

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody sztucznej inteligencji w elektroenergetyce
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Artificial intelligence methods in the power industry
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIS PS7 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
2	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie obszarów zastosowań metod sztucznej inteligencji w analizie i diagnozowaniu stanu obiektów w elektroenergetyce. Wzajemności diagnostowania stanu układów elektrycznych z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji.

Cel 2 Poznanie wybranych zastosowań sieci neuronowych różnych typów w elektroenergetyce.

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

Cel 4 Poznanie wybranych zastosowań logiki rozmytej w inteligentnych układach sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych.

Cel 5 Omówienia metod rozpoznawania wzorców i SVM w zastosowaniach w elektroenergetyce.

Cel 6 Omówienia innych wybranych metod sztucznej inteligencji i systemów ekspertowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza dotycząca maszyn i urządzeń elektrycznych oraz innych obiektów, pracujących w elektroenergetyce.

2 Podstawowa wiedza z przetwarzania sygnałów.

3 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 elektroenergetyce.

EK2 Wiedza Posiada wiedzę na temat sieci neuronowych, logiki rozmytej, metod rozpoznawania wzorców oraz wybranych systemów ekspertowych stosowanych w różnych zagadnieniach w elektroenergetyce.

EK3 Umiejętności Umie przetworzyć sygnały i potrafi wybrać charakterystyczne cechy do oceny implementacji metod sztucznej inteligencji w zagadnieniach związanych z elektroenergetyką.

EK4 Umiejętności Umie wykonać analizy służące opracowaniu skutecznych metod i algorytmów diagnostycznych wykorzystujących metody 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	Wprowadzenie do tematyki metod sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego. Metodologia zastosowania metod sztucznej inteligencji w elektroenergetyce. Metody pozyskiwania danych na potrzeby aplikacji metod sztucznej inteligencji. Struktura inteligentnych układów w elektroenergetyce wykorzystujących metody sztucznej inteligencji.	4
W2	Metody ekstrakcji istotnych cech do implementacji metod sztucznej inteligencji. Wybrane przekształcenia, transformacje i opcje analizy stosowane do preprocessingu i określenia istotnych cech.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Zastosowanie sieci typu perceptronu wielowarstwowego MLP, sieci Kohonena, sieci neuronowych rozmytych oraz sieci SVM w elektroenergetyce.	3
W4	Zastosowanie logiki rozmytej i systemów wnioskowania rozmytego w podejmowaniu decyzji eksploatacyjnych i sterowaniu obiektów w elektroenergetyce.	3
W5	Rozpoznawanie wzorców w zadaniach analizy stanu układów napędowych. Systemy ekspertowe oraz inne metody sztucznej inteligencji stosowane w elektroenergetyce.	2

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Zajęcia projektowe polegające na rozwiązywaniu i zreferowaniu na zajęciach oryginalnych problemów z zakresu zastosowania metod sztucznej inteligencji do zagadnieniami związanymi z analizą pracy maszyn i urządzeń elektrycznych w elektroenergetyce.	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Wykłady

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

N5 Dyskusja

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	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	11
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	9
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F3 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego Efektu kształcenia

W2 Ocena końcowa z przedmiotu będzie średnią ważoną ocen formujących

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt zespołowy

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 3.0	Ma ogólną wiedzę na temat podstawowych pojęć dotyczących sztucznej inteligencji, metodologii stosowania wybranych metod sztucznej inteligencji w elektroenergetyce. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z sztuczną inteligencją.
NA OCENĘ 4.0	Ma dobrą wiedzę na temat podstawowych pojęć dotyczących sztucznej inteligencji, metodologii stosowania wybranych metod sztucznej inteligencji w elektroenergetyce. Dobrze potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z sztuczną inteligencją.
NA OCENĘ 5.0	Ma bardzo dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat pojęć dotyczących sztucznej inteligencji, metodologii stosowania wybranych metod sztucznej inteligencji w elektroenergetyce. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi ze sztuczną inteligencją.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Ma podstawową wiedzę na temat sieci neuronowych, logiki rozmytej, metod rozpoznawania wzorców oraz wybranych systemów ekspertowych stosowanych w różnych zagadnieniach w elektroenergetyce. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęć i zagadnień z nimi związane.
NA OCENĘ 4.0	Ma podstawową wiedzę na temat sieci neuronowych, logiki rozmytej, metod rozpoznawania wzorców oraz wybranych systemów ekspertowych stosowanych w różnych zagadnieniach w elektroenergetyce. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień z nimi związane.
NA OCENĘ 5.0	Ma bardzo dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat sieci neuronowych, logiki rozmytej, metod rozpoznawania wzorców oraz wybranych systemów ekspertowych stosowanych w różnych zagadnieniach w elektroenergetyce. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z poznanymi metodami sztucznej inteligencji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi przetworzyć proste sygnały i potrafi wybrać charakterystyczne cechy do oceny i implementacji metod sztucznej inteligencji w zagadnieniach związanych z elektroenergetyką. W stopniu dostatecznym umie zaplanować i przeprowadzić proste zadanie projektowe związane z implementacją metod sztucznej inteligencji w zagadnieniach związanych z elektroenergetyką.
NA OCENĘ 4.0	Dobrze potrafi zrealizować dość złożone zadanie związane z analizą sygnałów i potrafi wybrać charakterystyczne cechy do oceny i implementacji metod sztucznej inteligencji w zagadnieniach związanych z elektroenergetyką. Umie dobrze zaplanować i przeprowadzić dość złożone zadanie projektowe związane z implementacją metod sztucznej inteligencji w zagadnieniach związanych z elektroenergetyką.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobrze potrafi zrealizować złożone zadania projektowe związane z analizą sygnałów i potrafi wybrać charakterystyczne cechy do oceny i implementacji metod sztucznej inteligencji w zagadnieniach związanych z elektroenergetyką. Umie bardzo dobrze zaplanować i przeprowadzić dość złożone zadanie projektowe związane z implementacją metod sztucznej inteligencji w zagadnieniach związanych z elektroenergetyką. Przy realizacji zadania potrafi twórczo wykorzystywać zdobytą wiedzę i umiejętności.

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	W stopniu podstawowym umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi opracować skuteczne metod i algorytmy wykorzystujące metody sztucznej inteligencji. Umie w stopniu podstawowym przeprowadzić proste symulacje komputerowe ilustrujące działanie algorytmów sztucznej inteligencji.
NA OCENĘ 4.0	Dobrze umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi opracować skuteczne metod i algorytmy wykorzystujące metody sztucznej inteligencji. Umie w stopniu dobrym przeprowadzić proste symulacje komputerowe ilustrujące działanie algorytmów sztucznej inteligencji.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobrze umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi opracować skuteczne metod i algorytmy wykorzystujące metody sztucznej inteligencji. Umie w stopniu bardzo dobrym przeprowadzić proste symulacje komputerowe ilustrujące działanie algorytmów sztucznej inteligencji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Nie rozumie potrzeby ciągłego dokształcania się, nie potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Nie umie współpracować w grupie i nie uczestniczy w dyskusji. Nie potrafi się kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
NA OCENĘ 3.0	W stopniu podstawowym rozumie potrzeby ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wystarczające informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. W stopniu wystarczającym umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
NA OCENĘ 3.5	Dość dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy większość informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Dość dobrze umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Dość dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
NA OCENĘ 4.0	Dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy większość informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Dobrze umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny podzielić realizację określonych zadań oraz dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
NA OCENĘ 4.5	Dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wszystkie informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Umie przejąć inicjatywę przy realizacji określonego zadania, umie współpracować w grupie oraz aktywnie uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny dobrze podzielić realizację określonych zadań oraz dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.

NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobrze rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wszystkie informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Umie przejąć inicjatywę przy realizacji określonego zadania, bardzo dobrze umie współpracować w grupie oraz aktywnie uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny bardzo dobrze podzielić realizację określonych zadań oraz bardzo dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
--------------	--

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	W1 W2 P1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F3 P1
EK2	K_W10	Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W3 W4 W5 P1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F3 P1
EK3	K_U13 K_U15 K_U20	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W1 W2 W3 W4 W5 P1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F3 P1
EK4	K_U13 K_U15 K_U20	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W1 W2 W3 W4 W5 P1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F3 P1
EK5	K_U23 K_K01 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W1 W2 W3 W4 W5 P1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F3 P1

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
- [4] | **R. Tadeusiewicz, R. Flasiński** — *Rozpoznawanie obrazów*, Warszawa, 1991, PWN

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 Maciej Sułowicz (kontakt: msulowicz@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Maciej Sułowicz (kontakt: pesulowi@cyf-kr.edu.pl)

2 dr hab. inż. 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)

.....
.....