

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

| | | | | |
|---|--|--|---------------------|--------|
| Kod przedmiotu | Nazwa przedmiotu | Uczenie maszynowe w inżynierii mechanicznej | | |
| RiSI/O/II/NST/B2 | | Machine Learning in Mechanical Engineering | | |
| Język wykładowy | Polski | | | |
| Rok akademicki | 2026/2027 | | | |
| Kierunek | Robotyka i Sztuczna Inteligencja | | | |
| w zakresie | - | | | |
| Poziom studiów | studia drugiego stopnia | | | |
| Profil studiów | ogólnoakademicki | | | |
| Forma studiów | studia niestacjonarne | | | |
| Semestr / semestry | II | | | |
| Przynależność do grupy zajęć | Grupa zajęć kierunkowych | | | |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy | | | |
| Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS | Forma zajęć | Liczba godzin zajęć dydaktycznych | Liczba punktów ECTS | |
| | Wykład | 16 | 4 | |
| | Laboratorium | 30 | | |
| | | | | |
| Powiązanie przedmiotu | z profilem studiów | związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, do której przyporządkowany jest kierunek studiów | | 4 ECTS |
| | z uprawnieniami | służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich | | 4 ECTS |
| | z dyscypliną | inżynieria mechaniczna | | 4 ECTS |
| Forma nauczania | Tradycyjna, zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość / inne | | | |
| Wymagania wstępne | brak dodatkowych wymagań | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Mechaniki Stosowanej i Mechatroniki | | | |
| Koordynator | Dr hab inż. Przemysław Motyl | | | |
| Adres strony internetowej pjo | www.wm.uniwersytetradom.pl | | | |
| Adres e-mail, telefon koordynatora | p.motyl@urad.edu.pl | | | |

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ
DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| | |
|--|--|
| Cel kształcenia: | Opanowanie przez studentów zaawansowanych metod uczenia maszynowego (ML) i głębokiego uczenia (DL) w zastosowaniach specyficznych dla inżynierii mechanicznej. |
| Treści programowe: | <p>W ramach zajęć z uczenia maszynowego studenci zdobędą praktyczną wiedzę z zakresu analizy danych technicznych i inżynierskich. Część wykładowa rozpoczyna się od przypomnienia podstawowych zadań, takich jak regresja, klasyfikacja i grupowanie, aby następnie przejść do zaawansowanych modeli decyzyjnych, w tym drzew, lasów losowych oraz algorytmu XGBoost w kontekście diagnostyki maszyn. Kolejne moduły obejmują zastosowanie architektur głębokiego uczenia (MLP, CNN, LSTM, Transformer) do analizy sygnałów z czujników przemysłowych oraz wykorzystanie sieci neuronowych uwzględniających prawa fizyki jako szybszej alternatywy dla klasycznych symulacji. Poruszona zostanie również tematyka radzenia sobie z brakiem dużych zbiorów danych za pomocą uczenia transferowego, problem ekstrapolacji i ograniczeń modeli sztucznej inteligencji, a także zagadnienia wyjaśnialności (XAI), które pozwalają na inżynierskie uzasadnienie decyzji algorytmów. Teoretyczną część zamykają metody walidacji krzyżowej oraz dobór odpowiednich metryk oceny.</p> <p>Część laboratoryjna opiera się na praktycznej implementacji rozwiązań w języku Python z wykorzystaniem bibliotek scikit-learn oraz PyTorch lub TensorFlow. W trakcie ćwiczeń studenci zrealizują zadania związane z przewidywaniem pozostałego czasu bezawaryjnej pracy maszyny na podstawie historycznych danych, budową systemów wykrywania anomalii oraz tworzeniem sieci neuronowych pełniących funkcję modeli zastępczych. Całość przedmiotu wieńczy projekt końcowy, polegający na samodzielnym zaprojektowaniu i wdrożeniu kompletnego potoku uczenia maszynowego rozwiązującego wybrany problem inżynierski.</p> |
| Metody dydaktyczne (kształcenia): | Wykład z prezentacją multimedialną i przykładami z literatury naukowej; laboratorium komputerowe (Python/Jupyter); metoda problemowa — studenci samodzielnie dobierają hiperparametry i interpretują wyniki; projekt końcowy z prezentacją uzyskanych wyników. |
| Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej: | <p>Zaliczenie w formie pisemnej (40%) + laboratorium (60%).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zaliczenie pisemne w formie pytań otwartych z teorii ML. • Laboratorium - ocena sprawozdań (poprawność |

| | |
|--|---|
| | implementacji, analiza wyników, wnioski). |
|--|---|

| Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć | | | | Metody weryfikacji efektów uczenia się | |
|---|---|------------------------------------|--------------|--|--|
| Numer efektu uczenia się | Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie / (U) potrafi / (K) jest gotów do: | Kierunkowy efekt uczenia się (KEU) | Forma zajęć | Forma weryfikacji (zaliczeń) | Metody sprawdzania i oceny |
| W1 | Student zna i rozumie zaawansowane metody uczenia maszynowego oraz zasady ich integracji z systemami fizycznymi w celu analizy, modelowania i optymalizacji procesów inżynierskich. | K_WG07 | Wykład | egzamin | egzamin pisemny lub test sprawdzający poziom opanowania wiedzy teoretycznej. |
| U1 | Student potrafi przygotować dane procesowe, zaimplementować oraz walidować modele uczące się pod kątem rozwiązywania złożonych problemów z obszaru inżynierii mechanicznej. | K_UW06 | Laboratorium | zaliczenie na ocenę | ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych, poprawności realizacji zadań, sprawozdań oraz wyników uzyskanych podczas zajęć. |
| K1 | Student jest gotów do krytycznej oceny poprawności działania algorytmów sztucznej inteligencji oraz rzetelnej weryfikacji jakości danych wykorzystywanych w procesach modelowania. | K_KK01 | Laboratorium | zaliczenie na ocenę | ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych, poprawności realizacji zadań, sprawozdań oraz wyników uzyskanych podczas zajęć. |

| Literatura i pomoce naukowe |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Laurence Moroney, Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe dla programistów. Praktyczny przewodnik po sztucznej inteligencji, Wydawnictwo Helion, ISBN Ebooka: 978-83-283-7851-3, 9788328378513, Data wydania ebooka 2021 2. Dokumentacja biblioteki scikit-learn: https://scikit-learn.org/stable/user_guide.html 3. Instrukcje i materiały własne |

| Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS | | |
|--|---|---------------------|
| Udział w zajęciach/aktywność | Obciążenie studenta [h] | |
| | Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN) | Zajęcia dydaktyczne |
| Udział w wykładach/ćwiczeniach/laboratoriach | X | 46 h |
| Przygotowanie do wykładów/ćwiczeń/lab | 54 h | X |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 54 h / 2,2 ECTS | 46 h / 1,8 ECTS |
| Punkty ECTS za przedmiot | 4 ECTS | |

Informacje dodatkowe, uwagi

W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.

Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekle chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych.