

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje doktorantów Szkoły Doktorskiej PK rozpoczynających kształcenie
w roku akademickim 2022/2023

Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Innowacyjne metody i algorytmy diagnostyki maszyn i urządzeń elektrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Innovative methods and algorithms for diagnostics of electrical machines and devices
Liczba punktów ECTS	2
Język wykładowy	Polski
Kategoria przedmiotu	Wybieralny
Dziedzina kształcenia	Nauki inżyniersko-techniczne
Dyscyplina kształcenia	Automatyka, elektronika i elektrotechnika
Osoba odpowiedzialna za przedmiot Kontakt	dr hab. inż. Maciej SUŁOWICZ prof. PK maciej.sulowicz@pk.edu.pl

Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Forma zaliczenia (O / Z)*	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2, 3, 4, 5	O	15		15			

*O - zaliczenie na ocenę, Z – zaliczenie bez oceny

Cele przedmiotu

Kod	Opis celu
Cel1	Przedstawienie wybranej problematyki diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych z wykorzystaniem innowacyjnych metod diagnostycznych.
Cel2	Poznanie najczęstszych problemów jakie występują przy diagnozowaniu maszyn i urządzeń elektrycznych.
Cel3	Przedstawienie wybranych innowacyjnych metod diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych.
Cel4	Poznanie narzędzi i urządzeń wykorzystywanych w wybranych innowacyjnych metodach diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych oraz złożonych systemów mechatronicznych.
Cel5	Zapoznanie z najnowszymi trendami w diagnozowaniu maszyn i urządzeń elektrycznych oraz złożonych systemów mechatronicznych.

Efekty uczenia się

Kod	Opis efektu uczenia się z uwzględnieniem specyfiki dyscypliny	Symbol efektu uczenia się w SD PK	Sposoby weryfikacji
EFEKTY W ZAKRESIE WIEDZY			
EUW1	Doktorant zna i rozumie tematykę wybranych problemów związanych z diagnozowaniem złożonych systemów i układów elektrycznych.	E_W01 E_W02	Obecność na zajęciach, zaliczenie testu z wykładu
EUW1	Doktorant posiada wiedzę na temat środków i metod monitorowania i diagnozowania złożonych systemów i układów elektrycznych.	E_W01 E_W02	Obecność na zajęciach, zaliczenie testu z wykładu
EFEKTY W ZAKRESIE UMIEJĘTNOŚCI			
EUU1	Doktorant umie dobrać odpowiednią metodę do monitorowania i diagnozowania wybranych stanów złożonych systemów i układów elektrycznych.	E_U01	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
EUU2	Doktorant umie wykonać analizy służące opracowaniu metod i algorytmów diagnostycznych złożonych systemów i układów elektrycznych.	E_U01	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
EFEKTY W ZAKRESIE KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH			
EUK1	Doktorant jest gotów do krytycznej oceny przedstawionych w literaturze rozwiązań złożonych systemów monitorowania i diagnostyka układów elektrycznych, potrafi zaplanować proces testów i uruchomienia układu diagnostycznego oraz jest świadom znaczenia wiedzy eksperckiej w badaniach naukowych	E_K01 E_K03	Dyskusja

Treści programowe

Lp.	Treści	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Liczba godzin
WYKŁAD			
W1	Metodologia diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych. Przegląd innowacyjnych metod diagnozowania stanu maszyn i urządzeń elektrycznych.	EUW1, EUW2	3
W2	Diagnostyka procesów przemysłowych. Przegląd metod diagnozowania procesów przemysłowych.	EUW1, EUW2	3
W3	Innowacyjne narzędzia i metody wykorzystywane w diagnostyce stanu maszyn i urządzeń elektrycznych. Wykorzystanie urządzeń mobilnych jako czujników w innowacyjnej diagnostyce.	EUW2, EEU2, EUK1	3
W4	Modele diagnostyczne wykorzystywane w innowacyjnej diagnostyce stanu maszyn elektrycznych. Modele polowe i analizy Multiphysics stosowane na potrzebę opracowania i weryfikacji metod diagnostycznych.	EUW1, EUW2, EUK1	3
W5	Metody sztucznej inteligencji i inteligencji obliczeniowej w innowacyjnych metodach diagnostycznych ceny stanu maszyn i urządzeń elektrycznych. Uczenie maszynowe. Deep learning. Fusion sensor.	EUW1, EUW2, EEU2, EUK1	3

Laboratorium			
L1	Implementacja metod sztucznej inteligencji do zagadnienia diagnozowania stanu wybranych maszyn i urządzeń elektrycznych.	EUW1, EUW2, EUU1, EUU2	3
L2	Czujniki i systemy IoT w innowacyjnej diagnostyce stanu maszyn i urządzeń elektrycznych. Wybrane system przetwarzania i zbierania danych w chmurze.	EUW1, EUW2, EUU1, EUU2, EUK1	3
L3	Wykorzystanie urządzeń typu Smart i urządzeń mobilnych w innowacyjnej diagnostyce stanu maszyn i urządzeń elektrycznych.	EUW1, EUW2, EUU1, EUU2	3
L4	Nowoczesne zabezpieczenia z innowacyjnymi funkcjami diagnostycznymi zgodne z filozofią Przemysłu 4.0.	EUW1, EUW2, EUU1, EUU2, EUK1	3
L5	Innowacyjna diagnostyka procesów przemysłowych.	EUW1, EUW2, EUU1, EUU2, EUK1	3

Bilans punktów ECTS

ROZLICZENIE GODZIN	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin (45 min) poświęconych na realizację rodzaju zajęć
GODZINY KONTAKTOWE Z NAUCZYCIELEM AKADEMICKIM	
Godziny wynikające z programu kształcenia	30
Konsultacje	3
Egzamin / zaliczenie	2
GODZINY BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO	
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie referatu, raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
BILANS PUNKTÓW ECTS	
Łączna suma godzin	60
Liczba punktów ECTS	2

Wymagania wstępne

Lp.	Wymagania
1	Usystematyzowana wiedza z podstaw elektrotechniki, maszyn i urządzeń elektrycznych i układów elektromaszynowych, systemów mechatronicznych.
2	Znajomość zasad cyfrowego przetwarzania sygnałów i ich analizy.
3	Umiejętność posługiwania się użytkowym oprogramowaniem wspomagającym proces zbierania, przetwarzania i analizy danych (MATLAB, LabVIEW), serwery OPC, systemy SCADA.

Warunki zaliczenia / sposób obliczania oceny końcowej

Lp.	Opis
WARUNKI ZALICZENIA	
1	Obecność na zajęciach, zaliczenie sprawdzianu wiedzy objętej zakresem wykładu, zaliczenie ćwiczeń laboratorium sprzętowego

SPOSÓB WYZNACZENIA OCENY KOŃCOWEJ

Ocena końcowa jest średnią ważoną oceny zaliczenia wiedzy objętej zakresem wykładu (waga 2) i oceny zaliczenia ćwiczeń laboratorium sprzętowego (waga 1)

Dodatkowe informacje

Brak

Literatura

1	Korbicz J., Kościelny J.M., Kowalczyk Z., Cholewa W — Diagnostyka Procesów. Modele. Metody sztucznej inteligencji. Zastosowania., Warszawa, 2002, WNT
2	Kowalski C.T. — Diagnostyka układów napędowych z silnikiem indukcyjnym z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, Wrocław, 2013, OW Politechnika Wrocławska
3	Dwojak J., Szymaniec S. — Diagnostyka eksploatacyjna zespołów maszynowych w energetyce, Opole, 2013, OW Politechnika Opolska
4	Szymaniec S. — Badania, eksploatacja i diagnostyka zespołów maszynowych z silnikami indukcyjnymi klatkowymi, Opole, 2013, OW Politechnika Opolska
5	Swędrowski L. — Pomiary w diagnostyce silników indukcyjnych klatkowych, Gdańsk, 2013, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej
6	Białasiewicz J. — Falki i aproksymacje, Warszawa, 2009, WNT
7	Sułowicz M. — Diagnostyka silników indukcyjnych metodami sztucznej inteligencji,, Kraków, 2005, Rozprawa doktorska
8	Zielinski T. P. — Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, Warszawa, 2007, WKŁ
9	Tumanski S. — Technika pomiarowa, Warszawa, 2013, WNT
10	P. Rodriguez et al. — Stator circulating currents as media of fault detection in synchronous motors, Valencia, 2013, 2013 9th IEEE International Symposium on Diagnostics for Electric Machines, Power Electronics and Drives (SDEMPED)
11	Sahoo S., Rodriguez P., Sulowicz M. — Evaluation of different monitoring parameters for synchronous machine fault diagnostics, Berlin, 2017, Electrical Engineering, June 2017, Volume 99, Issue 2, pp 551560
12	Glinka T.—Maszyny elektryczne i transformatory. podstawy teoretyczne, eksploatacja i diagnostyka, Katowice, 2015, Wydawnictwo KOMEL
13	Rzeszucinski P, Orman M., Pinto C. T., Tkaczyk A., Sulowicz M. — Bearing Health Diagnosed with a Mobile Phone: Acoustic Signal Measurements Can be Used to Test for Structural Faults in Motors, New Jork, 2018, IEEE Industry Applications Magazine
14	Mielnik R., Sulowicz M., Ludwinek K., Jaskiewicz M. — The Reliability of Critical Systems in Railway Transport Based on the Track Rail Circuit, Cham, 2018, In: Mazur D., Gołebowski M., Korkosz M. (eds) Analysis and Simulation of Electrical and Computer Systems. Lecture Notes in Electrical Engineering, vol 452. Springer, Cham, 2018