

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2026- 2030

(skrajne daty)

Rok akademicki 2028/2029

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Elementy sztucznej inteligencji w zastosowaniach inżyniersko-technicznych
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Kierunek studiów	Zarządzanie, materiały i technologie w energetyce
Poziom studiów	studia I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	III rok, 6 semestr
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordynator	dr hab. Prof. UR Paweł Jakubczyk
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Prof. UR Paweł Jakubczyk

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
6	15			15					3

1.2. Sposób realizacji zajęć zajęcia w formie tradycyjnej zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

Wykład – egzamin

Laboratorium – zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawy programowania w środowisku Matlab, elementy matematyki stosowanej, podstawy statystyki i analizy danych, podstawy inżynierii materiałowej i energetyki

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Przedstawienie podstawowych pojęć i paradygmatów sztucznej inteligencji oraz uczenia maszynowego w kontekście zadań inżyniersko-technicznych.
C ₂	Nabycie umiejętności doboru, implementacji i walidacji modeli uczenia maszynowego z użyciem współczesnych narzędzi programistycznych.
C ₃	Zastosowanie metod sztucznej inteligencji do wybranych problemów energetyki i inżynierii materiałowej.
C ₄	Ukształtowanie postawy odpowiedzialnego stosowania sztucznej inteligencji

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	student wyjaśnia podstawowe pojęcia i paradygmaty SI oraz dobiera metody do typowych danych inżynierskich	K_W09
EK_02	student opisuje ograniczenia i ryzyka stosowania SI w technice oraz identyfikuje główne dylematy etyczno-środowiskowe technologii SI	K_W14
EK_03	student analizuje problem inżyniersko-techniczny i formułuje go jako zadanie uczenia maszynowego, a następnie projektuje i porównuje modele	K_U01
EK_04	student pozyskuje i selekcjonuje dane oraz źródła naukowe, krytycznie ocenia ich jakość i przydatność oraz uzasadnia wybór danych, cech i metryk w raporcie technicznym	K_U02
EK_05	student implementuje w środowisku programistycznym kompletny schemat: przygotowanie danych, uczenie modelu, strojenie hiperparametrów, ewaluacja	K_U03
EK_06	student dokonuje krytycznej oceny wyników modeli, proponuje działania poprawiające wiarygodność i planuje dalsze samokształcenie w obszarze SI dla inżynierii.	K_K02

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

EK_07	student stosuje zasady odpowiedzialnego użycia SI, pracuje zespołowo nad mini-projektem i bierze odpowiedzialność za przyjęte założenia oraz wnioski	K_Ko6
-------	--	-------

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Wprowadzenie do sztucznej inteligencji: definicje, obszary, schemat uczenia maszynowego; przykłady zastosowań w energetyce i inżynierii materiałowej.
Reprezentacja danych inżynierskich: typy danych, cechy, metadane; jakość danych i błędy pomiarowe.
Podstawy uczenia nadzorowanego: regresja liniowa i nieliniowa, klasyfikacja; funkcje straty, regularizacja, problem przeuczenia.
Walidacja i ocena modeli: podział danych, cross-validation, metryki regresji i klasyfikacji, krzywe ROC/PR, kalibracja predykcji.
Metody nienadzorowane: klasteryzacja (k-means, hierarchiczna), redukcja wymiaru (PCA); wykrywanie anomalii w danych procesowych.
Interpretowalność i wiarygodność: znaczenie cech, analiza wrażliwości, podstawy explainable AI; niepewność i odporność modeli.
Aspekty wdrożeniowe i odpowiedzialna SI: wybór architektury rozwiązania, monitorowanie wydajności modeli, etyka, prywatność, bezpieczeństwo i ślad energetyczny obliczeń.

B. Problematyka laboratoriów

Treści merytoryczne
1. Środowisko obliczeniowe i dane: wczytywanie danych, eksploracja, wizualizacja, brakujące wartości i wartości odstające; przygotowanie zbioru treningowego/testowego.
2. Regresja dla danych inżynierskich: model bazowy, cechy, regularizacja; metryki i analiza błędów; interpretacja wyników.
3. Klasyfikacja: drzewa decyzyjne / lasy losowe / SVM; tuning hiperparametrów; ocena na danych niezbalansowanych.

4. Klasteryzacja i PCA: segmentacja stanów pracy urządzeń/procesów; redukcja wymiaru i interpretacja składowych.
5. Mini-projekt zespołowy: dobór metody AI do problemu z obszaru energetyki lub inżynierii materiałowej; raport techniczny i prezentacja wyników.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Laboratorium: praca przy komputerze w środowisku Matlab

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	Egzamin pisemny; ocena realizacji projektu.	w, lab
EK_02	Egzamin pisemny; dyskusja podczas zajęć.	w
EK_03	Ocena realizacji projektu.	lab
EK_04	Ocena realizacji projektu.	lab
EK_05	Ocena realizacji projektu.	lab
EK_06	Egzamin pisemny; ocena realizacji projektu.	w, lab
EK_07	Egzamin pisemny; ocena realizacji projektu.	w, lab

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunki zaliczenia wykładu (egzamin):

- uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego; ocena końcowa zgodnie z progami: 50-59% (3.0), 60-69% (3.5), 70-79% (4.0), 80-89% (4.5), 90-100% (5.0).

Warunki zaliczenia laboratorium (zaliczenie z oceną):

- obecność i aktywność w laboratorium (dopuszczalne 1 nieobecność do odrobienia),
- zaliczenie mini-projektu (kod + raport + prezentacja).

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	50
SUMA GODZIN	85
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa: Praktyczne uczenie maszynowe / Marcin Szeliga. - Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019. Inżynieria dużych modeli językowych : podręcznik projektowania, trenowania i wdrażania LLM / Paul Iusztin, Maxime Labonne ; przekład: Robert Górczyński. - Gliwice : Helion, copyright 2025. Uczenie maszynowe : elementy matematyki w analizie danych / Leszek Albrzykowski. - Gliwice : Helion, copyright 2023. Generatywna AI : wszystko, co warto wiedzieć / Jerry Kaplan ; [z języka angielskiego tłumaczyła Agnieszka Adamczyk-Karwowska]. - Wydanie I. - Warszawa : PWN, copyright 2025. MATLAB i Simulink : poradnik użytkownika / Bogumiła Mrozek, Zbigniew Mrozek. - Wyd. 4. - Gliwice : Helion, cop. 2018.
Literatura uzupełniająca:

How to speak machine : a gentle introduction to artificial intelligence /
John Maeda ; with a new preface by the author. - Cambridge,
Massachusetts : The MIT Press, 2025.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej