

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Komputerowa symulacja układów sterowania
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIIN C3 24/25
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	9	0	0	9	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Wykorzystanie dedykowanych programów komputerowych w modelowaniu i symulacji układów sterowania.

Cel 2 Zastosowanie metod symulacji komputerowej w ocenie efektywności wybranych metod sterowania i regulacji układów napędowych maszyn.

Cel 3 Wprowadzenie do wizualizacji i kontroli procesu technologicznego.

Kod archiwizacji:

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstawowych pojęć z podstaw automatyki na poziomie inżynierskim.
- 2 Znajomość metod rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
- 3 Podstawowa znajomość programów: Mathcad, Matlab-Simulink, oraz podstaw programowania sterowników PLC.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student opanował zasady tworzenia modeli fizycznych, matematycznych oraz budowania na ich podstawie modeli symulacyjnych układów sterowania.

EK2 Wiedza Student opanował metody obliczeń inżynierskich z wykorzystaniem nowoczesnych programów symulacyjnych i obliczeniowych w zakresie sterowania i regulacji układów dynamicznych.

EK3 Umiejętności Student potrafi efektywnie korzystać z informatycznych narzędzi wspomagających dla rozwiązywania wybranych problemów analizy i sterowania układów napędowych.

EK4 Umiejętności Student potrafi korzystając z dedykowanych programów do symulacji komputerowej prototypować wybrane regulatory oraz zapisać i zweryfikować algorytm sterownika PLC dla realizacji wybranych procesów technologicznych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Założenia stosowane w modelowaniu dynamiki maszyn.	2
W2	Modele symulacyjne układów dynamicznych maszyn.	2
W3	Planowanie trajektorii w napędzie przekształtnikowym.	1
W4	Metody przekształtnikowe w sterowaniu układów dynamicznych z klatkowymi silnikami indukcyjnymi.	1
W5	Prototypowanie regulatorów dla napędu przekształtnikowego.	1
W6	Wprowadzenie do pomiarów i regulacji procesów wolnozmiennych.	1
W7	Układy regulacji nadążnej i programowalnej w wybranych procesach technologicznych.	1

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Modelowanie układu kinematycznego i jego właściwości, wymuszenia siłowe, wymuszenia kinematyczne, wyrównoważenie statyczne.	1

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K2	Komputerowa symulacja układu wahadła odwróconego.	1
K3	Komputerowa symulacja układów sterowania osprzętu ładowarki.	1
K4	Komputerowa symulacja manipulatora o dwóch stopniach ruchliwości.	1
K5	Planowanie trajektorii sterowania i parametryzacja modelu wciągarki z motoreduktorem zasilanym przekształtnikowo.	1
K6	Budowa modelu symulacyjnego układu napędowego z przekształtnikiem napięcia.	1
K7	Ocena efektywności wybranych strategii regulacji procesu podnoszenia ładunku.	1
K8	Symulacyjna weryfikacja opracowanych algorytmów dla sterowników PLC zastosowanych w regulacji wybranych procesów technologicznych.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1 Wykłady

N2 Narzędzie 2 Laboratorium komputerowe

N3 Narzędzie 3 Prezentacje i symulacje komputerowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	17
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1 Zaliczenie każdego z ćwiczeń laboratoryjnych

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1 Średnia ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena 1 Czynny udział w zajęciach laboratorium komputerowego

W2 Ocena 2 Zaliczenie mini-projektów komputerowych

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ocena 1 Sprawdzenie przygotowania przez odpytywanie na zajęciach laboratorium komputerowego

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań na ocenę 3
NA OCENĘ 3.0	51% -60% w stosunku do wymaga na ocenę 5.0

NA OCENĘ 3.5	61% -70% w stosunku do wymaga na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	71% -80% w stosunku do wymaga na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	81% -90% w stosunku do wymaga na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawy teoretyczne modelowania inżynierskiego układów dynamicznych maszyn oraz układów sterowania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań na ocenę 3
NA OCENĘ 3.0	51% -60% w stosunku do wymaga na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	61% -70% w stosunku do wymaga na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	71% -80% w stosunku do wymaga na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	81% -90% w stosunku do wymaga na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Student zna zasady parametryzacji modelu układu dynamicznego jako pierwszego etapu w opracowywaniu modelu symulacyjnego (redukcja mas, masowych momentów bezwładności, dobór parametrów silnika).
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań na ocenę 3
NA OCENĘ 3.0	51% -60% w stosunku do wymaga na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	61% -70% w stosunku do wymaga na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	71% -80% w stosunku do wymaga na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	81% -90% w stosunku do wymaga na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi efektywnie wykorzystywać systemy komputerowego wspomaganie dla rozwiązywania wybranych problemów analizy i sterowania układów napędowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań na ocenę 3
NA OCENĘ 3.0	51% -60% w stosunku do wymaga na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	61% -70% w stosunku do wymaga na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	71% -80% w stosunku do wymaga na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	81% -90% w stosunku do wymaga na ocenę 5.0

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi opracować i zweryfikować algorytm sterownika PLC dla realizacji wybranych procesów technologicznych oraz zinterpretować dane uzyskane na drodze symulacji komputerowej.
--------------	---

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 K1 K2 K3 K4 K8	N1 N2 N3	F1 P1
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W2 W3 W4 W5 W6 W7 K3 K4 K5 K6 K7 K8	N1 N2 N3	F1 P1
EK3		Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7	N1 N2 N3	F1 P1
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W3 W4 W5 W6 W7 K3 K4 K5 K6 K7 K8	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Bishop R.H. — *Tytuł Modern control systems analysis and design using Matlab and Simulink*, Miejscowość California, 1997, Addison Wesley Longman, Inc
- [2] | Gajewski R, Jaczewski M — *PTC Mathcad Prime 30*, Warszawa, 2020, PWN SA 2014

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Autor Mrozek B, Mrozek Z — *Tytuł Matkab 5.x, Simulink 2x poradnik użytkownika*, Warszawa, 1998, Wydawnictwo PLJ

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Stefan, Sławomir Chwastek (kontakt: stefan.chwastek@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Stefan Chwastek (kontakt: stefan.chwastek@pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż. prof. PK Grzegorz Tora (kontakt: grzegorz.tora@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Artur Gawlik (kontakt: artur.gawlik@pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Witold Trzaska (kontakt: witold.trzaska@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....