



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu Robotyka I: podstawy robotyki i sterowania

### Przedmiot

Kierunek studiów Sztuczna inteligencja

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

Forma studiów

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Wymagalność

### Liczba godzin

Wykład 30

Ćwiczenia

Laboratoria 30

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

**Liczba punktów ECTS 4**

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Dominik Belter, prof. PP

e-mail: [dominik.belter@put.poznan.pl](mailto:dominik.belter@put.poznan.pl)

tel: +48 61 665 2809

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Michał Nowicki

e-mail: [michal.nowicki@put.poznan.pl](mailto:michal.nowicki@put.poznan.pl)

ul. Piorowo 3A, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza dotycząca matematyki w zakresie operacji na macierzach i równań różniczkowych. Podstawowe umiejętności programowania w języku Python, umiejętność interpretacji kodu napisanego w języku C++.



## Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z głównymi narzędziami dotyczącymi robotyki i teorii sterowania. Studenci poznają podstawowe metody, techniki oraz algorytmy związane z przekształceniami dla brył sztywnych w przestrzeni 3D, kinematyką ramion robotycznych, systemami sterowania, modelowaniem systemów dynamicznych i estymacji ich stanu. Przedstawiane są również systemy percepcji i zasady działania różnych typów sensorów stosowanych w robotyce mobilnej.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

K1st\_W4: zna i rozumie podstawowe techniki, metody, algorytmy oraz narzędzia wykorzystywane w procesie rozwiązywania zadań informatycznych oraz problemów sztucznej inteligencji, w tym m.in. do grupowania, klasyfikacji, optymalizacji oraz wspomaganie decyzji

K1st\_W5: ma podstawową wiedzę o istotnych kierunkach rozwoju i najważniejszych osiągnięciach sztucznej inteligencji rozumianej jako istotna dziedzina informatyki czerpiąca z osiągnięć innych dyscyplin naukowych oraz dostarczająca dla nich rozwiązań o potencjale praktycznym; zna historię i aktualne trendy w sztucznej inteligencji

K1st\_W6 ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie podstawową wiedzę z zakresu architektury komputerów oraz robotyki, przydatną do modelowania, projektowania oraz kontroli systemów komputerowych oraz robotycznych

K1st\_W9 ma wiedzę nt. bezpieczeństwa, zagrożeń oraz zagadnień etycznych związanych z tworzeniem oraz wykorzystaniem systemów informatycznych ze szczególnym uwzględnieniem sztucznej inteligencji

### Umiejętności

K1st\_U3: potrafi formułować i rozwiązywać złożone problemy dotyczące eksploracji danych, optymalizacji oraz podejmowania decyzji, stosując odpowiednio dobrane metody takie jak algorytmy grupowania, techniki klasyfikacji, podejścia do optymalizacji, metody przeszukiwania grafu lub narzędzia analizy decyzji

K1st\_U7 potrafi dokonać krytycznej analizy oraz oceny sposobu funkcjonowania systemów informatycznych oraz działania metod sztucznej inteligencji

K1st\_U9: ma umiejętność prostej adaptacji istniejących oraz formułowania i implementacji nowych algorytmów w języku Python, w tym algorytmów typowych dla różnych nurtów sztucznej inteligencji takich jak eksploracja danych, uczenie maszynowe, sztuczne sieci neuronowe, analiza decyzji lub optymalizacja

K1st\_U11: potrafi wykorzystywać oraz adaptować modele zachowań inteligentnych (np. algorytmy ewolucyjne, sztuczne sieci neuronowe czy metody wspomaganie decyzji) oraz narzędzia informatyczne symulujące te zachowania

K1st\_U12: potrafi modelować, projektować oraz kontrolować proste systemy robotyczne



### Kompetencje społeczne

K1st\_K1: rozumie, że w informatyce ze szczególnym uwzględnieniem sztucznej inteligencji wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe, dostrzegając przy tym potrzebę ciągłego dokształcania oraz podnoszenia własnych kompetencji

K1st\_K2: ma świadomość istotności wiedzy i badań naukowych związanych z informatyką i sztuczną inteligencją w rozwiązywaniu praktycznych problemów o kluczowym znaczeniu dla funkcjonowania jednostek, firm, organizacji oraz całego społeczeństwa w takich przykładowych obszarach zastosowań jak transport, ochrona zdrowia, edukacja, bezpieczeństwo publiczne czy rozrywka

K1st\_K3: zna przykłady wadliwie działających systemów sztucznej inteligencji, które doprowadziły do strat ekonomicznych, społecznych lub środowiskowych

K1st\_K5: potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, m.in. znajdując komercyjne zastosowania dla tworzonych systemów sztucznej inteligencji, mając na uwadze nie tylko korzyści ekonomiczne, ale również aspekty prawne i społeczne

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: zaliczenie przeprowadzone na ostatnim wykładzie. Studenci muszą rozwiązać test składający się z 31 pytań. Każde zadanie ma 4 odpowiedzi, z których jedna jest poprawna. Punkty za zadania są sumowane i następująca skala jest wykorzystywana do określenia oceny: <50% - 2.0, [50% , 60%) - 3.0, [60% , 70%) - 3.5, [70% , 80%) - 4.0, [80% , 90%) - 4.5, and [90% , 100%] - 5.0.

Laboratoria: Zaliczenie w formie quizu na ostatnich zajęciach obejmującego praktyczne aspekty zadań realizowanych w formie instrukcji w trakcie laboratoriów. Test składa się z 30 pytań, każde pytanie ma 4 odpowiedzi, gdzie 1 odpowiedź jest poprawna. Punkty za zadania są sumowane i następująca skala jest wykorzystywana do określenia oceny: <50% - 2.0, [50% , 60%) - 3.0, [60% , 70%) - 3.5, [70% , 80%) - 4.0, [80% , 90%) - 4.5, and [90% , 100%] - 5.0.

### Treści programowe

1. Wprowadzenie do robotyki, główne dziedziny zastosowań oraz przykładowe zastosowania z ostatnich lat oraz główne trendy rozwojowe.
2. Wprowadzenie do Robot Operating System
3. Programowanie w Robot Operating System
4. Przekształcenia i podstawowe koncepty w robotyce
5. Kinematyka łańcuchów kinematycznych
6. Podstawowe koncepty w teorii sterowania
7. Reprezentacja obiektów w przestrzeni stanu



8. Obserwatory stanu i filtr Kalmana.
9. Systemy percepcji w robotyce
10. Klasyczne systemy wizyjne w robotyce
11. Roboty mobilne

### Metody dydaktyczne

Wykład: slajdy multimedialne dotyczące różnych dziedzin robotyki i teorii sterowania, ilustrowane przykładami i scenariuszami aplikacji.

Laboratoria: rozwiązywania zadań programistycznych i uruchamianie gotowego oprogramowania wykorzystywanego w robotyce.

### Literatura

Podstawowa

Mark Mitchell, Jeffrey Oldham, Alex Samuel, Advanced Linux Programming, Robot Operating System (ROS), Springer 2016

Kabziński Jacek, Teoria Sterowania, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021

Podstawy robotyki, Teoria i elementy manipulatorów i robotów, praca zbiorowa pod redakcją Adama Moreckiego i Józefa Knapczyka, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

Uzupełniająca

Tutorial ROS: <http://wiki.ros.org/ROS/Tutorials>

D Belter, P Skrzypczyński, Rough terrain mapping and classification for foothold selection in a walking robot, Journal of Field Robotics 28 (4), 497-528

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	103	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	53	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do zaliczenia, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	50	2,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności