K1_SZT_U02
PEU_U04	Projektuje, realizuje i weryfikuje projekty związane ze sztuczną inteligencją, dobiera odpowiednie narzędzia, testuje rozwiązania oraz optymalizuje modele.	K1_SZT_U04
PEU_U05	Dostosowuje projekty do specyficznych wymagań, kontroluje ich jakość i wdraża gotowe rozwiązania.	K1_SZT_U04
PEU_U06	Dbą o bezpieczeństwo danych w projektach sztucznej inteligencji, identyfikuje potencjalne zagrożenia, stosuje odpowiednie metody ochrony, kontroluje zgodność z przepisami oraz wdraża procedury zapewniające prywatność i bezpieczeństwo informacji.	K1_SZT_U05
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Deklaruje gotowość do wdrażania rozwiązań AI, respektuje normy etyczne i prawne, dba o ich przestrzeganie, identyfikuje problemy i podejmuje wyzwania związane z ich rozwiązywaniem.	K1_SZT_K02
PEU_K02	Wykazuje inicjatywę, szanuje zasady oraz jest otwarty na odpowiedzialne wykorzystanie AI w swojej pracy.	K1_SZT_K02
PEU_K03	Deklaruje gotowość do tworzenia i wykorzystywania innowacyjnych narzędzi AI, identyfikuje ich zastosowania w różnych obszarach, podejmuje wyzwania oraz wykazuje inicjatywę w implementacji rozwiązań wspierających funkcjonowanie człowieka.	K1_SZT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe dla przedmiotu obejmują wprowadzenie do źródeł i zastosowań danych biomedycznych z urządzeń mobilnych, takich jak smartwatche. Studenci poznają akwizycję i analizę sygnałów biomedycznych (EKG, EEG, pulsoksymetria), w tym filtrację, przekształcenia Fouriera i techniki redukcji wymiarowości (PCA, LDA). Przedmiot obejmuje także uczenie maszynowe (SVM, sieci neuronowe) oraz analizę danych z sensorów (akcelerometr, żyroskop). Omawiana jest budowa aplikacji mobilnych i integracja z Google Fit i Apple Health. Szczególny nacisk kładziony jest na bezpieczeństwo, ochronę danych zdrowotnych i aspekty etyczne. Laboratoria obejmują analizę sygnałów w Pythonie oraz trening modeli AI do przetwarzania danych biomedycznych.

Nakład pracy studenta

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

Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Przeprowadzenie badań empirycznych	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	7
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	11
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Techniki kontrolowanej generacji w modelach generatywnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.170PK.04077.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6, Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje i porównuje wybrane zaawansowane metody dla procesu uczenia i inferencji w modelach generatywnych	K1_SZT_W11
PEU_W02	Dobiera i stosuje różnorodne metody kontrolowanej generacji dla modeli tekstowych, wizyjnych i audio	K1_SZT_W11
PEU_W03	Opisuje i porównuje modele jednej modalności i wielu modalności oraz wskazuje ich własności, ograniczenia i zalety	K1_SZT_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje, tworzy i weryfikuje projekt związany z generatywną sztuczną inteligencją	K1_SZT_U04
PEU_U02	Tworzy podstawowe modele z zakresu generatywnej sztucznej inteligencji oraz kontroluje ich działanie za pomocą metod kontrolowania modeli generatywnych	K1_SZT_U13

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Projektuje i tworzy innowacyjne techniki kontrolowania generatywnej sztucznej inteligencji w różnych aspektach funkcjonowania człowieka	K1_SZT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot dostarcza kompleksową wiedzę na temat zaawansowanych metod stosowanych w kontrolowanej generacji treści za pomocą generatywnych modeli różnych modalności i modeli wielomodalnych. Wykłady obejmują wprowadzenie do generatywnych modeli z naciskiem na szczegółowe omówienie technik kontrolowanej generacji w modelach językowych, wizyjnych i audio. Uczestnicy nauczą się wykorzystywania zewnętrznych baz wiedzy i dostrajania modeli dla bardziej precyzyjnej generacji treści o różnej modalności. Przedmiot przedstawia metody kontrolowanej generacji tekstu, obrazów i dźwięków, co pozwala na zrozumienie specyfiki każdej z modalności. Część laboratoryjna umożliwia praktyczne doświadczenie w zastosowaniu tych technik, poczynając od wizualnych, przez językowe, aż po generatywne modele audio, a także w modelach multimodalnych. Uczestnicy przedmiotu zdobywają umiejętności implementacji technik pobudzania modeli generatywnych i dostrajania, co pozwala na precyzyjne kontrolowanie procesu generowania treści w różnych kontekstach.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie projektu	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Wizualizacja danych i komunikacja interpersonalna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.170PK.04078.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6, Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia różne techniki wizualizacji danych.	K1_SZT_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera odpowiednie techniki wizualizacji do specyfiki danych.	K1_SZT_U02, K1_SZT_U08
PEU_U02	Wykorzystuje wizualizację danych do analizy wzorców i zjawisk występujących w danych.	K1_SZT_U02, K1_SZT_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Komunikuje wyniki dobierając odpowiednie techniki wizualizacji.	K1_SZT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują podstawowe i zaawansowane techniki wizualizacji danych oraz aspekty związane z komunikacją interpersonalną. Treści obejmują metody eksploracyjnej analizy danych oraz efektywnej prezentacji danych z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi wizualizacyjnych. Program kładzie również nacisk na psychologiczne aspekty percepcji oraz zasady skutecznego przekazywania informacji w różnych kontekstach. Treści programowe obejmują umiejętność tworzenia czytelnych i przekonujących wizualizacji, które wspierają odbiór wyników analiz oraz podejmowanie decyzji. Treści programowe pozwalają również na zdobycie umiejętności analizowania i rozwiązywania problemów związanych z analizą danych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	18
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Uczenie reprezentacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.170PK.04079.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6, Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozróżnia metody manualnej i automatycznej ekstrakcji cech z danych.	K1_SZT_W05, K1_SZT_W08
PEU_W02	Objaśnia metody oceny jakości reprezentacji wektorowych.	K1_SZT_W05, K1_SZT_W08
PEU_W03	Objaśnia podstawowe metody uczenia reprezentacji dla różnych typów danych (obrazy, dźwięk, tekst, grafy, dane wielomodalne).	K1_SZT_W05, K1_SZT_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera metody oceny jakości reprezentacji wektorowych i krytycznie ocenia wyniki.	K1_SZT_U13
PEU_U02	Dobiera właściwą metodę uczenia reprezentacji dla danego problemu i typu danych.	K1_SZT_U13

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do samodzielnego rozwiązywania problemów uczenia maszynowego, które wymagają zastosowania ekstrakcji reprezentacji wektorowych.	K1_SZT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują podstawową wiedzę z zakresu uczenia reprezentacji. Obejmują zagadnienia z zakresu podstawowych i złożonych metod uczenia reprezentacji dla różnych typów danych (takich jak: obrazy, dźwięk, tekst, grafy, dane wielomodalne) oraz metod oceny jakości reprezentacji wektorowych. Pozwalają na zdobycie umiejętności doboru i implementacji prostych jak i bardziej złożonych metod uczenia reprezentacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie projektu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Infrastruktura rozproszona Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.170PK.04080.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6, Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia zasady budowy i wykorzystania infrastruktury rozproszonej do efektywnych obliczeń związanych ze sztuczną inteligencją	K1_SZT_W04
PEU_W02	Dobiera narzędzia inżynierii oprogramowania, służące do budowy i utrzymania infrastruktury rozproszonej	K1_SZT_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Buduje infrastrukturę rozproszoną do efektywnych obliczeń związanych ze sztuczną inteligencją	K1_SZT_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do tworzenia efektywnych rozwiązań z zakresu sztucznej inteligencji w różnych aspektach funkcjonowania społeczeństwa	K1_SZT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z zarządzaniem infrastrukturą IT, w tym brokery i kolejki, które są kluczowe dla efektywnego przetwarzania danych i komunikacji między komponentami systemu. Omawia także workery i obliczenia rozproszone, które umożliwiają efektywne przetwarzanie dużych zbiorów danych, oraz autoskalowanie, które zapewnia elastyczność i optymalizację zasobów w systemach orkiestracji. Dodatkowo przedmiot porusza kwestie monitorowania i utrzymania infrastruktury oraz wykorzystanie systemów kolejkowych w obliczeniach (SLURM) z wykorzystaniem modeli sztucznej inteligencji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie projektu	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Przetwarzanie mediów społecznościowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.170PK.04081.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6, Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje najnowsze technologie i metody sztucznej inteligencji wykorzystywane w analizie danych z mediów społecznościowych.	K1_SZT_W11
PEU_W02	Rozumie specyfikę danych w mediach społecznościowych, ich strukturę, dynamikę i sposób ich pozyskiwania	K1_SZT_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Pozyskuje i przetwarza dane z mediów społecznościowych, wykorzystując najnowsze technologie	K1_SZT_U02, K1_SZT_U13
PEU_U02	Projektuje i realizuje projekty związane z analizą trendów i wpływów w mediach społecznościowych, tworząc raporty i prezentacje wyników	K1_SZT_U02, K1_SZT_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Podjmuje istotą społecznie tematykę mediów społecznościowych w ramach prac i komunikuje swoje wyniki w sposób przystępny i zrozumiały dla odbiorców, zarówno technicznych, jak i nietechnicznych	K1_SZT_K05
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W trakcie zajęć student poznaje charakterystykę danych z mediów społecznościowych oraz ich znaczenie w analizie współczesnych trendów i zjawisk. Omawiane są metody wykorzystania sztucznej inteligencji do analizy treści publikowanych w mediach, w tym podejścia oparte na najnowszych modelach sztucznej inteligencji. Szczególny nacisk kładziony jest na analizę treści multimodalnych, łączących tekst, obrazy, wideo oraz inne formy przekazu. Studenci zdobywają również umiejętności w zakresie wizualizacji oraz monitorowania danych z mediów społecznościowych, co pozwala na skuteczne śledzenie trendów i interpretację wyników analiz. Studenci poznają także kluczowe zasady ochrony prywatności i etyki związane z przetwarzaniem danych z mediów społecznościowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Technologia rozproszonego rejestru - blockchain

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.170PK.04082.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6, Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia cele systemów rozproszonych rejestrów transakcji	K1_SZT_W03
PEU_W02	Prezentuje najpopularniejsze techniki programowania rozproszonych rejestrów transakcji	K1_SZT_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Realizuje transakcje w wybranym systemie rozproszonym	K1_SZT_U03
PEU_U02	Programuje inteligentne kontrakty	K1_SZT_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Projektuje i poddaje krytycznej analizie rozwiązanie działające w rozproszonym rejestrze transakcji	K1_SZT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę z zakresu technologii rozproszonego rejestru, w szczególności typu blockchain (łańcucha bloków). W ramach przedmiotu studenci zapoznają się z paradygmatem rozproszonych rejestrów, rozumieją różnice pomiędzy nim a architekturami scentralizowanymi i uczą się programować inteligentne kontrakty pozwalające realizować bardziej złożone scenariusze w DLT (Distributed Ledger Technology - technologia rozproszonych rejestrów).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przygotowanie do zajęć	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Przygotowanie projektu	14
Zaliczenie/Egzamin	1
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Efektywne metody sztucznej inteligencji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.170PK.04083.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6, Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozpoznaje i charakteryzuje narzędzia służące do projektowania głębokich sieci neuronowych, dobiera odpowiednie biblioteki, takie jak TensorFlow i PyTorch, oraz wyjaśnia techniki optymalizacji, w tym pruning, kwantyzację i destylację wiedzy.	K1_SZT_W02
PEU_W02	Opisuje zastosowanie narzędzi służących do projektowania głębokich sieci neuronowych w analizie obrazów i przetwarzaniu języka naturalnego.	K1_SZT_W02
PEU_W03	Porównuje różne podejścia i uzasadnia ich wybór w praktycznych projektach.	K1_SZT_W02
PEU_W04	Rozróżnia i opisuje podstawowe metody zbierania, przetwarzania, analizy oraz wizualizacji danych.	K1_SZT_W05

PEU_W05	Identyfikuje odpowiednie techniki i narzędzia (np. Pandas, NumPy, Matplotlib), wybiera właściwe metody do różnych typów danych, ilustruje procesy analizy na przykładach oraz wyjaśnia, jak optymalnie wykorzystać te techniki do uzyskania wartościowych wniosków z danych.	K1_SZT_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje i rozwiązuje problemy związane z analizą danych, dobiera odpowiednie techniki i narzędzia analityczne, stosuje metody przetwarzania oraz wizualizacji danych, interpretuje wyniki analizy i argumentuje swoje wybory.	K1_SZT_U02
PEU_U02	Tworzy i wdraża rozwiązania wykorzystujące narzędzia, takie jak Python, Pandas i Scikit-learn, testuje modele analityczne oraz weryfikuje ich skuteczność.	K1_SZT_U02
PEU_U03	Potrafi opracować strategie analizy danych, dostosowuje je do specyficznych problemów, planując cały proces od zbierania danych po ich interpretację.	K1_SZT_U02
PEU_U04	Projektuje i realizuje projekty związane ze sztuczną inteligencją, dobiera odpowiednie algorytmy i narzędzia (np. TensorFlow, PyTorch), tworzy modele AI, wdraża je w praktycznych zastosowaniach oraz weryfikuje ich skuteczność.	K1_SZT_U04
PEU_U05	Planuje cały proces projektowy, eksploatuje zebrane dane, szacuje wyniki oraz dokonuje oceny i testuje modele w celu optymalizacji ich działania. Potrafi modyfikować rozwiązania w odpowiedzi na zmieniające się wymagania oraz kontroluje jakość końcowego produktu.	K1_SZT_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Deklaruje gotowość do wdrażania rozwiązań z zakresu sztucznej inteligencji w działalności naukowej i zawodowej, respektuje normy etyczne, prawne i społeczne, identyfikuje problemy związane z odpowiedzialnym użyciem AI oraz jest wrażliwy na potencjalne skutki społeczne i etyczne.	K1_SZT_K02
PEU_K02	Dbą o etyczne wykorzystanie technologii, szanuje zasady dotyczące prywatności i bezpieczeństwa, wykazuje inicjatywę w promowaniu odpowiedzialnych praktyk oraz podejmuje wyzwania związane z rozwiązywaniem problemów zgodnie z przyjętymi normami.	K1_SZT_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują przegląd tradycyjnych i neuronowych modeli AI, ich zalety i zastosowania. Omówione zostaną metody redukcji wymiarowości (PCA, LDA) i selekcji cech w celu poprawy wydajności modeli. Z zakresu sieci neuronowych poruszone będą feed-forward i CNN, a także techniki optymalizacji, takie jak pruning, kwantyzacja, destylacja wiedzy oraz aproksymacje niskiego rzędu, które zmniejszają złożoność modeli. Technika early exits, która zostanie omówiona, pozwoli na szybsze uzyskanie wyników, transformers natomiast pozwalają usprawnić NLP, a Mixture of Experts oraz LoRA (Low-Rank Adaptation) optymalizują wykorzystanie zasobów.

Nakład pracy studenta

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

Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	3
Przygotowanie projektu	3
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	2
Przeprowadzenie badań literaturowych	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Informatyka afektywna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.170PK.04084.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6, Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia techniki przetwarzania, analizy i wizualizacji danych afektywnych.	K1_SZT_W05
PEU_W02	Wyjaśnia zastosowania sztucznej inteligencji w tworzeniu rozwiązań afektywnych.	K1_SZT_W10, K1_SZT_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przetwarza i analizuje dane afektywne.	K1_SZT_U02, K1_SZT_U05
PEU_U02	Tworzy rozwiązania afektywne wykorzystujące metody sztucznej inteligencji.	K1_SZT_U04, K1_SZT_U05
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Dbą o względy etyczne tworzonych rozwiązań afektywnych.	K1_SZT_K02, K1_SZT_K05
---------	---	---------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia z informatyki afektywnej (zastosowania, modele emocji, etyka), a także omówienie źródeł danych wykorzystywanych w rozpoznawaniu emocji, w tym tekst, mowę, mimikę twarzy, sygnały fizjologiczne. Treści programowe pozwalają na zdobycie wiedzy w zakresie przetwarzania i analizy danych afektywnych oraz zastosowania rozwiązań afektywnej sztucznej inteligencji. Treści programowe pozwalają na zdobycie umiejętności tworzenia rozwiązań afektywnej sztucznej inteligencji. Program kształtuje umiejętność projektowania i implementacji systemów rozpoznających oraz reagujących na emocje użytkownika. Szczególny nacisk kładziony jest na etyczne aspekty przetwarzania emocji oraz odpowiedzialne wykorzystanie technologii afektywnych. Zajęcia praktyczne pozwalają studentom na rozwój kompetencji w zakresie integracji metod informatyki afektywnej z nowoczesnymi rozwiązaniami sztucznej inteligencji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przygotowanie projektu	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Odpowiedzialna sztuczna inteligencja Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.170PK.04085.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6, Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia teoretyczne i praktyczne powiązania sztucznej inteligencji z innymi dyscyplinami naukowymi, zwłaszcza z naukami społecznymi i humanistycznymi	K1_SZT_W10
PEU_W02	Wyjaśnia społeczne, prawne i etyczne aspekty sztucznej inteligencji, w tym wpływ sztucznej inteligencji na człowieka, jego otoczenie, społeczeństwo i gospodarkę	K1_SZT_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje, realizuje i weryfikuje projekt związany ze sztuczną inteligencją zawierający elementy odpowiedzialności społecznej, realizujący indywidualne cele człowieka i będący pod świadomą kontrolą użytkownika	K1_SZT_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Projektuje i krytycznie ocenia odpowiedzialny i kontrolowalny system sztucznej inteligencji uwzględniający aspekty dobra jednostki i wpływu społecznego dla wybranego obszaru zastosowań.	K1_SZT_K01, K1_SZT_K02, K1_SZT_K03, K1_SZT_K05
---------	---	---

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Obszary zastosowań sztucznej inteligencji. Cele realizowane przez systemy sztucznej inteligencji oraz ich powiązanie z metodami uczenia maszynowego

Miary biznesowe a miary oceny jakości modeli uczenia maszynowego, w tym modeli generatywnych

Uczenie reprezentacji a wyjaśnialność. Stronniczość. Otwartość systemów. Modele samouczące się. Systemy autonomiczne. Modelowanie niepewności.

Indywidualne potrzeby i cele użytkowników (krótko i długoterminowe). Cele społeczne. Personalizacja i generalizacja modeli generatywnych. Modelowanie użytkownika. Dynamika, niepewność i kontrolowalność profili. Uczenie ze wzmocnieniem i modelowanie nagrody. Kontekstowe systemy sztucznej inteligencji, modelowanie kontekstu.

Ocena wpływu systemów sztucznej inteligencji na człowieka, jego relacje i otoczenie, na działalność firm, społeczeństwo, ład światowy. Efekty krótko i długoterminowe. Detekcja i ocena manipulatywności modeli generatywnych, rodzaje manipulacji i perswazji. Wpływ na przetwarzanie informacji przez człowieka. Złożoność komunikacji ludzkiej a komunikacja człowiek-sztuczna inteligencja.

Kontrolowalność systemów sztucznej inteligencji. Imersyjność systemów sztucznej inteligencji. Relacje człowiek—system generatywny. Sztuczna inteligencja a ludzkie wartości.

Własna analiza istniejących rozwiązań. Projekt, implementacja, ocena i prezentacja własnych rozwiązań odpowiedzialnej sztucznej inteligencji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przygotowanie projektu	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Systemy rekomendacyjne i personalizacja Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.170PK.04086.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6, Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia wybrane zaawansowane zastosowania sztucznej inteligencji w systemach rekomendacyjnych	K1_SZT_W11
PEU_W02	Wyjaśnia społeczne, prawne i etyczne aspekty wykorzystania sztucznej inteligencji w systemach rekomendacyjnych i spersonalizowanych	K1_SZT_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje, realizuje i weryfikuje projekt związane z systemami rekomendacyjnymi i personalizacją systemów	K1_SZT_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W trakcie zajęć student poznaje cele oraz kluczowe aspekty funkcjonowania systemów rekomendacyjnych i personalizacji

treści. Omawiane są rodzaje danych wykorzystywanych w rekomendacjach oraz miary jakości tych systemów, takie jak MAP, NDCG, nowość, różnorodność, odkrywczność czy pokrycie. Studenci zdobywają wiedzę na temat różnic między wyszukiwaniem informacji a systemami rekomendacyjnymi oraz zapoznają się z klasycznymi algorytmami rekomendacji, obejmującymi metody filtrowania kolaboratywnego, rekomendacje oparte na treści oraz podejścia hybrydowe. Szczególna uwaga poświęcona jest analizie funkcjonowania systemów rekomendacyjnych w praktyce, na przykładzie Netfliksa oraz ewolucji technologii rekomendacyjnych w serwisach takich jak YouTube i Allegro. Studenci poznają także nowoczesne podejścia, w tym wykorzystanie uczenia ze wzmocnieniem do testowania systemów rekomendacyjnych oraz spersonalizowanych interfejsów. Omawiane są kontekstowe systemy rekomendacyjne (CARS), rola sekwencyjności w rekomendacjach (session-based i session-aware), wpływ emocji użytkowników oraz problem wielogustowości. Dodatkowo, studenci analizują wyzwania związane ze stronniczością systemów rekomendacyjnych i ich wpływem na użytkowników. W ramach przedmiotu przewidziane są wykłady gościnne prowadzone przez ekspertów z branży, a także realizacja i ocena własnego projektu systemu rekomendacyjnego, co pozwala na praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przygotowanie projektu	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Przetwarzanie danych złożonych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.170PK.04087.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6, Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia różnice w poszczególnych rodzajach danych - hierarchicznych, strumieniowych, relacyjnych	K1_SZT_W05
PEU_W02	Wyjaśnia techniki przetwarzania niestandardowych rodzajów danych	K1_SZT_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Kategoryzuje problem w domenie dostępnych rozwiązań	K1_SZT_U02
PEU_U02	Tworzy rozwiązanie programistyczne realizujące postawiony cel w obszarze przetwarzania danych złożonych	K1_SZT_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Projektuje i krytycznie ocenia stworzone rozwiązanie projektowe	K1_SZT_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują poznanie kilku aspektów związanych z danymi o złożonej strukturze: hierarchicznej, strumieniowej, relacyjnej. Studenci nauczą się technik przetwarzania tego rodzaju danych i realizacji zadań klasyfikacji (i innych) w oparciu o tego typu struktury. Techniki te wykraczają poza standardowe podejścia i pozwalają uzyskać lepsze rezultaty dzięki lepszemu wykorzystaniu struktury danych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Interfejsy mózg-komputer Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.170PK.04088.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6, Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozpoznaje i charakteryzuje składnię nowoczesnych języków programowania, definiuje jej zasady, wyjaśnia różnice między językami i porównuje ich składnię.	K1_SZT_W09
PEU_W02	Dobiera odpowiednie konstrukcje, ilustruje użycie przykładami, wybiera najlepsze praktyki oraz uzasadnia ich zastosowanie.	K1_SZT_W09
PEU_W03	Opisuje kluczowe elementy składni, identyfikuje błędy i wymienia podstawowe konstrukcje programistyczne.	K1_SZT_W09
PEU_W04	Rozpoznaje i charakteryzuje teoretyczne oraz praktyczne powiązania sztucznej inteligencji (SI) z innymi dyscyplinami, wyjaśnia ich wpływ na nauki społeczne i humanistyczne, porównuje różne podejścia, opisuje przykłady zastosowań oraz ilustruje integrację SI z innymi dziedzinami.	K1_SZT_W10

PEU_W05	Wskazuje wspólne obszary badań, kategoryzuje zastosowania, definiuje kluczowe pojęcia oraz uzasadnia znaczenie interdyscyplinarnych powiązań.	K1_SZT_W10
PEU_W06	Dobiera odpowiednie metody i wymienia przykłady współpracy SI z innymi naukami.	K1_SZT_W10
PEU_W07	Rozpoznaje i charakteryzuje społeczne, prawne i etyczne aspekty sztucznej inteligencji, wyjaśnia ich znaczenie, porównuje różne perspektywy, opisuje przykłady wyzwań oraz uzasadnia potrzebę odpowiedzialnego wykorzystania SI.	K1_SZT_W13
PEU_W08	Identyfikuje potencjalne zagrożenia, definiuje kluczowe pojęcia, wskazuje obowiązujące regulacje prawne oraz wymienia zasady etyczne.	K1_SZT_W13
PEU_W09	Ilustruje dylematy etyczne związane z SI, kategoryzuje zagadnienia oraz przytacza przykłady ich wpływu na społeczeństwo.	K1_SZT_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje i rozwiązuje problemy związane z analizą danych, dobiera odpowiednie metody, interpretuje wyniki oraz stosuje techniki przetwarzania.	K1_SZT_U02
PEU_U02	Oblicza, testuje i weryfikuje modele, opracowuje strategie analizy, modyfikuje podejścia, prognozuje oraz ocenia trafność wyników.	K1_SZT_U02
PEU_U03	Organizuje, przygotowuje dane, eksploatuje narzędzia analityczne i wdraża rozwiązania w praktyce.	K1_SZT_U02
PEU_U04	Projektuje, realizuje i weryfikuje projekty związane ze sztuczną inteligencją, dobiera algorytmy, testuje rozwiązania i optymalizuje modele.	K1_SZT_U04
PEU_U05	Wdraża gotowe rozwiązania oraz kontroluje jakość i skuteczność.	K1_SZT_U04
PEU_U06	Współpracuje w zespole, komunikuje wyniki prac, przygotowuje prezentacje, prowadzi dyskusje oraz argumentuje swoje stanowisko.	K1_SZT_U08
PEU_U07	Aktywnie uczestniczy w wymianie pomysłów, organizuje pracę grupową, słucha innych oraz uzgadnia wspólne rozwiązania.	K1_SZT_U08
PEU_U08	Wyszukuje informacje z wiarygodnych źródeł, integruje je, interpretuje oraz wyciąga wnioski.	K1_SZT_U11
PEU_U09	Analizuje zebrane dane, formułuje opinie, ocenia ich wiarygodność i przygotowuje rzetelne wnioski.	K1_SZT_U11
PEU_U10	Organizuje zebrane informacje, łączy je oraz przytacza dowody na poparcie swoich opinii.	K1_SZT_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Deklaruje gotowość do wdrażania rozwiązań z zakresu sztucznej inteligencji, respektuje normy etyczne, prawne i społeczne, szanuje zasady dotyczące odpowiedzialnego wykorzystania AI.	K1_SZT_K02
PEU_K02	Dbą o etyczne aspekty swoich działań, jest wrażliwy na skutki społeczne, identyfikuje problemy oraz podejmuje wyzwania związane z ich rozwiązaniem.	K1_SZT_K02
PEU_K03	Wykazuje inicjatywę, popiera odpowiedzialne praktyki i postępuje zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, jest otwarty na nowe rozwiązania oraz zorientowany na etyczne zastosowanie technologii w praktyce zawodowej.	K1_SZT_K02

PEU_K04	Jest zdolny do tworzenia i wykorzystywania innowacyjnych narzędzi AI, wspiera ich zastosowanie w różnych dziedzinach życia, wykazuje inicjatywę oraz dostrzega ich potencjał w poprawie jakości funkcjonowania człowieka.	K1_SZT_K05
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują wprowadzenie do BCI, ich historię oraz zastosowania w medycynie i neurorehabilitacji. Studenci poznają różne typy interfejsów, podstawy neurofizjologii (fale mózgowe, funkcjonowanie neuronów) oraz techniki przetwarzania sygnałów mózgowych, w tym filtrację i przekształcenia Fouriera. W laboratoriach studenci pracują z systemami EEG i narzędziami (Python, MATLAB) do przetwarzania sygnałów i trenowania modeli AI. Dodatkowo poruszane są kwestie etyczne i prawne dotyczące prywatności danych oraz odpowiedzialnego wykorzystania BCI.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przygotowanie do zajęć	2
Przygotowanie projektu	2
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	2
Przeprowadzenie badań empirycznych	6
Przeprowadzenie badań literaturowych	3
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	1
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Techniki i wyzwania gromadzenia danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.170PK.04089.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 5, Semestr 6, Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia techniki gromadzenia danych tekstowych, obrazowych, z wearables.	K1_SZT_W05
PEU_W02	Wyjaśnia zagadnienia związane z prowadzeniem badań z udziałem ludzi.	K1_SZT_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Gromadzi, przetwarza i odpowiednio przechowuje dane o różnej modalności w tym tekstowe, obrazowe i z wearables.	K1_SZT_U02, K1_SZT_U05
PEU_U02	Planuje i przeprowadza badania z udziałem ludzi.	K1_SZT_U04, K1_SZT_U05
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Identyfikuje i rozwiązuje problemy związane z udziałem ludzi w prowadzonych badaniach.	K1_SZT_K04
PEU_K02	Właściwie dobiera narzędzia z zakresu sztucznej inteligencji do tworzenia rozwiązań związanych z aspektami funkcjonowania ludzi.	K1_SZT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniają studentom wiedzę na temat metod gromadzenia danych z różnorodnych źródeł, takich jak otwarte repozytoria, tekst, obrazy, czujniki IoT czy urządzenia noszone. Treści obejmują także praktyczne umiejętności związane z prowadzeniem badań z udziałem ludzi, w tym projektowaniem badań pilotażowych oraz zapewnianiem świadomej zgody uczestników. Program obejmuje także kluczowe zagadnienia związane z anonimizacją, przechowywaniem i bezpieczeństwem danych, co pozwala na ich odpowiedzialne wykorzystanie. Istotnym elementem jest analiza etycznych wyzwań związanych z gromadzeniem danych oraz wpływem technologii na prywatność użytkowników. Zajęcia praktyczne umożliwiają studentom rozwój kompetencji w zakresie skutecznego pozyskiwania, organizowania i oceny jakości danych w kontekście zastosowań sztucznej inteligencji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przeprowadzenie badań empirycznych	10
Przygotowanie do zajęć	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Statystyka z elementami teorii informacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.110PK.04047.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Formułuje podstawowe pojęcia statystyki	K1_SZT_W01
PEU_W02	Formułuje podstawowe pojęcia teorii informacji	K1_SZT_W01
PEU_W03	Formułuje pojęcie estymatora ML	K1_SZT_W01
PEU_W04	Formułuje formalne pojęcie regresji	K1_SZT_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Konstruuje estymatory statystyczne wybranych typów	K1_SZT_U01, K1_SZT_U02
PEU_U02	Testuje proste hipotezy statystyczne	K1_SZT_U01, K1_SZT_U02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma za zadanie przedstawienie podstaw statystyki i teorii informacji matematycznej przez pryzmat metod uczenia statystycznego ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień ściśle związanych ze współczesną sztuczną inteligencją. Przedmiot będzie zawierał zarówno elementy statystyki analitycznej, jak również szeroką gamę metod statystyki opisowej. Zajęcia będą ilustrowane przykładami oraz symulacjami z wykorzystaniem zaawansowanych pakietów matematycznych. Przedmiot uzupełniony zostanie elementami teorii informacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	50
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	35
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Zespołowy projekt sztucznej inteligencji 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.120PK.04061.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje stan wiedzy i techniki w wybranym obszarze	K1_SZT_U11
PEU_U02	Definiuje problem, projektuje i prezentuje sposób jego rozwiązania	K1_SZT_U10, K1_SZT_U11, K1_SZT_U15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy i w krytyczny sposób je ocenia	K1_SZT_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W trakcie przedmiotu studenci dokonują przeglądu problemów biznesowych, naukowych lub społecznych, które mogłyby być rozwiązane przy pomocy sztucznej inteligencji. Następnie w oparciu o wyniki tego przeglądu i własne zainteresowania studenci formują się w grupy od 3 do 5 osób, wspólnie definiują problem który chcą rozwiązać i przygotowują się do jego rozwiązania w kolejnym semestrze. Przygotowania obejmują przegląd stanu wiedzy i techniki w obszarze podejmowanego

problemu, przegląd konkurencyjnych rozwiązań, wybranie technologii, identyfikacja i akwizycja niezbędnych danych, wybranie metodyki realizacji projektu w kolejnym semestrze oraz wybór opiekuna projektu.

Nakład pracy studenta

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



Praktyka zawodowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.120PZ.00058.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Praktyka zawodowa Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	Liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • 6 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia rozwiązywania problemów biznesowych z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji	K1_SZT_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Współpracuje w zespole w tym przyjmuje polecenia od przełożonych i raportuje im wyniki prac	K1_SZT_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozwiązuje problemy biznesowe przy wykorzystaniu narzędzi z zakresu sztucznej inteligencji	K1_SZT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu student realizuje praktykę zawodową

- pracując (odpłatnie lub nieodpłatnie) w firmie zajmującej się zagadnieniami związanymi ze sztuczną inteligencją lub
- pracując lub nieodpłatnie realizując zadania w projekcie badawczym, badawczo-rozwojowym lub wdrożeniowym z obszaru sztucznej inteligencji.

W trakcie praktyki należy zrealizować efekt uczenia się przyporządkowany do praktyki.

Praktyka odbywa się zgodnie z zasadami określonymi na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji opublikowanymi na stronie internetowej Wydziału i o ile te zasady nie stanowią inaczej to Studenci realizują praktykę zawodową w wymiarze określonym w programie studiów, praktyka powinna trwać co najmniej 4 tyg. i odbywać się w trakcie wakacji letnich, po zakończeniu zajęć 6 semestru.

Nakład pracy studenta

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



Aspekty prawne, społeczne i etyczne sztucznej inteligencji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.120HS.04062.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia, jak technologie sztucznej inteligencji (SI) mogą być wykorzystywane do rozwiązywania problemów w różnych obszarach, oraz jak wiedza z innych dziedzin może przyczynić się do rozwoju bardziej zaawansowanych i etycznych systemów SI.	K1_SZT_W10
PEU_W02	Wyjaśnia aspekty społeczne, prawne i etyczne związanych z rozwojem i zastosowaniem sztucznej inteligencji. Wskazuje potencjalnych konsekwencji wprowadzania systemów SI na rynki pracy, prywatność, bezpieczeństwo danych i inne kluczowe obszary życia społecznego. Opisuje znaczenie odpowiedzialnego projektowania i wdrażania technologii SI.	K1_SZT_W13
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Respektuje normy etyczne, prawne i społeczne przy projektowaniu i wdrażaniu rozwiązań z zakresu sztucznej inteligencji w swojej działalności naukowej i zawodowej.	K1_SZT_K02
PEU_K02	Respektuje wartość twórczości intelektualnej w kontekście rozwoju technologii, w tym sztucznej inteligencji, i akceptuje konsekwencje naruszeń praw autorskich oraz patentów i licencji.	K1_SZT_K03
PEU_K03	Postępuje zgodnie z przepisami prawa, zasadami etycznymi oraz uwzględniania wpływu technologii na społeczeństwo.	K1_SZT_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu przygotowanie studentów i studentek do zrozumienia i analizy aspektów prawnych, społecznych i etycznych związanych z rozwojem i zastosowaniem sztucznej inteligencji. Zajęcia będą obejmować zarówno teoretyczne podstawy, jak i praktyczne studia przypadków, aby zilustrować złożoność i wielowymiarowość problemów etycznych, prawnych i społecznych w kontekście sztucznej inteligencji.

W ramach zajęć projektowych studenci w grupach wybierają projekt lub produkt związany ze sztuczną inteligencją i opisują jego funkcje, potencjalne zastosowania i korzyści. Następnie wykorzystując wiedzę pozyskaną na wykładzie dokonują analizy prawnej, etycznej i społecznej wybranych produktów/projektów i proponują strategii minimalizacji zidentyfikowanych negatywnych aspektów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Przygotowanie projektu	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Zespołowy projekt sztucznej inteligencji 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.140PK.04063.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 120 godz., 18 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Seminarium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Realizuje i weryfikuje projekt związany ze sztuczną inteligencją	K1_SZT_U04
PEU_U02	Współpracuje w zespole, komunikuje wyniki prac	K1_SZT_U08
PEU_U03	Opracowuje dokumentację techniczną i użytkownika dla opracowanego oprogramowania	K1_SZT_U09
PEU_U04	Prezentuje swój projekt i dyskutuje na temat swojego projektu jak i projektów prezentowanych przez inne grupy.	K1_SZT_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozwiązuje problemy przy pomocy narzędzi z zakresu sztucznej inteligencji	K1_SZT_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu studenci realizują w grupach, pod opieką prowadzącego, zespołowy projekt sztucznej inteligencji, którego temat zdefiniowali w poprzednim semestrze. Studenci w kolejnych tygodniach realizują kolejne etapy harmonogramu budując i testując zamierzone funkcjonalności, przygotowują dokumentację techniczną i użytkownika. Projekt jest realizowany w wybranej metodyce wytwarzania oprogramowania, rekomendowane są metodyki zwinne jednakże w uzasadnionych przypadkach grupa może wybrać inną metodykę.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	120
Seminarium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	35
Przygotowanie projektu	330
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 500



Podstawy biznesu i innowacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów sztuczna inteligencja Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Informatyki i Telekomunikacji Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W4NSZTS.140HS.04064.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia podstawowe pojęcia ekonomiczne dotyczące gospodarki rynkowej. Wyjaśnia ekonomiczne uwarunkowania prowadzenia działalności gospodarczej, w tym w szczególności rozumie metody generowania innowacji w przedsiębiorstwie.	K1_SZT_W07, K1_SZT_W10
PEU_W02	Analizuje i stosuje właściwe narzędzia i regulacje ekonomiczne dla rozwiązania problemów funkcjonowania przedsiębiorstw i realizowanych innowacyjnych działań inżynierskich.	K1_SZT_W07, K1_SZT_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Pozyskuje i analizuje informacje z wiarygodnych źródeł ekonomiczno-gospodarczych, integruje je, dokonuje ich interpretacji oraz wyciąga wnioski i formułuje opinie.	K1_SZT_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest zdolny do kreatywnego myślenia i działania oraz samodzielnego rozwiązywania postawionych przed nim problemów mających wpływ na sytuację społeczno-gospodarczą.	K1_SZT_K04
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W trakcie zajęć student poznaje mechanizmy funkcjonowania rynku poprzez analizę popytu i podaży oraz czynników wpływających na szoki popytowe i podażowe. Zgłębia zagadnienia elastyczności cenowej, mieszanej i dochodowej oraz ich wpływ na decyzje konsumentów i producentów. Omawiane są także różnice między ceną rynkową a kontrolowaną, a także rola państwa w gospodarce, w tym skutki wprowadzania cen minimalnych i maksymalnych. Studenci zdobywają umiejętności analizy kosztów w przedsiębiorstwie, w tym określania progu rentowności, identyfikowania korzyści i niekorzyści skali oraz oceny przychodów i zysków. Przedmiot obejmuje również zagadnienia dotyczące funkcjonowania przedsiębiorstw – ich celów, otoczenia rynkowego oraz różnych form organizacyjno-prawnych. Omawiane są struktury rynku, analiza produktowa oraz wskaźniki koncentracji, co pozwala na lepsze zrozumienie mechanizmów konkurencji i dochodzenia do równowagi w różnych modelach gospodarczych. Studenci zdobywają także wiedzę na temat zarządzania innowacjami w przedsiębiorstwie, klasyfikacji innowacji oraz ich wpływu na rozwój rynkowy. W ramach analizy finansowej uczą się interpretacji wskaźników płynności i rentowności, a także opracowywania business planu i planu marketingowego zgodnie z przyjętą metodyką i najlepszymi praktykami biznesowymi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100