

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	Roboty mobilne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mobile robots
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIS C15 25/26
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	14	0	14	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z konstrukcją, zasadą działania oraz metodami sterowania robotami mobilnymi o różnej strukturze ruchu (kołowe, kroczące, latające i pływające).

Cel 2 Rozwijanie umiejętności programowania, konfiguracji i symulacji działania robotów mobilnych za pomocą narzędzi informatycznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawowa wiedza z zakresu robotyki, w tym ogólna znajomość typów robotów i zasad ich działania.
- 2 Znajomość podstaw programowania, zwłaszcza w środowiskach technicznych takich jak MATLAB, Python lub C++.
- 3 Umiejętność korzystania z oprogramowania inżynierskiego oraz interpretacji wyników symulacji komputerowych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student definiuje oraz klasyfikuje rodzaje mobilnych robotów (kołowych, krocących, latających, podwodnych) oraz opisuje ich strukturę i zastosowania w zadaniach transportowych.

EK2 Wiedza Student tłumaczy podstawowe zagadnienia związane z analizą kinematyczną i stabilnością ruchu robotów oraz wyjaśnia zasady zarządzania flotą robotów mobilnych.

EK3 Umiejętności Student programuje oraz konfiguruje autonomiczne kołowe roboty mobilne do realizacji zadań transportowych.

EK4 Umiejętności Student modeluje oraz analizuje ruch robotów krocących i pływających z wykorzystaniem narzędzi obliczeniowych.

EK5 Kompetencje społeczne Student współpracuje w grupie podczas realizacji złożonych zadań projektowych i symulacyjnych, wykazując odpowiedzialność za wspólny rezultat pracy.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Kołowe roboty mobilne do zadań transportowych.	2
W2	Sterowanie kołowymi robotami mobilnymi.	2
W3	Zarządzanie flotą kołowych robotów mobilnych.	2
W4	Konstrukcje robotów krocących i latających.	2
W5	Analiza strukturalna robotów krocących i latających.	2
W6	Analiza kinematyczna i stabilność chodu robotów krocących.	2
W7	Pojazdy podwodne.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Mapowanie środowiska pracy i konfiguracja układu sterowania autonomicznego kołowego robota mobilnego.	2
L2	Programowanie zadań transportowych autonomicznych kołowych robotów mobilnych.	2
L3	Zarządzanie flotą kołowych autonomicznych robotów mobilnych.	2
L4	Modelowanie chodu robota kroczącego.	2
L5	Stabilność dynamiczna robotów kroczących.	2
L6	Budowa i sterowanie dronów latających.	2
L7	Analiza trajektorii ruchu pojazdu pływającego.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady (e-learning)

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 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	28
Konsultacje przedmiotowe	2
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	7
Opracowanie wyników	7
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Ćwiczenie praktyczne

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Poprawne wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

W2 Konieczność uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu uczenia się.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student bezbłędnie definiuje oraz klasyfikuje rodzaje mobilnych robotów (kołowych, kroczących, latających, podwodnych) oraz opisuje ich strukturę i zastosowania w zadaniach transportowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student bezbłędnie tłumaczy podstawowe zagadnienia związane z analizą kinematyczną i stabilnością ruchu robotów oraz wyjaśnia zasady zarządzania flotą robotów mobilnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student bezbłędnie programuje oraz konfiguruje autonomiczne kołowe roboty mobilne do realizacji zadań transportowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student precyzyjnie modeluje oraz analizuje ruch robotów kroczących i pływających z wykorzystaniem narzędzi obliczeniowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student wykonał samodzielnie i bezbłędnie wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

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-W10	Cel 1	W1 W2 W3 W4 L1 L2 L3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK2	AiR-1-W10	Cel 2	W4 W5 W6 W7 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	AiR-1-U9	Cel 1	W1 W2 W3 W4 L1 L2 L3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	AiR-1-U9	Cel 2	W4 W5 W6 W7 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK5	AiR-1-S1	Cel 1 Cel 2	W1 W4 W7 L1 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F2 F4 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Giergiel M.J., Hendzel Z., Żylski W. — *Modelowanie i sterowanie mobilnych robotów kołowych*, Warszawa, 2013, PWN
- [2] | Tchon K., Mazur A., Duleba I., Hossa R., Muszynski R. — *Manipulatory i roboty mobilne*, Warszawa, 2000, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ
- [3] | Zielinska T. — *Maszyny kroczone*, Warszawa, 2014, PWN
- [4] | Rowiński, A. L. — *Pojazdy głębinowe budowa i wyposażenie*, Gdańsk, 2008, Przedsiębiorstwo Prywatne WiB
- [5] | Wyszywacz W. — *Drony. Wydanie II rozszerzone*, 2020, Wydawnictwo Poligraf
- [6] | Szczepkowski M., Bartkiewicz B., Kruszewski P. — *Drony-teoria i praktyka*, 2016, Kabe

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Duleba I. — *Metody i algorytmy planowania ruchu robotów mobilnych i manipulacyjnych*, Warszawa, 2001, Akademicka Oficyna Wydaw. EXIT
- [2] | Peter Menzel, Faith D'Aluisio — *Robo Sapiens. Evolution of New Species*, Massachusetts, 2001, MIT Press

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Adam Trzmiel Marta Góra-Maniowska — *Modelowanie chodu robota sześcionożnego w środowisku CATIA v5 i Embarcadero*, Kraków, 2013, Mechanik, ISSN 0025-6552, Miesięcznik
- [2] | Marta Góra-Maniowska Krzysztof Pietruszka Adam Trzmiel — *Model ośmionożnego robota saperskiego w środowisku CATIA v5*, Kraków, 2013, Mechanik, ISSN 0025-6552, Miesięcznik
- [3] | Wojciech Hudziak Marta Góra-Maniowska — *Model chodu robota dwunożnego w środowisku MATLAB*, 2014, Mechanik, ISSN 0025-6552, Miesięcznik
- [4] | Małopolski W. Skoczypiec S. — *The concept of an autonomous mobile robot for automating transport tasks in high-bay warehouses*, 2024, Advances in Science and Technology Research Journal,
- [5] | Małopolski W. — *A sustainable and conflict-free operation of AGVs in a square topology*, 2018, Computers & Industrial Engineering

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Waldemar, Paweł Małopolski (kontakt: waldemar.malopolski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)