



UCHWAŁA NR 9/2025
SENATU UNIwersYTETU WROCLAWSKIEGO
z dnia 26 lutego 2025 r.

**w sprawie programu studiów dla kierunku *Sztuczna inteligencja*
na poziomie studiów drugiego stopnia**

Na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 11 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2024 poz. 1571, z późn. zm.) uchwała się, co następuje:

§ 1. Senat Uniwersytetu Wrocławskiego ustala program studiów dla kierunku *Sztuczna inteligencja* na poziomie studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim dla cykli kształcenia rozpoczynających się od roku akademickiego 2025/2026 w brzmieniu określonym w załączniku do niniejszej uchwały.

§ 2. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu UWr
Rektor: *prof. R. Olkiewicz*

OGÓLNY OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Dane podstawowe

Nazwa wydziału	Wydział Matematyki i Informatyki
Nazwa kierunku studiów/specjalności w języku polskim	Sztuczna inteligencja
Nazwa kierunku studiów/specjalności w języku angielskim	Artificial Intelligence
Poziom studiów	studia II stopnia
Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Liczba semestrów	4
Język, w którym prowadzone są studia	polski
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister

Rok akademicki, od którego obowiązuje program studiów	2025/26
Uzyskiwane uprawnienia zawodowe (jeśli dotyczy)	—

Koncepcja kształcenia

Cele kształcenia, wskazanie związku koncepcji kierunku studiów ze Strategią Rozwoju UWr	<p>Celem utworzenia kierunku Sztuczna inteligencja jest kształcenie specjalistów przygotowanych do rozwiązywania złożonych problemów naukowych, technicznych i biznesowych, oraz do tworzenia innowacji wykorzystujących metody sztucznej inteligencji. Środkiem do tego celu jest umożliwienie studentom głębokiego zrozumienia fundamentalnych koncepcji oraz matematycznych podstaw metod sztucznej inteligencji (AI), a także kształtowanie zdolności do ich twórczego stosowania i rozwijania, jako warunku koniecznego innowacyjności. Ważnym aspektem kształcenia jest budowanie w studentach świadomości konsekwencji dynamicznego rozwoju technologii oraz wpływu AI na funkcjonowanie społeczeństw, i przygotowanie do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w obszarach związanych z AI, jak również stałego rozwijania swoich umiejętności.</p> <p>Kierunek Sztuczna inteligencja wspiera realizację strategicznych celów UWr w zakresie prowadzenia nowoczesnego kształcenia (cel operacyjny 2.3), a także podnoszenie kompetencji kadry dydaktycznej oraz rozwój młodej kadry (cel operacyjny 2.1). Ze względu na specyfikę dziedziny, kształcenie na kierunku będzie realizowane w ścisłej współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym (cel strategiczny 3).</p>
Sylwetka absolwenta	<p>Absolwent kierunku Sztuczna inteligencja ma unikatowe kompetencje łączące wykształcenie informatyczne i matematyczne w zakresie metod i narzędzi AI. Jest przygotowany do odgrywania kluczowych ról zarówno w szybko rozwijającym się przemyśle wysokich technologii, jak i do podjęcia pracy badawczej na uczelniach lub w ośrodkach badawczo-rozwojowych. Zna proces tworzenia rozwiązań AI i potrafi realizować projekty zgodnie z praktykami stosowanymi w przemyśle IT. Jest gotowy do podjęcia pracy w różnych zawodach związanych z projektowaniem i analizowaniem</p>

	algorytmów i rozwiązań AI, a także z wdrażaniem i inżynierią oprogramowania specjalizowanego do zastosowań AI. Absolwenci kierunku są przygotowani do pracy w środowisku międzynarodowym oraz interdyscyplinarnym.
--	--

Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych prowadzenia studiów.	Kierunek Sztuczna inteligencja odpowiada na ogromne zapotrzebowanie na wysokiej klasy specjalistów przygotowanych do projektowania i wdrażania rozwiązań AI. To zapotrzebowanie wynika z dynamicznego rozwoju technologicznego, ciągłego generowania dużej ilości danych, a co za tym idzie możliwości i potrzeby ich analizowania i przetwarzania w celu odkrywania prawidłowości w świecie, automatyzacji różnych procesów oraz podejmowania decyzji biznesowych. Takie zapotrzebowanie istnieje ze strony rynku pracy w sektorze zaawansowanych technologii (zarówno w Polsce, jak i na świecie), ale również sektora administracji publicznej. Zastosowania metod AI wykraczają już poza konwencjonalnie rozumianą analizę danych i wpływają na rozwój medycyny czy technologii przemysłowych. Nie mniej ważne jest zapotrzebowanie ze strony jednostek badawczych i akademickich na ekspertów, którzy są przygotowani do prowadzenia działalności badawczo-wdrożeniowej wykorzystującej zaawansowane metody AI. Tym samym kształcenie na kierunku Sztuczna inteligencja wpisuje się w strategię rozwoju innowacyjności państwa polskiego przyjętej w uchwale rządu RP jako <i>Polityka dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020</i> .
Dziedzina(y) nauki, do której(ych) odnoszą się efekty uczenia się	nauki ścisłe i przyrodnicze, nauki inżynieryjno-techniczne
Dyscyplina(y) naukowa(e), do której(ych) odnoszą się efekty uczenia się	informatyka, matematyka, informatyka techniczna i telekomunikacja

PROGRAM STUDIÓW	
Nazwa wydziału	Wydział Matematyki i Informatyki
Nazwa kierunku studiów	Sztuczna inteligencja
Poziom studiów	Studia II stopnia

Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Program obowiązuje od roku akademickiego	2025/26

1. Przyporządkowanie kierunku studiów do dziedzin nauki i dyscyplin naukowych na podstawie efektów uczenia się.

Dziedzina nauki	Dyscyplina naukowa	Dyscyplina wiodąca (dyscyplina, w której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się)
nauki ścisłe i przyrodnicze	informatyka	informatyka
nauki ścisłe i przyrodnicze	matematyka	
nauki techniczne	informatyka techniczna i telekomunikacja	

2. Tabela procentowego udziału liczby punktów ECTS dla poszczególnych dyscyplin w łącznej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów.

Dziedzina nauki	Dyscyplina naukowa	Procentowy udział liczby punktów ECTS dla poszczególnych dyscyplin w łącznej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów
nauki ścisłe i przyrodnicze	informatyka	51%
nauki ścisłe i przyrodnicze	matematyka	37%
nauki techniczne	informatyka techniczna i telekomunikacja	12%

3. Informacje ogólne o programie studiów.

Liczba semestrów	4
Liczba punktów ECTS wymagana do ukończenia studiów	111
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister
Forma studiów	stacjonarne
Kod ISCED	0619
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć do wyboru	51
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	107
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniej niż 5 ECTS)	5
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z lektoratu języka obcego nowożytnego	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z lektoratu języka polskiego dla cudzoziemców na studiach w języku polskim lub studiach w języku angielskim	8

Liczba godzin, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych	—
Łączna liczba godzin zajęć w programie studiów (z podziałem na poszczególne specjalności, jeśli dotyczy)	959

4. Opis efektów uczenia się zdefiniowanych dla programów studiów w odniesieniu do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomach 6-7 uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4.

KIERUNEK: sztuczna inteligencja		
DYSCYPLINY NAUKOWE: Informatyka 51% Matematyka 37% Informatyka techniczna i telekomunikacja 12%		
POZIOM KSZTAŁCENIA: 7 poziom PRK		
PROFIL KSZTAŁCENIA: ogólnoakademicki		
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU		
Symbol efektu uczenia się dla programu studiów	Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku sztuczna inteligencja absolwent uzyska efekty uczenia się w zakresie:	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK (<i>kody</i>)

WIEDZA		
K_W01	zna w stopniu pogłębionym kluczowe koncepcje, metody i algorytmy sztucznej inteligencji	P7S_WG
K_W02	zna w stopniu pogłębionym i rozumie statystyczne podstawy modelowania dużych zbiorów danych	P7S_WG
K_W03	zna i rozumie w stopniu pogłębionym podstawy matematyczne algorytmów optymalizacji stosowanych w uczeniu maszynowym	P7S_WG
K_W04	zna współczesne metody uczenia maszynowego, w tym klasyfikacji i grupowania danych, rozumie ich zalety i ograniczenia	P7S_WG
K_W05	zna i rozumie metody stosowane w sztucznej inteligencji w stopniu umożliwiającym twórcze ich wykorzystywanie	P7S_WG
K_W06	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z zakresu metod służących do modelowania złożonych i nietypowych procesów generujących dane	P7S_WG
K_W07	zna najnowsze odkrycia i kierunki rozwoju sztucznej inteligencji	P7S_WG
K_W08	ma pogłębioną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w obrębie indywidualnie projektowanej ścieżki kształcenia	P7S_WG
K_W09	zna wybrane zagadnienia z obszaru nauk humanistycznych lub nauk społecznych	P7S_WK

K_W10	zna i rozumie dylematy związane z tworzeniem i wykorzystaniem sztucznej inteligencji oraz ekonomiczne, prawne i etyczne uwarunkowania profesjonalnej działalności związanej z jej wykorzystywaniem, ze szczególnym uwzględnieniem prawa autorskiego, a także tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	potrafi określić rodzaj problemu postawionego przy analizie danych (klasyfikacja, grupowanie, optymalizacja, redukcja wymiaru, wizualizacja wielowymiarowych danych, aproksymacja)	P7S_UW
K_U02	potrafi właściwie dobrać środki i metody działania do rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów w obrębie sztucznej inteligencji	P7S_UW
K_U03	potrafi dobrać i zastosować odpowiednie metody przetwarzania danych umożliwiające ich dalszą analizę	P7S_UW
K_U04	potrafi zaprojektować i zaimplementować algorytmy przetwarzania danych	P7S_UW
K_U05	potrafi zastosować teorię testowania hipotez i estymacji parametrów do analizy złożonych problemów	P7S_UW
K_U06	potrafi wykorzystać infrastrukturę informatyczną do efektywnego przetwarzania dużych danych	P7S_UW

K_U07	potrafi wykorzystać modele statystyczne do interpretacji i wyjaśniania zależności występujących w analizowanych danych	P7S_UW
K_U08	potrafi - wykorzystując poznane metody, techniki i narzędzia - rozwiązywać oraz analizować otrzymane rozwiązania problemów w obrębie indywidualnie projektowanej ścieżki kształcenia	P7S_UW P7S_UK
K_U09	potrafi posługiwać się językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7S_UK
K_U10	potrafi formułować opinie na temat wybranych zagadnień w obszarze sztucznej inteligencji, a także prowadzić dyskusję przedstawiając i oceniając różne opinie i stanowiska	P7S_UK
K_U11	potrafi przygotować prezentacje dotyczące zaawansowanych zagadnień w obszarze sztucznej inteligencji i prezentować je osobom niebędącym specjalistami w tym zakresie	P7S_UK
K_U12	potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać umiejętności zawodowe, samodzielnie projektuje ścieżkę kształcenia i konsekwentnie dąży do jej realizacji, a także potrafi wskazać innym możliwe ścieżki kształcenia	P7S_UO P7S_UU
K_U13	efektywnie pracuje w zespole, potrafi organizować pracę zespołu	P7S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	jest świadom możliwości popełniania błędów przez siebie i innych, wykazuje krytycyzm wobec odbieranych treści oraz otrzymywanych wyników	P7S_KK

K_K02	jest świadom roli i znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów o charakterze poznawczym oraz praktycznym, typowych dla zawodów i miejsc pracy właściwych dla absolwentów studiów na kierunku Sztuczna inteligencja	P7S_KK
K_K03	wykazuje gotowość do wypełniania społecznych zobowiązań wynikających z charakteru pracy typowej dla absolwentów studiów na kierunku Sztuczna inteligencja, w szczególności aktywnie prezentuje krytyczną postawę wobec stwierdzeń, uwag i wniosków, zwłaszcza niepopartych logicznym uzasadnieniem	P7S_KO
K_K04	wykazuje gotowość do pełnienia, w sposób odpowiedzialny i respektujący zasady etyki zawodowej, ról zawodowych wymagających kompetencji zdobywanych w ramach studiów na kierunku Sztuczna inteligencja, w szczególności jest gotów do formułowania opinii o zagadnieniach opisywalnych językiem matematycznym	P7S_KR
K_K05	wykazuje samodzielność myślenia i działania przy rozwiązywaniu problemów i wykonywaniu zadań typowych dla zawodów związanych z AI	P7S_KO
K_K06	wykazuje przedsiębiorczość w dążeniu do realizacji podjętych zadań	P7S_KO

Objaśnienie symboli:

PRK – Polska Rama Kwalifikacji

P6S_WG/P7S_WG – kod składnika opisu kwalifikacji dla poziomu 6 i 7 w charakterystykach drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji

K_W - kierunkowe efekty uczenia się w zakresie wiedzy

K_U - kierunkowe efekty uczenia się w zakresie umiejętności

K_K - kierunkowe efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - kolejny numer kierunkowego efektu uczenia się

5. Treści programowe.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu/modułu zajęć
-----	------------------	-------------------	--

1.	Uczenie maszynowe*	Kluczowe koncepcje uczenia maszynowego. Automatyczne różniczkowanie w programowaniu komputerowym. Metody redukcji wymiarowości: PCA, t-SNE. Podstawy sieci neuronowych. Regresja liniowa i logistyczna z implementacją modeli. Klasyfikatory „shallow learning”, takie jak Naive Bayes, kNN. Drzewa decyzyjne oparte na algorytmie CART, SVM (Support Vector Machine) z zastosowaniem „kernel trick”. Metody zespołowe, łączące słabe klasyfikatory w celu stworzenia mocniejszych modeli. Algorytmy Expectation-Maximization i GMM (Gaussian Mixture Models) używane do modelowania rozkładów danych. Klasteryzacja z wykorzystaniem technik K-means oraz GMM do grupowania i analizy danych.	K_W01, K_W03, K_W04 K_U01, K_U03, K_U04, K_U09 K_K01, K_K02
2.	Machine Learning	Key concepts of machine learning. Automatic differentiation in computer programming. Dimensionality reduction methods: PCA, t-SNE. Basics of neural networks. Linear and logistic regression with model implementation. “Shallow learning” classifiers such as Naive Bayes, kNN. Decision trees based on the CART algorithm, SVM (Support Vector Machine) with the application of “kernel trick”. Ensemble methods, combining weak classifiers to create stronger models. Expectation-Maximization and GMM (Gaussian Mixture Models) algorithms used to model data distributions. Clustering using K-means and GMM techniques for clustering and data analysis.	K_W01, K_W03, K_W04 K_U01, K_U03, K_U04, K_U09 K_K01, K_K02
3.	Statystyka i modele liniowe	Estymatory: nieobciążone, zgodne, ich efektywność; estymacja punktowa. Przedziały ufności, w tym dla parametrów rozkładu normalnego. Metoda największej wiarygodności oraz informacja Fishera. Podstawy testowania hipotez: obszary krytyczne, p-wartość, oraz lemat Neymana-Pearsona. Prosta i wieloraka regresja liniowa.	K_W02 K_U05, K_U07 K_K01, K_K02
4.	Warsztat AI	Korzystanie z narzędzi do interaktywnych obliczeń do eksperymentów z uczeniem maszynowym. Wprowadzenie do zintegrowanych środowisk programistycznych (IDE) i integracja z wybranym rozproszonym systemem kontroli wersji. Zarządzanie środowiskami, w tym tworzenie środowisk i instalacja pakietów. Podstawy pracy z kontenerami. Tworzenie potoków uczenia maszynowego. Śledzenie metryk modeli przy użyciu zewnętrznych narzędzi. Korzystanie z usług chmurowych w kontekście zaawansowanego uczenia maszynowego.	K_W01 K_U02, K_U03, K_U06
5.	AI i społeczeństwo	Kontekst społeczny, polityczny, ekonomiczny i etyczny rozwoju sztucznej inteligencji, i wyzwania z tym związane dla społeczeństw, rządów i twórców rozwiązań AI.	K_W10 K_U10-11 K_K04

6.	Sztuczna inteligencja	Modelowanie rzeczywistości za pomocą przestrzeni stanów, metody przeszukiwania z wiedzą o problemie i bez wiedzy. Przeszukiwanie metaheurystyczne: hill climbing, symulowane wyżarzanie, beam search, algorytmy ewolucyjne. Rozwiązywanie więzów, wnioskowanie w sieci więzów. Programy grające w gry (w tym gry z niepełną informacją), MiniMax, Monte Carlo Tree Search, zagadnienia uczenia się strategii, podstawy teorii gier. Decyzyjne procesy Markowa, wprowadzenie do uczenia ze wzmocnieniem. Modelowanie za pomocą logiki, metody wnioskowania.	K_W01, K_W05, K_W07 K_U02, K_U04 K_K02
7.	Sieci neuronowe*	Matematyczne podstawy sieci neuronowych, funkcje kosztu i wsteczna propagacja błędów; perceptron jedno- i wielowarstwowy. Sieci spłotowe i przetwarzanie obrazów, popularne architektury sieci spłotowych. Sieci rekurencyjne i modelowanie sekwencji symboli. Trenowanie sieci neuronowych: techniki inicjalizacji i regularyzacji, optymalizacja numeryczna w trenowaniu sieci. Dobór architektury sieci do konkretnego zadania. Transfer learning i dostrajanie modeli (fine-tuning). Wykrywanie obiektów i zadania segmentacji obrazów. Wykorzystanie sieci neuronowych do uczenia ze wzmocnieniem. Wybrane modele generatywne. Interpretacja modeli. Dobre praktyki uczenia maszynowego.	K_W01, K_W03 K_U02, K_U04, K_U06, K_U09 K_K02
8.	Neural Networks	Mathematical foundations of neural networks, cost functions and back propagation of error; single and multilayer perceptron. Convolutional networks and image processing, popular convolutional network architectures. Recurrent networks and symbol sequence modeling. Neural network training: initialization and regularization techniques, numerical optimization in network training. Selection of network architecture for a specific task. Transfer learning and model tuning (fine-tuning). Object detection and image segmentation tasks. Use of neural networks for learning with reinforcement. Selected generative models. Interpretation of models. Good practices of machine learning.	K_W01, K_W03 K_U02, K_U04, K_U06, K_U09 K_K02
9.	Projekt zespołowy AI	Narzędzia stosowane w rozwiązaniach problemów w sztucznej inteligencji. Narzędzie i metody używane w zespołowych projektach programistycznych. Typowy proces tworzenia oprogramowania. Przetwarzanie danych rzeczywistych.	K_W01, K_W05 K_U01-04, K_U06, K_U12-13 K_K03, K_K05-06
10.	Uczenie maszynowe dla złożonych struktur danych - blok przedmiotów do wyboru	Zaawansowane metody uczenia maszynowego i głębokiego do przetwarzania złożonych struktur danych, m.in. grafów, obrazów wielospektralnych, danych czasowo-przestrzennych, w tym: uczenie nienadzorowane, nadzorowane, samonadzorowane i półnadzorowane. Uczenie tradycyjne, za pomocą	K_W05, K_W07-08 K_U04, K_U08 K_K02

		<p>optymalizacji gradientowej. Uczenie bayesowskie. Modelowanie niepewności danych. Sposoby augmentacji danych. Uczenie reprezentacji danych. Modelowanie generatywne. Metody uczenia dla grafów. Metody segmentacji obrazów. Metody uczenia reprezentacji szeregów czasowych. Metody segmentacji danych czasowo-przestrzennych. Systemy rekomendujące, w tym sekwencyjne i sesyjne. Praktyczne zastosowania omawianych metod.</p>	
11.	Modele językowe	<p>Kontekstowe i bezkontekstowe osadzenia słów. Definicja i zastosowanie autoregresywnych i maskowanych modeli językowych. Wykorzystanie modelu do generowania tekstu, algorytmy dekodowania. Model jako narzędzie do oceniania naturalności tekstu i możliwości wykorzystania. Inne zastosowania modeli: Zero Shot Learning, Few Shot Learning. Sposoby tworzenia monitów (prompts), algorytmy optymalizacji monitów. Sieci transformer w wariantach: koder, dekodek, koder-dekodek. Warianty tokenizacji, osadzenia kontekstowe i bezkontekstowe. Zadania NLP realizowane za pomocą transformerów: klasyfikacja tekstów, klasyfikacja tokenów, tłumaczenie maszynowe, streszczanie tekstów, odpowiadanie na pytania, ocenianie podobieństwa semantycznego tekstów. Inne modalności: dźwięki (mowa, muzyka), obrazy, sekwencje akcji w grach lub systemach agentowych. Ograniczenia transformerów i próby ich zwalczania. Inne architektury transformerów. Etyczne, ekonomiczne i społeczne aspekty stosowania dużych modeli językowych.</p>	<p>K_W02, K_W04-05, K_W07, K_W10 K_U02-04, K_U12 K_K01-02, K_K05</p>
12.	Probabilistyczne aspekty sztucznej inteligencji - blok przedmiotów do wyboru	<p>Podstawy łańcuchów Markowa na skończonej przestrzeni stanów: rozkłady stacjonarne, odwracalność i symulacje. Metody Monte Carlo Markov Chain: algorytm Metropolisa-Hastingsa, sampler Gibbsa oraz techniki oceny tempa zbieżności. Symulacja doskonała (algorytm Coupling From The Past). Generatory liczb pseudolosowych i testowanie ich jakości (testy statystyczne). Generowanie zmiennych losowych: metoda odwrotnej dystrybucyjności, metoda akceptacji-odrzućcia, metoda Boxa-Mullera. Metody redukcji wariacji: estymator warstwowy, losowanie istotnościowe, metoda zmiennych kontrolnych, metoda cross-entropy. Zastosowania metod probabilistycznych: optymalizacja problemów takich jak problem plecakowy i problem komiwojażera, symulowane wyżarzanie, przybliżone zliczanie rozwiązań (np. kolorowanie grafów), a także analiza i modelowanie złożonych systemów stochastycznych za pomocą metod Monte Carlo i MCMC.</p>	<p>K_W02, K_W06, K_W08, K_W10 K_U01, K_U05, K_U07</p>

13.	Praktyczne aspekty sztucznej inteligencji - blok przedmiotów do wyboru	Zastosowania sztucznej inteligencji w rozwiązywaniu problemów świata rzeczywistego. Sposoby ewaluacji proponowanych modeli. Sposoby porównywania różnych metod rozwiązywania problemów. Wpływ optymalizacji parametrów na skuteczność metody. Sposoby wdrażania proponowanych modeli - uczenie, aktualizacja/douczenie, stosowanie.	K_W05, K_W08, K_W10 K_U04, K_U06 K_K02
14.	Seminarium	Zaawansowane zagadnienia dotyczące najnowszych badań w obszarze sztucznej inteligencji.	K_W07-08 K_U01, K_U08, K_U10-12 K_K01, K_K03
15.	Moduł dyplomowy	Zaawansowane zagadnienia dotyczące najnowszych badań w obszarze wybranego tematu pracy dyplomowej. Metodologia przygotowania pracy magisterskiej na kierunku Sztuczna inteligencja.	K_W05 K_U01, K_U03, K_U06, K_U08, K_U10-12 K_K04-06
16.	Lektorat języka obcego	Biegłość językowa w posługiwaniu się wybranym językiem obcym nowożytnym. Treści i słownictwo niezbędne do egzaminu, wymagania określone na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	K_U09
17.	Przedmiot do wyboru z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	Kluczowe pojęcia, problemy i elementy metodologii nauk humanistycznych lub nauk społecznych, adekwatnie do zakresu tematycznego wybranego przedmiotu.	K_W09

* Przedmioty prowadzone w języku angielskim

6. Plan studiów.

ROK STUDIÓW: I											
SEMESTR: PIERWSZY											
Nazwa przedmiotu/zajęć	O/W/OzW	Forma zajęć Liczba godzin zajęć						Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Punkty ECTS	Dyscyplina(y), do której(ych) odnosi się przedmiot	Jednostka organizacyjna realizująca zajęcia
		W	Ć	S	K	Inne	Suma				
Uczenie maszynowe/Machine Learning	O	30				30	60	Zo/E	7	informatyka/ matematyka	Wydział Matematyki i Informatyki
Statystyka z modelami liniowymi	O	30	30			15	75	Zo/E	7	matematyka	Wydział Matematyki i Informatyki
Warsztat AI	O	15				15	30	Zo	3	informatyka techniczna i telekomunikacja	Wydział Matematyki i Informatyki
AI i społeczeństwo	O		15				15	Zo	1	informatyka	Wydział Matematyki i Informatyki
Przedmiot do wyboru z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych**	OzW	30	30				60	Zo/E	5	filozofia/ekonomi a i finanse/nauki o polityce i administracji	Wydział Nauk Społecznych Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii
Lektorat języka obcego	OzW					60	60	E	4	-	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych
Szkolenie BHP	O					4	4	Z	0	-	Dział Bezpieczeństwa i Higieny Pracy oraz Ochrony

											Przeciwpożarowej	
Seminarium	OzW			30				30	Zo	2	informatyka/ matematyka	Wydział Matematyki i Informatyki
SUMA godzin zajęć/punktów ECTS								334		29		

ROK STUDIÓW: I

SEMESTR: DRUGI

Nazwa przedmiotu/zajęć	O/W/OzW	Forma zajęć Liczba godzin zajęć						Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Punkty ECTS	Dyscyplina(y), do której(ych) odnosi się przedmiot	Jednostka organizacyjna realizująca zajęcia
		W	Ć	S	K	Inne	Suma				
Sztuczna inteligencja	O	30				30	60	Zo/E	6	informatyka	Wydział Matematyki i Informatyki
Sieci neuronowe/Neural Networks	O	30				30	60	Zo/E	6	informatyka/ matematyka	Wydział Matematyki i Informatyki
Projekt zespołowy AI	O					30	30	Zo/Proj	4	informatyka	Wydział Matematyki i Informatyki
Przedmiot specjalistyczny z kategorii <i>Uczenie maszynowe dla złożonych struktur danych**</i>	OzW	30				30	60	Zo/Proj	6	informatyka/ matematyka/ informatyka techniczna i telekomunikacja	Wydział Matematyki i Informatyki
Przedmiot do wyboru**	OzW	30				30	60	Zo/E lub Proj	6	informatyka/ matematyka	Wydział Matematyki i Informatyki

SUMA godzin zajęć/punktów ECTS							270		28	
---	--	--	--	--	--	--	------------	--	-----------	--

ROK STUDIÓW: II

SEMESTR: TRZECI

Nazwa przedmiotu/zajęć	O/W/OzW	Forma zajęć Liczba godzin zajęć						Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Punkty ECTS	Dyscyplina(y), do której(y) odnosi się przedmiot	Jednostka organizacyjna realizująca zajęcia
		W	Ć	S	K	Inne	Suma				

Modele językowe	O	30				30	60	Zo/Proj	6	informatyka/ informatyka techniczna i telekomunikacja	Wydział Matematyki i Informatyki
Przedmiot specjalistyczny z kategorii <i>Probabilistyczne aspekty sztucznej inteligencji**</i>	W	30	30				60	Zo/E	6	informatyka/ matematyka	Wydział Matematyki i Informatyki
Przedmiot specjalistyczny z kategorii <i>Praktyczne aspekty sztucznej inteligencji**</i>	OzW	30				30	60	Zo/Proj	6	informatyka/ informatyka techniczna i telekomunikacja	Wydział Matematyki i Informatyki
Seminarium	OzW			30			30	Zo	2	informatyka/ matematyka	Wydział Matematyki i Informatyki
Przedmiot do wyboru**	OzW	30				30	60	Zo/E Zo/Proj	6	informatyka/ matematyka	Wydział Matematyki i Informatyki
SUMA godzin zajęć/punktów ECTS							270		26		

ROK STUDIÓW: II

SEMESTR: CZWARTY											
Nazwa przedmiotu/zajęć	O/W/OzW	Forma zajęć Liczba godzin zajęć						Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Punkty ECTS	Dyscyplina(y), do której(ych) odnosi się przedmiot	Jednostka organizacyjna realizująca zajęcia
		W	Ć	S	K	Inne	Suma				
Moduł dyplomowy***	O						0	Zo/E	20	informatyka/ matematyka	Wydział Matematyki i Informatyki
Seminarium	OzW			30			30	Zo	2	informatyka/ matematyka	Wydział Matematyki i Informatyki
Przedmiot do wyboru**	OzW	30				30	60	Zo/E Zo/Proj	6	informatyka/ matematyka	Wydział Matematyki i Informatyki
SUMA godzin zajęć/punktów ECTS							90		28		

* Przedmiot:
obowiązkowy – O
do wyboru – W
obowiązkowy z wyborem - OzW

** Wybór i realizacja przedmiotów do wyboru oraz przedmiotów specjalistycznych z trzech oznaczonych kategorii podlega następującym zasadom:

- Liczba godzin zajęć, forma zajęć, liczba punktów ECTS oraz sposób weryfikacji efektów uczenia zależą od wyboru przedmiotów i mogą różnić się od liczb wskazanych w planie studiów. Wymagania programu studiów w zakresie przedmiotów do wyboru uważa się za spełnione, jeśli łączna liczba punktów ECTS uzyskanych za przedmioty do wyboru jest nie mniejsza niż 36 ECTS, z tego po przynajmniej 6 ECTS za przedmioty specjalistyczne z każdej z wymienionych 3 kategorii.
- Przedmiot specjalistyczne student może realizować w innej kolejności niż wynika to z planu studiów, pod warunkiem uzyskania na koniec każdego semestru nie mniejszej liczby punktów ECTS niż przewidziana w programie.
- Przedmioty specjalistyczne mogą być również wybierane jako Przedmioty do wyboru (tzn. student może zrealizować więcej niż jeden przedmiot z każdej z tych kategorii).
- Pełna lista przedmiotów do wyboru, w tym przedmiotów specjalistycznych oraz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych i społecznych, ogłaszana jest przed rozpoczęciem semestru.

*** Moduł dyplomowy obejmuje przygotowanie pracy magisterskiej (16 ECTS) oraz egzamin magisterski (4 ECTS)

OBJAŚNIENIA

Formy realizacji zajęć:

W - wykład
C - ćwiczenia
S - seminarium
K - konwersatorium
L - laboratorium

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się:

E - egzamin
Zo - zaliczenie z oceną
Proj. - projekt