

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2025/2026

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria i Zarządzanie Produkcją

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IIZP

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria jakości w produkcji zautomatyzowanej, Zrównowazona i inteligentna produkcja, Komputerowo wspomagane wytwarzanie

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Napęd elektromechaniczny w maszynach technologicznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electromechanical drive in process machinery
KOD PRZEDMIOTU	WM IIZP oIS C16 25/26
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Uzyskanie wiedzy w zakresie elementów składowych napędu elektromechanicznego, stosowanego w inżynierii produkcji.

Cel 2 Cel przedmiotu 2 Projektowanie i badanie napędu prądu stałego i zmiennego.

Cel 3 Cel przedmiotu 3 Uzyskanie wiedzy i umiejętności w zakresie doboru parametrów napędu maszyn i urządzeń technologicznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1 Wiedza z zakresu fizyki, podstaw elektrotechniki i elektroniki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady budowy maszyn i urządzeń technologicznych z uwzględnieniem zasad mechaniki, teorii mechanizmów oraz zastosowaniem odpowiednich napędów i elementów automatyki przemysłowej.

EK2 Wiedza Efekt kształcenia 2 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie napędu elektromechanicznego prądu zmiennego.

EK3 Wiedza Efekt kształcenia 3 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie napędu elektromechanicznego prądu stałego.

EK4 Umiejętności Efekt kształcenia 4 Potrafi dobierać parametry i projektować różne rodzaje napędu elektromechanicznego, związane z inżynierią produkcji.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Treści programowe 1 Wprowadzenie, pojęcie zintegrowanego napędu elektromechanicznego prądu stałego oraz napędu hybrydowego. Budowa, rodzaje oraz model matematyczny komutatorowych silników prądu stałego z komutatorem mechanicznym.	2
W2	Treści programowe 2 Rodzaje, parametry i charakterystyki sterowania zaworów elektrycznych (kluczy elektronicznych). Rodzaje i zasada działania komutatora elektronicznego (falownika).	2
W3	Treści programowe 3 Napęd elektromechaniczny, zawierający silnik elektromechaniczny prądu stałego z komutatorem elektronicznym (ze wzbudzeniem elektromagnetycznym, magnetoelektrycznym oraz ze zmienną reluktancją) model matematyczny, charakterystyki, przykłady zastosowań w inżynierii produkcji.	4
W4	Treści programowe 4 Napęd elektromechaniczny zawierający silniki krokowe. Silniki krokowe - budowa, rodzaje, metody sterowania, przykłady zastosowań w inżynierii produkcji. Sterowniki silników krokowych, przykładowe rozwiązania.	2
W5	Treści programowe 5 Napęd elektromechaniczny, zawierający zintegrowany asynchroniczny (indukcyjny) silnik prądu stałego z komutatorem elektronicznym - budowa, zasada działania, sposoby sterowania oraz przykładowe rozwiązania.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Treści programowe 6 Wtórne źródła energii: ultrakondensatory oraz baterie akumulatorów elektrochemicznych - budowa, rodzaje, parametry i charakterystyki oraz przykładowe zastosowania. Zasada działania BMSa. Recykling podzespołów systemu napędu elektromechanicznego.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Treści programowe 1 Badanie napędu elektromechanicznego prądu stałego z silnikiem z komutatorem mechanicznym i wzbudzeniem magnetoelektrycznym.	2
P2	Treści programowe 2 Badanie bezszczotkowego prądnico-silnika prądu stałego ze wzbudzeniem elektromagnetycznym i komutatorem elektronicznym.	2
P3	Treści programowe 3 Badanie zintegrowanego napędu prądu stałego z silnikiem asynchronicznym i komutatorem elektronicznym (falownikiem).	3
P4	Treści programowe 4 Badanie BMSa zarządzanie energią elektryczną baterii akumulatorów.	3
P5	Treści programowe 5 Badanie bezszczotkowego silnika elektromechanicznego prądu stałego ze wzbudzeniem magnetoelektrycznym i komutatorem elektronicznym (BLDC).	3
P6	Treści programowe 6 Badanie silnika krokowego ze sterownikiem elektronicznym metody sterowania prędkością kątową i położeniem kątowym (metoda pełnokrokowa, półkrokowa i mikrokrokowa).	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1 Wykłady, pokaz, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje.

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
konsultacje	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	2
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	62
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1 Zaliczenie pisemne

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena 1 Zaliczenie sprawozdań oraz kolokwium zaliczeniowego.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować i opisać podstawowe układy sterowania z zastosowaniem schematów blokowych. Zna i potrafi dobrać parametry napędu elektromechanicznego.
NA OCENĘ 3.5	x

NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student zna w zaawansowanym stopniu zasady budowy maszyn i urządzeń technologicznych z zastosowaniem odpowiednich napędów i elementów automatyki przemysłowej.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dobrać odpowiedni rodzaj napędu elektromechanicznego do określonych wymagań procesu technologicznego inżynierii produkcji.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student zna zasadę działania i właściwości różnych rodzajów napędu elektromechanicznego.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M1_W05 M1_W06 M1_W09 M1_W10 M1_U04 M1_U08	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 P1 P2 P3 P4 P5 P6	N1	F1 P1
EK2	M1_W05 M1_W09 M1_U04 M1_U08	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 P1 P2 P3 P4 P5 P6	N1	F1 P1
EK3	M1_W05 M1_W09 M1_U04 M1_U08	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 P1 P2 P3 P4 P5 P6	N1	F1 P1
EK4	M1_W05 M1_W09 M1_U04 M1_U08	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 P1 P2 P3 P4 P5 P6	N1	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Barnes M.** — *Practical Variable Speed Drives and Power Electronics, Automated Control Systems*,, Australia, 2002, IDC Technologies
- [2] **Hughes A and Drury W** — *Electric Motors and Drives Fundamentals*,, Amsterdam, 2001, Elsevier

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Wach P.** — *Dynamics and Control of Electrical Drives*, Berlin, 2013, Springer

LITERATURA DODATKOWA

- [1] **Fijalkowski B. Tutaj J.** — *The Electro-Mechanical Drive - A Mechatronic Approach*, London, 2019, IOP

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Józef, Adam Tutaj (kontakt: jozef.tutaj@pk.edu.pl)



OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Józef Tutaj (kontakt: jozef.tutaj@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....