

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2025/2026

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych, Automatyzacja systemów wytwarzania, Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń, Automatyka systemów konwersji energii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Elementy sztucznej inteligencji
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Artificial intelligence elements
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIS C12 25/26
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	14	0	0	0	28	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawami sztucznej inteligencji (AI) oraz jej zastosowaniami w automatyce i robotyce

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy analizy matematycznej

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student opisuje i wyjaśnia podstawowe koncepcje i metody sztucznej inteligencji (SI), takie jak uczenie maszynowe, sieci neuronowe, głębokie uczenie oraz ich zastosowania w przemyśle

EK2 Umiejętności Student implementuje podstawowe algorytmy uczenia maszynowego i głębokiego uczenia w środowisku programistycznym Python, wykorzystując biblioteki takie jak NumPy, Pandas, Scikit-learn, TensorFlow/Keras, do rozwiązywania problemów z zakresu automatyki i robotyki

EK3 Kompetencje społeczne Student pracuje w zespole nad projektami związanymi z zastosowaniem SI w automatyce i robotyce

EK4 Umiejętności Student implementuje algorytmy sztucznej SI do zagadnień przetwarzania obrazów oraz sterowania systemami autonomicznymi i robotami mobilnymi

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Sterowanie robotem z zastosowaniem systemu wizyjnego: - Implementacja systemu wizyjnego do detekcji i rozpoznawania obiektów w otoczeniu robota. - Zastosowanie sieci neuronowych (np. CNN) do przetwarzania obrazu. - Implementacja algorytmu sterowania robotem na podstawie analizy obrazu.	7
P2	Zastosowanie systemów rozmytych w sterowaniu robotem mobilnym: - Implementacja systemu rozmytego do sterowania robotem mobilnym. - Projektowanie reguł rozmytych i ich implementacja w systemie sterowania.	6
P3	Algorytmy genetyczne w optymalizacji trajektorii robota: - Zastosowanie algorytmu genetycznego do optymalizacji trajektorii robota. - Optymalizacja ścieżki robota w zadaniach unikania przeszkód i minimalizacji zużycia energii.	5
P4	Uczenie przez wzmacnianie w sterowaniu robotem manipulatorem " - Implementacja algorytmu uczenia przez wzmacnianie (Reinforcement Learning) do sterowania robotem manipulatorem. - Trening modelu na zadaniach precyzyjnego sterowania i manipulacji.	5
P5	Zastosowanie wielkich modeli językowych w robotyce: - Zastosowanie wielkich modeli językowych (LLM) do komunikacji człowiek-maszyna w systemach robotyki. - Implementacja modelu do analizy tekstu lub generowania odpowiedzi w zautomatyzowanych systemach.	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji: - Definicja sztucznej inteligencji i jej zastosowania w automatyce i robotyce. - Kluczowe pojęcia: uczenie maszynowe, sieci neuronowe, systemy wizyjne, systemy rozmyte, algorytmy ewolucyjne. - Wielkie modele językowe (Large Language Models, LLM) wprowadzenie do przetwarzania języka naturalnego (NLP). - Przykłady zastosowań AI w przemyśle.	2
W2	Algorytmy uczenia maszynowego: - Typy uczenia maszynowego: nadzorowane, nienadzorowane, uczenie przez wzmacnianie. - Algorytmy klasyfikacji i regresji. - Klastrowanie i redukcja wymiarów.	2
W3	Uczenie głębokie: - Wprowadzenie do sztucznych sieci neuronowych i uczenia głębokiego. - Konwolucyjne sieci neuronowe (CNN) i ich zastosowania. - Sieci neuronowe w sterowaniu robotami i rozpoznawaniu obrazów.	2
W4	Wielkie modele językowe (LLM) w robotyce: - Wprowadzenie do przetwarzania języka naturalnego (NLP) z wykorzystaniem wielkich modeli językowych. - Przykłady popularnych modeli (np. GPT, BERT, Transformer). - Zastosowanie wielkich modeli językowych w komunikacji człowiek-maszyna oraz analizie danych tekstowych w systemach automatyki.	2
W5	Systemy wizyjne i ich zastosowanie w robotyce: - Przetwarzanie obrazów: podstawy przetwarzania obrazu, rozpoznawanie obiektów, analiza obrazu. - Systemy wizyjne w robotyce: detekcja, lokalizacja, śledzenie obiektów.	2
W6	Systemy rozmyte i algorytmy genetyczne: - Wprowadzenie do logiki rozmytej i jej zastosowania w sterowaniu. - Algorytmy genetyczne i ich zastosowanie w optymalizacji problemów w robotyce. - Zastosowanie systemów rozmytych i algorytmów genetycznych w projektowaniu systemów sterowania.	2
W7	Zastosowanie AI w sterowaniu robotami: - Przykłady użycia AI w sterowaniu robotami, autonomicznych systemach i robotach mobilnych. - Uczenie przez wzmacnianie w sterowaniu robotami. - Integracja AI w procesach automatyki przemysłowej.	1
W8	Etyka i przyszłość AI w robotyce: - Etyczne aspekty i wyzwania związane z AI w automatyce i robotyce. - Przyszłość rozwoju AI w automatyce i robotyce: trendy, wyzwania, możliwości.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład, częściowo w formie kursu e-learningowego

N2 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	42
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	9
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Oceny projektów

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie wszystkich efektów uczenia się

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 50% punktów, wymaganych na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów, wymaganych na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów, wymaganych na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów, wymaganych na ocenę 5,0

NA OCENĘ 5.0	Student szczegółowo opisuje i porównuje uczenie nadzorowane i nienadzorowane, podstawy sieci neuronowych i głębokiego uczenia, opisuje proces trenowania modeli, w tym dobór danych, funkcje kosztu, walidację, opisuje algorytmy genetyczne i logikę rozmytą, wyjaśnia konkretne przykłady zastosowania sztucznej inteligencji w przemyśle.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 50% punktów, wymaganych na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów, wymaganych na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów, wymaganych na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów, wymaganych na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Student sprawnie posługuje się bibliotekami NumPy, Pandas, SciKit-learn, TensorFlow/Keras; tworzy pipeline'y przetwarzania danych; implementuje modele uczenia maszynowego i głębokiego uczenia;
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 50% punktów, wymaganych na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów, wymaganych na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów, wymaganych na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów, wymaganych na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Student współpracuje w zespole, wnosi istotny wkład merytoryczny do realizowanego projektu, terminowo realizuje przydzielone zadania; klarownie, logicznie i przekonująco prezentuje wyniki pracy zespołu; rzeczowo i konstruktywnie ocenia własne rozwiązania oraz pomysły innych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 50% punktów, wymaganych na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów, wymaganych na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów, wymaganych na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów, wymaganych na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Student bezbłędnie implementuje algorytmy SI do zagadnień przetwarzania obrazów (przygotowanie danych, adnotowanie obrazów, przygotowanie zbiorów uczących, testowych i walidacyjnych) oraz do sterowania robotami.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	AiR-1-W01 AiR-1-W13 AiR-1-U11 AiR-1-U9 AiR-1-S5	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2	F1 P1
EK2	AiR-1-W01 AiR-1-W13 AiR-1-U11 AiR-1-U12 AiR-1-U9 AiR-1-S5	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2	F1 P1
EK3	AiR-1-W01 AiR-1-W13 AiR-1-U11 AiR-1-U12 AiR-1-U9 AiR-1-S5	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2	F1 P1
EK4	AiR-1-W01 AiR-1-W13 AiR-1-U11 AiR-1-U12 AiR-1-U9 AiR-1-S5	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Stuart Russell, Peter Norvig — *Sztuczna inteligencja: Współczesne podejście*, , 2010, Helion

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Krzysztof Karbowski (kontakt: krzysztof.karbowski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)