



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zaawansowane narzędzia i metody programowania robotów autonomicznych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i Robotyka

Studia w zakresie (specjalność)

Roboty i systemy autonomiczne

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Krzysztof Walas

email: krzysztof.walas@put.poznan.pl

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający przedmiot powinien posiadać wiedzę z podstaw informatyki oraz programowania strukturalnego i obiektowego. W szczególności w zakresie algorytmicznego opisu problemów oraz budowy struktur danych stosowanych w robotyce. Z zagadnień kierunkowych potrzebna jest wiedza z podstaw robotyki, nowoczesnych sensorów w robotyce oraz podstawowych narzędzi i metod programowania robotów autonomicznych.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest rozszerzenie wiedzy studentów z zakresu narzędzi i oprogramowania stosowanego we współczesnej robotyce ze szczególnym nastawieniem na systemy autonomiczne. Studenci zostaną zapoznani z zaawansowanymi modułami Robot Operating System oraz ze środowiskiem służącym do rozwoju metod uczenia maszynowego oraz testowania wypracowanych rozwiązań

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. ma szczegółową wiedzę dotyczącą modułów obsługi danych trójwymiarowych
2. ma wiedzę z zakresu budowy złożonych systemów robotycznych oraz ich debugowania
3. ma wiedzę z zakresu środowisk rozwoju metod uczenia maszynowego i ich testowania
4. ma wiedzę z zakresu nowej generacji systemu Robot Operating System

#### Umiejętności

1. ma umiejętność obsługi danych trójwymiarowych w zastosowaniach robotycznych
2. ma umiejętność budowy złożonych systemów robotycznych oraz ich debugowania
3. ma umiejętność wykonywania zadań w środowisku rozwojowym dla metod uczenia maszynowego
4. ma umiejętność testowania złożonych systemów robotycznych

#### Kompetencje społeczne

1. rozumie, potrzebę i zna możliwości ciągłego doształcania się
2. posiada gotowość do pracy w zespole i rozumie odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

A) W zakresie wykładu weryfikowanie założonych efektów kształcenia odbywa się poprzez przeprowadzenie zaliczenia. Ma ono formę testową i składa się z 30 pytań wylosowanych z bazy zagadnień omówionych podczas wykładu. Dla uzyskania zaliczenia wymagane jest uzyskanie 16 punktów. Test jest jednokrotnego wyboru i każda poprawna odpowiedź na pytanie to 1 punkt.

B) W zakresie laboratorium oceniane będą bieżące postępy podczas zajęć. Praca na zajęciach będzie oceniana przez prowadzącego w zależności od zaawansowania zrealizowanych na zajęciach treści. Końcowa ocena będzie łączną oceną z wszystkich wykonanych zajęć.

#### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

- obsługa danych trójwymiarowych i biblioteki programowe stosowane w robotyce
- automaty stanów i wysokopoziomowe zarządzanie procesem zrobotyzowanym
- przygotowanie skryptów uruchomieniowych oraz debugowanie oprogramowania
- konteneryzacja oraz testowanie oprogramowania
- środowiska programistyczne służące do rozwoju metod uczenia maszynowego
- wprowadzenie do systemu robotycznego nowej generacji

Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

- obsługa bibliotek Point Cloud Library (PCL) oraz Open3D
- zarządzanie węzłami ROS i użycie FlexBE
- roslaunch oraz debugowanie węzłów ROS -- transformacje, typy danych, pliki konfiguracyjne
- środowisko instalacyjne Anaconda
- uruchamianie i testowanie oprogramowanie przy użyciu kontenerów -- Docker
- wprowadzenie do Robot Operating System nowej generacji ROS 2.0



## Metody dydaktyczne

A) Wykład: prezentacje multimedialne (slajdy) ilustrowane przykładami analizowanymi na tablicy oraz fragmentami kodu programu realizującymi wybrane treści opisane podczas wykładu

B) Laboratorium: zajęcia będą prowadzone przy użyciu podejścia ukierunkowanego na rozwiązywanie problemów. Student otrzyma wprowadzenie do laboratorium, na którym opisane zostanie powiązanie tematu zajęć do treści wykładowych. Następnie korzystając z pomocy prowadzącego będzie rozwiązywał kolejne problemy, które zostaną przed nim postawione.

## Literatura

### Podstawowa

Lentin Joseph, Nauka robotyki z językiem Python, Helion 2016

Robot Operating System (ROS), The Complete Reference (Volume 1, 2, 3, 4), Springer

### Uzupełniająca

Lentin Joseph, Jonathan Cacace, Mastering ROS for Robotics Programming - Second Edition: Design, build, and simulate complex robots using the Robot Operating System, Packt Publishing, 2018

Anil Mahtani, Luis Sanchez, Enrique Fernandez, Aaron Martinez, Effective Robotics Programming with ROS - Third Edition, Packt Publishing, 2016

Alberto Ezquerro, Ricardo Téllez, Miguel Rodríguez, ROS 2 IN 5 DAYS: Entirely Practical Robot Operating System Training, 2019

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	80	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwiów/egzaminu) <sup>1</sup>	20	1,0

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