

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Infotronika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: It-E-3

Stopień studiów: II

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie mikronapędów w robotyce
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Modeling of microdrives in robotics
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK INFOTRON oIIS PW2 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty wybieralne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
2	15	0	10	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Rozszerzenie wiedzy studentów dotyczącej działania silników reluktancyjnych, skokowych, BLDC, tarczowych i układów napędowych z mikrosilnikami i zasadami formułowania modeli matematycznych mikrosilników.

Cel 2 Zapoznanie studentów z problematyką regulacji automatycznej napędów z mikrosilnikami oraz z zasadami modelowania układów mikronapędów z uwzględnieniem różnych parametrów pracy i rodzajów wymuszeń.

Cel 3 Rozszerzenie wiedzy studentów dotyczącej sposobów modelowania układów przeniesienia momentu w mikro-napędach.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość układów elektromechanicznych, maszyn elektrycznych, automatyki oraz elektroniki.

2 Znajomość środowiska MATLAB/Simulink.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student ma wiedzę dotyczącą budowy i działania silników reluktancyjnych, skokowych, BLDC, tarczowych.

EK2 Wiedza Student zna sposoby modelowania układów napędowych z mikrosilnikami z uwzględnieniem różnych parametrów pracy i rodzajów wymuszeń.

EK3 Umiejętności Student potrafi dobrać metody sterowania mikrosilników w układach napędowych robotów i manipulatorów.

EK4 Umiejętności Student potrafi wykonać kompleksowy projekt mikronapędu.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Budowa i modele matematyczne podstawowych typów mikrosilników stosowanych w napędach robotów, ich właściwości, metody regulacji (silniki reluktancyjne, skokowe, BLDC, tarczowe).	5
W2	Układy napędowe z mikrosilnikami. Formułowanie modeli mikronapędów stosowanych w robotach i manipulatorach; charakterystyki obciążeń, sposoby przeniesienia napędu, realizacje sprzężeń zwrotnych w układach napędowych robotów i manipulatorów. Metody sterowania mikronapędów.	7
W3	Konstrukcja złożonych modeli mikronapędów z uwzględnieniem sprzężeń zwrotnych, regulatorów w realizacji różnych programów pracy.	3

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Analiza przeniesienia napędu z mikrosilnika na element wykonawczy.	5
K2	Układ suwnicy o dwóch stopniach swobody z silnikami krokowymi i sterowaniem pozycyjnym.	5
K3	Suwnica o trzech stopniach swobody w zastosowaniu do drukarki 3D.	5

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badanie napędu podajnika taśmowego.	4
L2	Analiza napędu drzwi przesuwanych wraz z systemem blokad i zabezpieczeń.	4
L3	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Dyskusja

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 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	40
Konsultacje przedmiotowe	10
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	10
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	7
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnych ocen formujących

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna budowy ani zasady działania podstawowych typów silników stosowanych w mikronapędach.
NA OCENĘ 3.0	Student zna budowę i zasadę działania podstawowych typów silników stosowanych w mikronapędach.
NA OCENĘ 3.5	Student zna budowę i zasadę działania podstawowych typów silników stosowanych w mikronapędach, zna ich wady i zalety.
NA OCENĘ 4.0	Student zna budowę i zasadę działania podstawowych typów silników stosowanych w mikronapędach, zna ich wady i zalety; potrafi sformułować ich modele matematyczne.
NA OCENĘ 4.5	Student zna budowę i zasadę działania podstawowych typów silników stosowanych w mikronapędach, potrafi sformułować ich modele matematyczne i potrafi właściwie określić parametry tych modeli.
NA OCENĘ 5.0	Student zna budowę i zasadę działania podstawowych typów silników stosowanych w mikronapędach, potrafi sformułować ich modele matematyczne z uwzględnieniem obciążenia zewnętrznego i potrafi właściwie określić parametry tych modeli.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna budowy podstawowych układów mikronapędowych.
NA OCENĘ 3.0	Student zna budowę podstawowych układów mikronapędowych.
NA OCENĘ 3.5	Student zna budowę podstawowych układów mikronapędowych i potrafi sformułować podstawowe modele mikronapędów.

NA OCENĘ 4.0	Student zna budowę podstawowych układów mikronapędowych i potrafi sformułować podstawowe modele mikronapędów z uwzględnieniem różnych parametrów pracy.
NA OCENĘ 4.5	Student zna budowę podstawowych układów mikronapędowych i potrafi sformułować złożone modele mikronapędów z uwzględnieniem różnych parametrów pracy.
NA OCENĘ 5.0	Student zna budowę podstawowych układów mikronapędowych i potrafi sformułować złożone modele mikronapędów z uwzględnieniem różnych parametrów pracy i rodzajów wymuszeń.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi scharakteryzować podstawowych metody sterowania mikrosilników w układach napędowych.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi scharakteryzować podstawowe metody sterowania mikrosilników w układach napędowych.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi scharakteryzować złożone metody sterowania mikrosilników w układach napędowych.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazuje się szeroką wiedzą w zakresie znajomości metod sterowania mikrosilników w układach napędowych.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi zastosować metody sterowania mikrosilników do rozwiązywania złożonych problemów napędowych.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zastosować metody sterowania mikrosilników do rozwiązywania złożonych problemów napędowych o wielu stopniach swobody.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi zaprojektować podstawowego układ mikronapędu.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zaprojektować podstawowy układ mikronapędu.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi zaprojektować podstawowy układ mikronapędu z układem przeniesienia napędu.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zaprojektować podstawowy układ mikronapędu z układem przeniesienia napędu i ze sprzężeniami zwrotnymi.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi zaprojektować złożony układ mikronapędu z układem przeniesienia napędu i ze sprzężeniami zwrotnymi.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zaprojektować złożony układ mikronapędu z układem przeniesienia napędu i ze sprzężeniami zwrotnymi o wielu stopniach swobody.

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_W03 K_W05	Cel 1 Cel 3	W1 W2 K1 K2 K3 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3
EK2	K_W03 K_W06	Cel 2	W2 W3 K1 K2 K3 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3
EK3	K_U01 K_U04 K_U07	Cel 2 Cel 3	W2 W3 K1 K2 K3 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3
EK4	K_U01 K_U02 K_U04 K_U10	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 K1 K2 K3 L1 L2 L3	N1 N2 N3	F1 F2 F3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Cameron H. — *Programowanie robotów.*, Gliwice, 2017, Wydawnictwo Helion
- [2] Kluszczyński K. — *Od elektromechaniki do mechatroniki*, Gliwice, 2012, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [3] Kozłowski K. i inni — *Modelowanie i sterowanie robotów*, Warszawa, 2017, Wydawnictwo naukowe PWN
- [4] Sochocki R. — *Mikromaszyny elektryczne*, Warszawa, 1996, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [5] Porębski J., Korohoda P. — *SPICE program analizy nieliniowej układów elektronicznych*, , 1996, WNT
- [6] Król A., Moczko J. — *PSpice. Symulacja i optymalizacja układów elektronicznych*, , 2009, Nakom
- [7] Sradomski W. — *MATLAB. Praktyczny podręcznik modelowania*, , 2015, Helion
- [8] Grzesiak L., Ufnalski B., Kaszewski A. — *Sterowanie napędów elektrycznych*, Warszawa, 2016, PWN
- [9] Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T. — *Automatyka napędu elektrycznego*, Poznań, 2012, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej

LITERATURA DODATKOWA

- [1] Szular Z. — *Konspekty do wykładu*, PK Kraków, 2022,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: zszular@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: zsular@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Dariusz Cholewa (kontakt: dcholewa@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....