

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	Automatyka serwosystemów w robotyce
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Automation of servo systems in robotics
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK INFOTRON oIIS PW1 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.

Cel 2 Zapoznanie studentów z problematyką regulacji automatycznej serwonapędów, rodzajów sprzężeń zwrotnych, metod pomiarów: pozycji, prędkości, prądów, napięć.

Cel 3 Rozszerzenie wiedzy studentów dotyczącej układów przeniesienia napędu z mikrosilników na układy wykonawcze.

Cel 4 Zapoznanie studenta z zastosowaniem specjalizowanych sterowników scalonych w sterowaniu serwonapędami.

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 posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą działania silników reluktancyjnych, skokowych, BLDC, tarczowych.

EK2 Wiedza Student zna budowę układów z serwonapędami i problematykę przeniesienia napędu z mikrosilników na układy wykonawcze.

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

EK4 Umiejętności Student potrafi zastosować specjalizowane sterowniki scalone w budowie układów wykorzystujących serwonapędy.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Analiza komputerowa modelu przeniesienia napędu z mikrosilnika na element wykonawczy.	5
K2	Model matematyczny suwnicy o dwóch stopniach swobody z silnikami krokowymi i sterowaniem pozycyjnym.	5
K3	Analiza pracy pojazdu z serwonapędem w stanach dynamicznych.	5

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Budowa i zasada działania podstawowych typów mikrosilników stosowanych w napędach robotów, ich właściwości, metody regulacji (silniki reluktancyjne, skokowe, BLDC, tarczowe).	5

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W2	Układy wykorzystujące serwonapędy. Specyficzne wymagania dotyczące układów napędowych stosowanych w robotach i manipulatorach: rodzaje obciążeń, sposoby przeniesienia napędu, rodzaje sprzężeń zwrotnych w układach napędowych robotów i manipulatorów. Metody sterowania serwonapędów.	7
W3	Metody pomiaru pozycji, prędkości, prądów i napięć w serwonapędach. Układy sterowników skalonych dedykowane do budowy serwonapędów.	3

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badanie modelu układu przeniesienia napędu z mikrosilnika na element wykonawczy.	4
L2	Badanie modelu suwnicy o dwóch stopniach swobody z silnikami krokowymi i sterowaniem pozycyjnym.	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 serwonapędach.
NA OCENĘ 3.5	Student zna budowę i zasadę działania podstawowych typów silników stosowanych w mikronapędach; potrafi także wskazać ich podstawowe wady i zalety.
NA OCENĘ 4.0	Student zna budowę i zasadę działania podstawowych typów silników stosowanych w serwonapędach i potrafi sformułować ich modele matematyczne.
NA OCENĘ 4.5	Student zna budowę i zasadę działania podstawowych typów silników stosowanych w mikronapędach; potrafi także wskazać ich podstawowe wady i zalety; potrafi sformułować ich modele matematyczne.
NA OCENĘ 5.0	Student zna budowę i zasadę działania podstawowych typów silników stosowanych w mikronapędach; potrafi także wskazać ich podstawowe wady i zalety; potrafi sformułować ich modele matematyczne oraz poprawnie dobierać parametry tych modeli.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna budowy podstawowych układów serwonapędów.
NA OCENĘ 3.0	Student zna budowę podstawowych typów serwonapędów.
NA OCENĘ 3.5	Student zna budowę podstawowych układów serwonapędów i potrafi sformułować podstawowe modele serwonapędów;
NA OCENĘ 4.0	Student zna budowę podstawowych układów serwonapędów i potrafi sformułować podstawowe modele serwonapędów; potrafi także wskazać ich podstawowe wady i zalety;
NA OCENĘ 4.5	Student zna budowę podstawowych typów serwonapędów oraz problematykę przeniesienia napędu z mikrosilników na układy wykonawcze.
NA OCENĘ 5.0	Student zna budowę podstawowych typów serwonapędów oraz problematykę przeniesienia napędu z mikrosilników na układy wykonawcze. Potrafi zaimplementować serwonapęd w obiekcie (np. w robocie samobieźnym).
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi scharakteryzować podstawowych metod sterowania mikrosilników w układach napędowych.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi scharakteryzować podstawy sterowania mikrosilników w układach napędowych.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi scharakteryzować podstawowe metody sterowania mikrosilników w układach napędowych; potrafi także wskazać ich wady i zalety.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazuje się szerokimi umiejętnościami w zakresie wyboru metod sterowania serwonapędami.
NA OCENĘ 4.5	Student wykazuje się szeroka wiedza w zakresie znajomości metod sterowania mikrosilników w układach napędowych; potrafi wskazać rozwiązania alternatywne.

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zastosować metody sterowania serwonapędów do rozwiązania złożonych problemów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi zaprojektować podstawowego układu serwonapędu.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zaprojektować podstawowy układ serwonapędu.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi zaprojektować podstawowy układ serwonapędu; potrafi określić właściwości przykładowych sterowników skalonych dedykowanych do danych mikrosilników.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazuje się umiejętnością w zakresie wykorzystywania sterowników skalonych w serwonapędach oraz potrafi wybrać odpowiednie rozwiązania układowe.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi zaprojektować serwonapęd o średnim stopniu złożoności w oparciu o wybrany sterownik skalony mikrosilnika.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zaprojektować złożony serwonapęd w oparciu o wybrany sterownik skalony mikrosilnika.

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	K1 K2 K3 W1 W2 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3
EK2	K_W03 K_W06	Cel 2	K1 K2 K3 W2 W3 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3
EK3	K_U01 K_U04 K_U07	Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K2 K3 W2 W3 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3
EK4	K_U01 K_U02 K_U04 K_U10	Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 W1 W2 W3 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Cameron H. — *Programowanie robotów*, Gliwice, 2017, 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] | Drozdowski P. — *Wprowadzenie do napędów elektrycznych*, Kraków, 1988, Politechnika Krakowska
- [6] | Praca zbiorowa — *Motor Drive and Control Solutions*, , 2017,
- [7] | Yamaguchi T., Hirata M., Pang C. K. — *Advances in high-Performance Motion control of mechatronic system*, , 2017, Taylor & Francis Group
- [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: zsular@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)

.....
.....