

## Karta przedmiotu

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

### Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Elektromaszynowe układy automatyki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electromechanical systems in automation
Liczba punktów ECTS	1
Język wykładowy	Polski
Kategoria przedmiotu	Wybieralny
Dziedzina kształcenia	Nauki inżynieryjno-techniczne
Dyscyplina kształcenia	Automatyka, elektronika i elektrotechnika
Osoba odpowiedzialna za przedmiot Kontakt	Dr hab. inż. Adam Warzecha, prof. PK adam.warzecha@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					

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

### Cele przedmiotu

Kod	Opis celu
Cel1	Poznanie aktualnego stanu oraz tendencji rozwojowych w konstrukcjach silników elektrycznych oraz ich układów sterowania przeznaczonych dla układów automatyki
Cel2	Nabywanie umiejętności modelowania obwodowego i polowego takich układów

### Efekty uczenia się

Kod	Opis efektu uczenia się z uwzględnieniem specyfiki dyscypliny	Symbol efektu uczenia się w SD PK	Sposoby weryfikacji
<b>EFEKTY W ZAKRESIE WIEDZY</b>			
EUW1	Doktorant zna i rozumie innowacyjne rozwiązania konstrukcyjne silników dla potrzeb automatyki	E_W01 E_W02	Aktywność na zajęciach, zaliczenie pisemne
EUW2	Doktorant zna metody modelowania obwodowego i polowego napędów z silnikami wykonawczymi ukierunkowane na konstrukcje i właściwości ruchowe	E_W01 E_W02	Aktywność na zajęciach, zaliczenie pisemne
<b>EFEKTY W ZAKRESIE UMIEJĘTNOŚCI</b>			
EUU1	Doktorant potrafi dobrać metodę modelowania do określonego zadania badawczego	E_U01	Uruchomienie programu testowego
EUU2	Doktorant potrafi przeprowadzić badania modelowe i dokonać oceny ich wyników.	E_U01	Uruchomienie programu testowego

**EFEKTY W ZAKRESIE KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

EUK1	Doktorant jest gotów do krytycznej oceny publikowanych nowych rozwiązań konstrukcyjnych i wyników badań ww silników oraz jest świadomy znaczenia wiedzy w ich ocenie.	E_K01 E_K03	Dyskusja
------	---	----------------	----------

**Treści programowe**

Lp.	Treści	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Liczba godzin
<b>WYKŁAD</b>			
W1	Przegląd konstrukcji, układów zasilania oraz właściwości silników elektrycznych sterowanych elektronicznie o ruchu obrotowym i liniowym.	EUW1	2
W2	Programy do modelowania pól magnetycznych w silnikach w stanach statycznych.	EUW2, EUU1	2
W3	Programy do modelowania polowo-obwodowego silników w stanach ustalonych i dynamicznych	EUW2, EUU1	2
W4	Struktury magnetowodów silników reluktancyjnych. Wpływ nieliniowości magnetycznej oraz barier strumienia na właściwości tych silników. Układy zasilania. Model symulacyjny z elementami optymalizacji konstrukcji.	EUW1, EUW2 EUK1	3
W5	Struktury magnetowodów z magnesami trwałymi. Przykłady konstrukcji z polem porzecznym. Rodzaje uzwojeń i sposoby zasilania.	EUW1	2
W6	Silniki skokowe i ich sterowanie. Programowalne układy napędowe z silnikami skokowymi	EUW1	2
W7	Układy z silnikami bezszczotkowymi prądu stałego. Wpływ konstrukcji i technologii wykonania na parametry silników. Metody pomiarowe.	EUW1, EUK1	2

**Bilans punktów ECTS**

<b>ROZLICZENIE GODZIN</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin (45 min) poświęconych na realizację rodzaju zajęć
<b>GODZINY KONTAKTOWE Z NAUCZYCIELEM AKADEMICKIM</b>	
Godziny wynikające z programu kształcenia	15
Konsultacje	1
Egzamin / zaliczenie	2
<b>GODZINY BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO</b>	
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przygotowanie referatu, raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
<b>BILANS PUNKTÓW ECTS</b>	
Łączna suma godzin	30
Liczba punktów ECTS	1

**Wymagania wstępne**

Lp.	Wymagania
1	Znajomość typowych konstrukcji i zasad działania maszyn elektrycznych

2	Znajomość podstawowych układów energoelektronicznych
3	Znajomość podstawowych praw dotyczących pola magnetycznego

#### Warunki zaliczenia / sposób obliczania oceny końcowej

Lp.	Opis
<b>WARUNKI ZALICZENIA</b>	
1	Obecność na zajęciach, zaliczenie sprawdzianu wiedzy objętej zakresem wykładu, Zaliczenie testowego programu modelującego pole magnetyczne.
<b>SPOSÓB WYZNACZENIA OCENY KOŃCOWEJ</b>	
Średnia ważona oceny z zaliczenia wykładu i programu testowego.	

#### Dodatkowe informacje

Brak
------

#### Literatura

1	Glinka T., Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi . WNT 2022
2	Boldea I, Nasar S. A., Electric Drives, CRC Press, 2016,
3	Kluszczynski K., Mechatronika, Analiza, projektowanie i badania wybranych elementów i systemów, Wydawnictwo: PAK, 2013,
4	Wegiel T. Oddziaływania harmoniczných przestrzenných w generatorach wzbudzných magnesami trwałymi, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej 2013.
5	Prokop J. Modelowanie matematyczne maszyn elektrycznych przełączalnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2013
6	Warzecha A., Wielowymiarowe charakterystyki magnesowania w modelach obwodowych maszyn elektrycznych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej 2010
7	Gieras J.F., Advancements in Electric Machines. Springer 2008
8	Bianchi N., Electrical machine analysis using finite elements, CRC Press 2005