

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: niestacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody sztucznej inteligencji w diagnostyce
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Artificial intelligence methods in diagnostics
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS8 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	9	0	0	18	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie wybranych zastosowań sieci neuronowych różnych typów do diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych.

Cel 2 Poznanie wybranych metod ekstrakcji charakterystycznych cech do oceny diagnostycznej.

Cel 3 Omówienia metod rozpoznawania wzorców stosowanych w diagnostyce.

Cel 4 Omówienia innych wybranych metod sztucznej inteligencji i systemów ekspertowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza z przetwarzania sygnałów.

2 Podstawowa wiedza z diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń elektrycznych oraz innych obiektów.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiada wiedze na temat metodologii stosowania wybranych metod sztucznej inteligencji do diagnozowania stanu maszyn i urządzeń elektrycznych.

EK2 Wiedza Posiada wiedze na temat sieci neuronowych, logiki rozmytej, metod rozpoznawania wzorców oraz wybranych systemów ekspertowych stosowanych w diagnostyce maszyn i urządzeń elektrycznych.

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

EK4 Umiejętności Umie przetworzyć sygnały diagnostyczne oraz potrafi wybrać charakterystyczne cechy do oceny diagnostycznej z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji.

EK5 Kompetencje społeczne Potrafi rozwiązać zadanie związane z diagnostyką maszyn i urządzeń elektrycznych wykorzystując metody sztucznej inteligencji, potrafi zaplanować proces uczenia, testów i normalnej eksploatacji inteligentnego układu diagnostycznego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Metodologia diagnozowania stanu układów elektrycznych z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji. Metody pozyskiwania wzorców diagnostycznych na potrzeby aplikacji metod sztucznej inteligencji. Struktura układów diagnostycznych wykorzystujących metody sztucznej inteligencji.	2
W2	Metody ekstrakcji istotnych cech do oceny diagnostycznej stanu obiektów z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji. Wybrane przekształcenia, transformacje i opcje analizy stosowane do preprocessingu i określenia istotnych cech.	2
W3	Zastosowanie sieci typu perceptronu wielowarstwowego MLP, sieci Kohonena, sieci neuronowych rozmytych oraz sieci SVM w diagnostyce układów elektrycznych.	3
W4	Rozpoznawanie wzorców w zadaniach diagnozowania stanu układów napędowych. Systemy ekspertowe oraz inne metody sztucznej inteligencji stosowane w diagnostyce układów elektrycznych.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Metody preprocessingu sygnałów diagnostycznych na potrzebę metod sztucznej inteligencji.	3
K2	Klasyfikacja uszkodzeń z wykorzystaniem sieci neuronowych MLP.	4
K3	Estymacja stanu maszyn i urządzeń elektrycznych w oparciu o sieci neuronowe MLP.	4
K4	Estymacja stanu maszyn i urządzeń elektrycznych w oparciu o sieci neuronowe SVM.	4
K5	Zastosowanie sieci neuronowych rozmytych i Kohonena do oceny diagnostycznej.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Wykłady

N3 Konsultacje

N4 Dyskusja

N5 Ćwiczenia laboratoryjne

N6 Prezentacje multimedialne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	10
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	10
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	80
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Odpowiedz ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

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 podstawową wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęć i zagadnień związane z EK1.

NA OCENĘ 3.5	Ma dość dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK1.
NA OCENĘ 4.0	Ma dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK1.
NA OCENĘ 4.5	Ma dobra i uporządkowaną wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK1.
NA OCENĘ 5.0	Ma bardzo dobra i uporządkowaną wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi 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 wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęć i zagadnień związane z EK2.
NA OCENĘ 3.5	Ma dość dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK2.
NA OCENĘ 4.0	Ma dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK2.
NA OCENĘ 4.5	Ma dobra i uporządkowaną wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK2.
NA OCENĘ 5.0	Ma bardzo dobra i uporządkowaną wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK2.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat treści programowych wyszczególnionych w EK3 i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z EK3.
NA OCENĘ 3.0	Ma podstawowa wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK3 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęć i zagadnień związane z EK3.
NA OCENĘ 3.5	Ma dość dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK3 i omawianych zagadnień. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK3.

NA OCENĘ 4.0	Ma dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK3 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK3.
NA OCENĘ 4.5	Ma dobra i uporządkowaną wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK3 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK3.
NA OCENĘ 5.0	Ma bardzo dobra i uporządkowaną wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK3 i omawianych zagadnień. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK3.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat treści programowych wyszczególnionych w EK4 i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z EK4.
NA OCENĘ 3.0	Ma podstawowa wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK4 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęć i zagadnień związane z EK4.
NA OCENĘ 3.5	Ma dość dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK4 i omawianych zagadnień. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK4.
NA OCENĘ 4.0	Ma dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK4 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK4.
NA OCENĘ 4.5	Ma dobra i uporządkowaną wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK4 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK4.
NA OCENĘ 5.0	Ma bardzo dobra i uporządkowaną wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK4 i omawianych zagadnień. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK4.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat treści programowych wyszczególnionych w EK5 i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z EK5.
NA OCENĘ 3.0	Ma podstawowa wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK5 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęć i zagadnień związane z EK5.
NA OCENĘ 3.5	Ma dość dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK5 i omawianych zagadnień. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK5.
NA OCENĘ 4.0	Ma dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK5 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK5.

NA OCENĘ 4.5	Ma dobra i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK5 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK5.
NA OCENĘ 5.0	Ma bardzo dobra i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK5 i omawianych zagadnień. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK5.

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_W10	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK2	K_W05	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK3	K_U09 K_U11	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK4	K_U10 K_U11	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK5	K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **S. Osowski** — *Sieci neuronowe do przetwarzania informacji*, Warszawa, 2000, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2] | **C.T. Kowalski** — *Monitorowanie i diagnostyka uszkodzeń silników indukcyjnych z wykorzystaniem sieci neuronowych*, Wrocław, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [3] | **A. Piegat** — *Modelowanie i sterowanie rozmyte*, Warszawa, 1999, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **J. Korbicz, J.M. Koscielny, Z. Kowalczyk, W. Cholewa** — *Diagnostyka procesów. Modele, metody sztucznej inteligencji, zastosowania*, Warszawa, 2002, 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)

.....