

# Sterowanie robotów - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Sterowanie robotów
Kod przedmiotu	06.9-WE-AiRP-SR
Wydział	Wydział Nauk Inżynieryjno-Technicznych
Kierunek	Automatyka i robotyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	5
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	<ul style="list-style-type: none"><li>dr hab. inż. Maciej Patan, prof. UZ</li></ul>

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Projekt	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę
Wykład	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

## Cel przedmiotu

- ukształtowanie podstawowych umiejętności w zakresie projektowania i implementacji algorytmów sterowania robotów z użyciem wybranych języków programowania
- zapoznanie studentów z metodami i technikami sterowania robotami mobilnymi i manipulatorami robotycznymi

## Wymagania wstępne

Podstawy robotyki, Sygnały i systemy dynamiczne, Technika regulacji automatycznej

## Zakres tematyczny

*Manipulator jako obiekt sterowania.* Sterowanie od punktu do punktu. Regulatory PD i PID. Obserwatory. Interpolacja trajektorii. Sterowanie ze sprzężeniem wyprzedzającym i obliczanym momentem. Sterowanie wielowymiarowe. Sterowanie siłowe.

*Dynamika.* Równania ruchu. Dynamika manipulatora sztywnego. Symulacja dynamiki.

*Ograniczenia naturalne i sztuczne.* Sztywność i podatność. Dynamika odwrotna w przestrzeni zadania. Sterowanie impedancyjne. Sterowanie hybrydowe pozycja/siła. Zaawansowanie struktury sterowania. Linearyzacja sprzężeniem zwrotnym. Sterowanie ślizgowe. Sterowanie adaptacyjne.

*Programowanie działania robotów.* Języki programowania robotów. Struktury programowe, programowanie robota przez uczenie; języki programowania na poziomie zadań; wymagania stawiane językom programowania.

*Nawigacja pojazdami kołowymi.* Sterowanie ruchem nadążnym mobilnych robotów kołowych. Obserwatory stanu mobilnych robotów kołowych.

## Metody kształcenia

Wykład: wykład konwencjonalny/tradycyjny.

Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne.

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Potrąfi wykorzystać algorytmy planowania trajektorii dla manipulatorów robotycznych i robotów mobilnych	<ul style="list-style-type: none"><li>K_U13</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>bieżąca kontrola na zajęciach</li><li>sprawdzian</li><li>wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul>

Opis efektu	Symboly efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Potrafi scharakteryzować układy sterowania wielowymiarowego, siłowego oraz z linearyzacją sprzężeniem zwrotnym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W12</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdzian</li> <li>• test</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> </ul>
Potrafi zastosować podstawowe metody rozpoznawania otoczenia i nawigacji robota mobilnego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_U13</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li> <li>• sprawdzian</li> <li>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorium</li> </ul>
Rozumie ograniczenia manipulacyjne robotów i identyfikuje przestrzeń roboczą typowych manipulatorów robotycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W12</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdzian</li> <li>• test</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> </ul>
Zna i potrafi wykorzystać kinematykę prostą i odwrotną	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W12</a></li> <li>• <a href="#">K_U13</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li> <li>• przygotowanie projektu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekt</li> </ul>
Potrafi zaprojektować układ regulacji PID niezależnego sterowania osiami manipulatora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W12</a></li> <li>• <a href="#">K_U13</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li> <li>• przygotowanie projektu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekt</li> </ul>
Potrafi zastosować typowe języki i sposoby programowania robotów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_U13</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li> <li>• sprawdzian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorium</li> </ul>

## Warunki zaliczenia

**Wykład** - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu wiadomości przeprowadzonego w formie zaproponowanej przez prowadzącego;

**Laboratorium** - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium;

**Projekt** - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z realizacji zadań projektowych, przewidzianych w planie zajęć.

**Składowe oceny końcowej** = wykład: 40% + laboratorium: 30% + projekt 30%

## Literatura podstawowa

1. Spong M. W., Vidyasagar M.: Dynamika i sterowanie robotów, WNT, Warszawa, 2010
2. Honczarenko J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie, WNT, Warszawa, 2010.
3. Corke P., Robot Vision Control, Springer Business Media, 2017
4. Kozłowski K.: Modelowanie i sterowanie robotów, PWN, Warszawa, 2003.
5. Dulęba I.: Metody i algorytmy planowania ruchu robotów mobilnych i manipulacyjnych, EXIT, Warszawa, 2001

## Literatura uzupełniająca

1. Siegwart R., Nourbakhsh I.R.: Introduction to Autonomous Mobile Robots. MIT Press, 2010
2. Asada, H., and J.J. Slotine. Robot Analysis and Control. Wiley, New York, 1986.
3. Sciavicco L., Siciliano B.: Modelling and Control of Robot Manipulators, McGraw Hill, New York, 1999
4. Craig J.J.: Wprowadzenie do robotyki, WNT, Warszawa, 1995.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Wojciech Paszke, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 19-04-2021 14:30)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ