

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: Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych, Automatyzacja systemów wytwarzania, Automatyka systemów konwersji energii, Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy robotyki
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fundamentals of Robotics
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIS C2 25/26
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	14	0	14	0	14	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Nabycie umiejętności dobierania i wykorzystania podstawowych metod analitycznych, numerycznych i doświadczalnych w dziedzinie robotyki.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza z zakresu teorii mechanizmów i maszyn.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student definiuje podstawowe pojęcia z dziedziny robotyki.

EK2 Wiedza Student wymienia i opisuje podstawowe metody analizy strukturalnej, kinematycznej i planowania trajektorii z uwzględnieniem przestrzeni roboczej manipulatorów szeregowych.

EK3 Umiejętności Student opisuje matematycznie - tworząc modele analityczne i numeryczne - kinematykę manipulatorów szeregowych.

EK4 Umiejętności Student pisze program do analizy kinematycznej robotów o strukturze szeregowej przy wykorzystaniu systemów komputerowego wspomagania projektowania.

EK5 Umiejętności Student przeprowadza badania doświadczalne i analizuje otrzymane wyniki dotyczące podstawowych parametrów funkcjonalnych robotów przemysłowych. Interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski.

EK6 Kompetencje społeczne Student formułuje i przekazuje w sposób zrozumiały zagadnienia związane z robotami przemysłowymi. Pracuje indywidualnie i w zespole.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Roboty przemysłowe o strukturze szeregowej - analiza łańcucha kinematycznego robota, zasady działania i sterowania.	3
L2	Układy współrzędnych - analiza zapisu położenia i orientacji narzędzia robota i maszyny technologicznej.	2
L3	Badanie pozycjonowania i orientacji członu roboczego manipulatora szeregowego.	2
L4	Badanie wybranych parametrów funkcjonalnych robotów przemysłowych. Wyznaczenie elementów macierzy sztywności, powtarzalności pozycjonowania.	2
L5	Wyznaczenie macierzy Jacobiego. Osobliwości mechanizmu.	3
L6	Wyznaczanie parametrów chwytaka.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Zadanie proste kinematyki i przestrzeń robocza manipulatora o strukturze szeregowej.	5

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P2	Zadanie odwrotne kinematyki manipulatora o strukturze szeregowej.	5
P3	Zadanie statyki manipulatora o strukturze szeregowej.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe pojęcia z dziedziny robotyki. Podział manipulatorów ze względu na budowę. Analiza strukturalna manipulatorów szeregowych i równoległych.	1
W2	Wyznaczenie położenia członu roboczego względem podstawy manipulatora. Macierz orientacji i wektor pozycji. Wymiarowanie manipulatora szeregowego, współrzędne Denavita-Hartenberga, współrzędne jednorodne. Wyznaczenie macierzy przekształcenia jednorodnego m.in. ze współrzędnymi D-H; kąty Eulera, kąty względem ustalonego układu odniesienia.	3
W3	Analiza kinematyczna manipulatorów szeregowych i równoległych. Definicja i algorytm postępowania zad. prostego i odwrotnego kinematyki manipulatorów szeregowych.	2
W4	Macierz Jacobiego manipulatora. Zadanie statyki manipulatora o strukturze szeregowej.	2
W5	Przestrzeń robocza z uwzględnieniem osobliwości mechanizmu. Planowanie trajektorii manipulatorów szeregowych i równoległych.	3
W6	Badanie wybranych parametrów funkcjonalnych robotów przemysłowych, wskaźniki dokładności pozycjonowania i orientacji członu roboczego, macierz sztywności zastępczej.	2
W7	Chwytyki manipulatorów przemysłowych.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Ćwiczenia projektowe

N6 Dyskusja

N7 Konsultacje

N8 Praca w grupach

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	4
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	10
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	9
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 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

F3 Projekt zespołowy

F4 Test

F5 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Egzamin pisemny

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekty zespołowe

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	61% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	71% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	81% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	91% z: Potrafi zdefiniować pojęcia: robotyka, manipulator o strukturze szeregowej i równoległej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	61% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	71% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	81% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	91% z: Potrafi zdefiniować pojęcia: analiza strukturalna i kinematyczna oraz planowanie trajektorii manipulatorów szeregowych i równoległych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	61% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	71% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	81% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	91% z: Potrafi opisać matematycznie, tworząc modele analityczne kinematykę manipulatorów szeregowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	61% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	71% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	81% wymagań na ocenę 5,0

NA OCENĘ 5.0	91% z: Potrafi napisać program do wyznaczenia położenia członu roboczego względem podstawy manipulatora o strukturze szeregowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	61% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	71% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	81% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	91% z: Potrafi przeprowadzić analizę otrzymanych wyników dotyczących podstawowych parametrów funkcjonalnych robotów przemysłowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	61% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	71% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	81% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	91% z: Potrafi sformułować i przekazać w sposób zrozumiały podstawowe zagadnienia związane z robotami przemysłowymi.

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-W06	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8	F1 F2 F3 F4 F5 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	AiR-1-W01 AiR-1-W02 AiR-1-W04 AiR-1-W06	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8	F1 F2 F3 F4 F5 P1 P2
EK3	AiR-1-W01 AiR-1-W02 AiR-1-W04 AiR-1-W06 AiR-1-U2 AiR-1-U3 AiR-1-U4 AiR-1-U5 AiR-1-U6 AiR-1-S1 AiR-1-S2 AiR-1-S5	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8	F1 F2 F3 F4 F5 P1 P2
EK4	AiR-1-W01 AiR-1-W02 AiR-1-W04 AiR-1-W06 AiR-1-U2 AiR-1-U3 AiR-1-U4 AiR-1-U5 AiR-1-U6 AiR-1-S1 AiR-1-S2 AiR-1-S5	Cel 1	P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N5 N6 N7 N8	F2 F3 F4 F5 P1 P2
EK5	AiR-1-W01 AiR-1-W02 AiR-1-W04 AiR-1-W06 AiR-1-U2 AiR-1-U3 AiR-1-U4 AiR-1-U5 AiR-1-U6 AiR-1-S1 AiR-1-S2 AiR-1-S5	Cel 1	L1 L2 L3 L4 W2 W3 W5 W6	N1 N2 N4 N6 N7 N8	F1 F2 F4 F5 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK6	AiR-1-W01 AiR-1-W02 AiR-1-W04 AiR-1-W06 AiR-1-U2 AiR-1-U3 AiR-1-U4 AiR-1-U5 AiR-1-U6 AiR-1-S1 AiR-1-S2 AiR-1-S5	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8	F1 F2 F3 F4 F5 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Craig J. — *Wprowadzenie do robotyki*, Warszawa, 1995, WNT
- [2] | Morecki A., Knapczyk J. — *Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów i robotów.*, Warszawa, 1999, WNT
- [3] | Morecki A., Knapczyk J., Kedzior K. — *Teoria mechanizmów i manipulatorów. Podstawy i przykłady zastosowań w praktyce.*, Warszawa, 2002, WNT
- [4] | Mrozek B., Mrozek Z. — *Matlab i Simulink: poradnik użytkownika.*, Gliwice, 2010, Helion
- [5] | Jezierski E. — *Dynamika robotów.*, Warszawa, 2006, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W. — *Modelowanie i sterowanie robotów.*, Warszawa, 2003, PWN
- [2] | Tsai Lung-Wen — *Robot Analysis The Mechanics of Serial and Parallel Manipulators.*, New York, 2025, John Wiley&Sons
- [3] | Fraczek J., Wojtyra M. — *Kinematyka układów wieloczłonowych.*, Warszawa, 2008, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marta Góra-Maniowska (kontakt: marta.gora-maniowska@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)