

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych, Automatyka w Przemysle 4.0, Elektroenergetyka

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody i zastosowania sztucznej inteligencji
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Artificial intelligence methods in automation
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIS PK9 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	15	0	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie obszarów zastosowań metod sztucznej inteligencji w automatyce

Cel 2 Poznanie wybranych metod ekstrakcji charakterystycznych cech do identyfikacji układów automatyki

Cel 3 Poznanie metod pozyskania informacji na potrzebę implementacji metod sztucznej inteligencji i algorytmów uczących się w automatyce.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza z podstaw automatyki

2 Znajomość pakietów programowych Matlab/Simulink.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiada wiedzę na temat podstawowych pojęć dotyczących sztucznej inteligencji, metodologii stosowania wybranych metod sztucznej inteligencji w automatyce.

EK2 Wiedza Posiada wiedzę na temat struktury neuronowych modeli identyfikacyjnych.

EK3 Umiejętności Umie wykonać analizy służące opracowaniu skutecznych metod i algorytmów sterowania wykorzystujące metody sztucznej inteligencji.

EK4 Wiedza Posiada wiedzę na temat metod sterowania neuronowego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do tematyki metod sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego. Struktura inteligentnych układów automatyki wykorzystujących metody sztucznej inteligencji.	4
W2	Zastosowanie sieci typu perceptronu wielowarstwowego MLP, sieci Kohonena, sieci neuronowych RBF oraz sieci SVM, metod głębokiego uczenia w układów automatyki.	4
W3	Struktury neuronowych modeli identyfikacyjnych. Model NNFIR, NNARX, NNOE, NNARMAX, NNSS, Hybrydowy.	4
W4	Struktury i metody sterowania neuronowego. Algorytmy genetyczne.	3

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Przypomnienie podstawowych wiadomości z zakresu identyfikacji systemów. Metody parametryczne i nieparametryczne.	2
K2	Przypomnienie podstawowych wiadomości z zakresu algorytmów regulacji automatycznej. Algorytmy regulacji PID, struktury regulacji.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K3	Sztuczne sieci neuronowe, zagadnienia podstawowe. Pojęcia neuronu, wagi, funkcji aktywacji, rodzaje najpopularniejszych sieci neuronowych (MLP, RBF, SVM). Algorytmy doboru parametrów sieci neuronowych (uczenie).	3
K4	Wykorzystanie sieci neuronowych w automatyce. Metody identyfikacji: NNFIR, NNARX, NNOE, NNARMAX, NNSS, Hybrydowy.	3
K5	Wykorzystanie sieci neuronowych w sterowaniu. Układ regulacji z modelem odwrotnym, regulatory predykcyjne bazujące na modelach neuronowych.	3
K6	Algorytmy genetyczne - zagadnienia podstawowe. Przykłady zastosowania algorytmów genetycznych w optymalizacji nieliniowej oraz projektowaniu układów regulacji.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Wykłady

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

N5 Dyskusja

N6 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	65
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Odpowiedz ustna

F3 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie projektu

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na wykładach oraz na zajęciach projektowych i laboratoryjnych

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z EK1.

NA OCENĘ 3.0	Ma podstawowa wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK1.
NA OCENĘ 3.5	Ma dość dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK1.
NA OCENĘ 4.0	Ma dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK1.
NA OCENĘ 4.5	Ma dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK1.
NA OCENĘ 5.0	Ma bardzo dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK1.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z EK2.
NA OCENĘ 3.0	Ma podstawowa wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK2.
NA OCENĘ 3.5	Ma dość dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK2.
NA OCENĘ 4.0	Ma dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK2.
NA OCENĘ 4.5	Ma dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK2.
NA OCENĘ 5.0	Ma bardzo dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK2.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie potrafi zrealizować zdania określonego w EK3. Nie umie zaplanować i przeprowadzić prostego zadania projektowego określonego w EK3.
NA OCENĘ 3.0	Potrafi zrealizować proste zdania określonego w EK3. W stopniu dostatecznym umie zaplanować i przeprowadzić proste zadanie projektowe określone w EK3.

NA OCENĘ 3.5	Dość dobrze potrafi zrealizować proste zdania określonego w EK3. W stopniu dość dobrym umie zaplanować i przeprowadzić proste zadanie projektowe określone w EK3.
NA OCENĘ 4.0	Dość dobrze potrafi zrealizować dość złożone zdania określonego w EK3. W stopniu dobrym umie zaplanować i przeprowadzić złożone zadanie projektowe określone w EK3.
NA OCENĘ 4.5	Dobrze potrafi zrealizować dość złożone zdania określonego w EK3. W stopniu dobrym umie zaplanować i przeprowadzić złożone zadanie projektowe określone w EK3.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobrze potrafi zrealizować dość złożone zdania określonego w EK3. W stopniu bardzo dobrym umie zaplanować i przeprowadzić złożone zadanie projektowe określone w EK3.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie potrafi zrealizować zdania określonego w EK4. Nie umie zaplanować i przeprowadzić prostego zadania projektowego określonego w EK4.
NA OCENĘ 3.0	W stopniu podstawowym potrafi zrealizować zdania określone w EK4. Umie w stopniu podstawowym zaplanować i przeprowadzić proste zadania projektowe określone w EK4.
NA OCENĘ 3.5	W stopniu dość dobrym potrafi zrealizować zdania określone w EK4. Umie w stopniu dość dobrym zaplanować i przeprowadzić proste zadania projektowe określone w EK4.
NA OCENĘ 4.0	W stopniu dobrym potrafi zrealizować zdania określone w EK4. Umie w stopniu dobrym zaplanować i przeprowadzić proste zadania projektowe określone w EK4.
NA OCENĘ 4.5	W stopniu bardzo dobrym potrafi zrealizować zdania określone w EK4. Umie w stopniu bardzo dobrym zaplanować i przeprowadzić proste zadania projektowe określone w EK4.
NA OCENĘ 5.0	W stopniu bardzo dobrym potrafi zrealizować zdania określone w EK4. Umie w stopniu bardzo dobrym zaplanować i przeprowadzić złożone zadania projektowe określone w EK4.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W03	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 K2 K3 K4 K5 K6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_W10	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 K2 K3 K5 K6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	K_U10	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 K2 K5 K6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_W10	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 K2 K5 K6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **S. Osowski** — *Sieci neuronowe do przetwarzania informacji*, Warszawa, 2000, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2] | **J. Korbicz, J.M. Koscielny, Z. Kowalczyk, W. Cholewa** — *Diagnostyka procesów. Modele, metody sztucznej inteligencji, zastosowania*, Warszawa, 2002, PWN
- [3] | **ŻURADA J., BARSKI M., JĘDRUCH W** — *Sztuczne sieci neuronowe. Podstawy teorii i zastosowania*, Warszawa, 1996, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **D. Bismor** — *Programowanie systemów sterowania*, Warszawa, 2021, Wydawnictwo Naukowe PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Prof PK Robert Sałat (kontakt: robert.salat@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Prof PK Robert Sałat (kontakt: robert.salat@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....