

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2025/2026

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Symulacja układów sterowania
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Control systems simulation
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIS D6 25/26
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	7

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
7	14	0	0	0	28	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z opracowaniem modeli matematycznych układów sterowania i ich symulacją numeryczną.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstawowych wiadomości o napędach maszyn.
- 2 Znajomość zagadnień z podstaw automatyki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student opisuje i charakteryzuje modele matematyczne liniowych i nieliniowych układów sterowania z różnymi rodzajami napędów.

EK2 Umiejętności Student opracowuje modele obliczeniowe ciągłych i dyskretnych układów, wykorzystuje różne rodzaje narzędzi, takie jak rachunek operatorowy czy metoda schematów blokowych.

EK3 Umiejętności Student rozwiązuje modele układów sterowania przy pomocy symulacji numerycznej, analizuje uzyskane wyniki obliczeń.

EK4 Kompetencje społeczne Student współpracuje w zespole oraz organizuje jego pracę, a także wykonuje sprawozdania i raporty z pracy zespołu.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Modelowanie i symulacja cyfrowa dynamiki mechatronicznych układów napędowo sterujących maszyn.	4
W2	Własności statyczne i dynamiczne różnych rodzajów napędów.	2
W3	Modelowanie liniowych układów sterowania z wykorzystaniem rachunku operatorowego Laplace'a - transmitancja układu.	2
W4	Układy liniowe złożone z podukładów: schematy blokowe, podstawowe struktury, algebra schematów blokowych.	2
W5	Charakterystyki statyczne i dynamiczne, stabilność i wrażliwość układów automatyki. Metody przestrzeni stanów.	2
W6	Prototypowanie układów sterowania przy wykorzystaniu pakietu Matlab-Simulink, hardware in the loop i software in the loop.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Symulacja układu sterowania temperatury w procesach wymiany ciepła z uwzględnieniem różnych struktur układu.	8

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P2	Budowa modelu symulacyjnego przykładowego układu sterowania z napędem elektrycznym - dobór parametrów regulatora.	10
P3	Dobór algorytmu regulacji i ocena właściwości płynowych układów sterowania w oparciu o zbudowany model symulacyjny.	10

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Praca w grupach

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	42
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

Wymagania do zaliczenia przedmiotu: - pozytywne oceny z każdego z projektów, - pozytywna ocena ze sprawdzianu z wykładów.

OCENA FORMUJĄCA**F1** Ocena z opracowań z projektów.**F2** Ocena ze sprawdzianu pisemnego.**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących: $P1=0,6 \cdot F1+0,4 \cdot F2$ **KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Min. 55% z: student opracowuje modele stanów przejściowych układów sterowania uwzględniając specyfikę różnych zjawisk fizycznych.
NA OCENĘ 3.5	Min. 64% z: student opracowuje modele stanów przejściowych układów sterowania uwzględniając specyfikę różnych zjawisk fizycznych.
NA OCENĘ 4.0	Min. 73% z: student opracowuje modele stanów przejściowych układów sterowania uwzględniając specyfikę różnych zjawisk fizycznych.
NA OCENĘ 4.5	Min. 82% z: student opracowuje modele stanów przejściowych układów sterowania uwzględniając specyfikę różnych zjawisk fizycznych.
NA OCENĘ 5.0	Min. 91% z: student opracowuje modele stanów przejściowych układów sterowania uwzględniając specyfikę różnych zjawisk fizycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Min. 55% z: student formułuje modele symulacyjne, opracowuje schematy blokowe do realizacji obliczeń numerycznych, zapisuje transmitancję operatorową układu, wprowadza niezbędne dane i warunki początkowe.
NA OCENĘ 3.5	Min. 64% z: student formułuje modele symulacyjne, opracowuje schematy blokowe do realizacji obliczeń numerycznych, zapisuje transmitancję operatorową układu, wprowadza niezbędne dane i warunki początkowe.
NA OCENĘ 4.0	Min. 73% z: student formułuje modele symulacyjne, opracowuje schematy blokowe do realizacji obliczeń numerycznych, zapisuje transmitancję operatorową układu, wprowadza niezbędne dane i warunki początkowe.
NA OCENĘ 4.5	Min. 82% z: student formułuje modele symulacyjne, opracowuje schematy blokowe do realizacji obliczeń numerycznych, zapisuje transmitancję operatorową układu, wprowadza niezbędne dane i warunki początkowe.
NA OCENĘ 5.0	Min. 91% z: student formułuje modele symulacyjne, opracowuje schematy blokowe do realizacji obliczeń numerycznych, zapisuje transmitancję operatorową układu, wprowadza niezbędne dane i warunki początkowe.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Min. 55% z: student oblicza przebiegi przejściowe wielkości opisujących pracę układów sterowania, weryfikuje poprawność uzyskanych wyników, dobiera i ocenia wpływ struktury układu i poszczególnych parametrów.
NA OCENĘ 3.5	Min. 64% z: student oblicza przebiegi przejściowe wielkości opisujących pracę układów sterowania, weryfikuje poprawność uzyskanych wyników, dobiera i ocenia wpływ struktury układu i poszczególnych parametrów.
NA OCENĘ 4.0	Min. 73% z: student oblicza przebiegi przejściowe wielkości opisujących pracę układów sterowania, weryfikuje poprawność uzyskanych wyników, dobiera i ocenia wpływ struktury układu i poszczególnych parametrów.
NA OCENĘ 4.5	Min. 82% z: student oblicza przebiegi przejściowe wielkości opisujących pracę układów sterowania, weryfikuje poprawność uzyskanych wyników, dobiera i ocenia wpływ struktury układu i poszczególnych parametrów.
NA OCENĘ 5.0	Min. 91% z: student oblicza przebiegi przejściowe wielkości opisujących pracę układów sterowania, weryfikuje poprawność uzyskanych wyników, dobiera i ocenia wpływ struktury układu i poszczególnych parametrów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Min. 55% z: student wykonuje opracowania ze zrealizowanych projektów zarówno realizowanych samodzielnie jak i w zespołach, porównuje i konsultuje wyniki pracy z innymi osobami.
NA OCENĘ 3.5	Min. 64% z: student wykonuje opracowania ze zrealizowanych projektów zarówno realizowanych samodzielnie jak i w zespołach, porównuje i konsultuje wyniki pracy z innymi osobami.
NA OCENĘ 4.0	Min. 73% z: student wykonuje opracowania ze zrealizowanych projektów zarówno realizowanych samodzielnie jak i w zespołach, porównuje i konsultuje wyniki pracy z innymi osobami.
NA OCENĘ 4.5	Min. 82% z: student wykonuje opracowania ze zrealizowanych projektów zarówno realizowanych samodzielnie jak i w zespołach, porównuje i konsultuje wyniki pracy z innymi osobami.
NA OCENĘ 5.0	Min. 91% z: student wykonuje opracowania ze zrealizowanych projektów zarówno realizowanych samodzielnie jak i w zespołach, porównuje i konsultuje wyniki pracy z innymi osobami.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	AiR-1-W01 AiR-1-W02 AiR-1-W04 AiR-1-W10 AiR-1-W11 AiR-1-W12	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 P1 P2 P3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	AiR-1-U10 AiR-1-U11	Cel 1	W3 W4 W5 W6 P1 P2 P3	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	AiR-1-U11	Cel 1	P1 P2 P3	N2 N3 N4	F1 P1
EK4	AiR-1-S5	Cel 1	P1 P2 P3	N2 N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Praca zbiorowa pod redakcją Jana Szlagowskiego — *Automatyzacja pracy maszyn roboczych*, Warszawa, 2010, WKŁ
- [2] | Richard C. Dorf, Robert H. Bishop — *Systemy sterowania automatycznego*, Warszawa, 2025, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Mrozek B., Mrozek Z. — *Matlab i Simulink. Poradnik użytkownika*, Gliwice, 2018, Helion

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż., prof. PK Janusz, Piotr Pobędza (kontakt: janusz.pobedza@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)