**Nazwa przedmiotu:**

Sterowanie i programowanie robotów

**Koordynator przedmiotu:**

mgr inż. Rafał Chojecki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

SIPR

**Semestr nominalny:**

8 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 13h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 11h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstawowych zagadnień z matematyki, fizyki, mechaniki, podstaw automatyki, robotyki, elektrotechniki, elektroniki, programowania.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Poznanie podstawowych zagadnień związanych z budową i strukturami układów sterowania urządzeń robotronicznych oraz programowaniem i językami programowania robotów. Umiejętność programowania robotów przemysłowych oraz projektowania i budowy podstawowych układów sterowania manipulatorów i robotów przemysłowych.

**Treści kształcenia:**

• Sterowanie i nawigacja robotów mobilnych. Budowa, platform mobilnych oraz układów sterowania. Działanie systemu nawigacyjnego.
• Mikroprocesorowe sterowniki aktuatorów i efektorów urządzeń robotronicznych. Funkcje i bu¬do¬wa ste¬row¬nika. Komunikacja z komputerem nadrzędnym, pakiety wejściowe i wyjściowe, magistrale. Tryby pracy sterownika. Realizacja funkcji sterownika – pod¬stawowe algorytmy. Wprowadzenie do systemów czasu rzeczywistego.
• Programowanie trajektorii ruchu efektora urządzenia robotronicznego - konwencjonalne ręczne i przez nauczanie: przez doprowadzenie do wybranych punktów trajektorii i obwiedzenie toru ruchu. Analityczne planowanie trajektorii ruchu efektora – przypadki: liniowego połączenia dwóch punktów, kołowego lub parabolicznego połączenia trzech punktów, parametryzacja cza¬so-wa i kinematyczna trajektorii.
• Komputerowe sterowniki urządzeń robotronicznych. Budowa i funkcje nadrzędne sterownika, architektura wieloprocesorowa. Tryby pracy. Problematyka przetwarzania informacji w czasie rzeczywistym, realizacja wy-branych procedur progra¬mu: algorytm sterowania synchro¬ni¬zu¬ją¬cego, komunikacji z operatorem, wizualizacji.
• Metody programowania urządzeń robotronicznych: on-line, off-line i hybrydowe. Właściwości metod. Języki programowania off-line - przykłady. Metody im¬plementacji: język specjalizowany, rozszerzenie języka uniwersalnego, biblioteka procedur na¬pi¬sana w ję¬zy¬ku uniwersalnym. Zastosowania.
• Budowa i zastosowanie sterowników programowalnych w robotyce przemysłowej. Moduły sterowników i moduły komunikacyjne. Wymagania stawiane sterownikom i sieciom przemysłowym w systemach robotyzowanych. Wymiana danych pomiędzy sterownikami programowalnymi a układami sterowania manipulatorow i robotów przemysłowych. Struktura sterowania programowalnego zrobotyzowanego stanowiska produkcyjnego.

**Metody oceny:**

Ocena z wykonania ćwiczen laboratoryjnych. Kolokwia na wykładzie

**Egzamin:**

**Literatura:**

1.Craig J.J.: Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1995.
2.Giergiel J., Hendzel Z., Żylski W.: Modelowanie i sterowanie mobilnych robotów kołowych. Wydawnictwa Naukowe PWN. Warszawa 2002.
3.Ciesielski P. Sawoniewicz J. Szmigielski A.: Elementy robotyki mobilnej Wydawnictwo Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych. Warszawa 2004
4.Honczarenko J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowania. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 2004.
5.Kost G.G.: Układy sterowania robotów przemysłowych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2000.
6.Olszewski M.: Manipulatory i roboty przemysłowe. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1985
7.Praca zbiorowa od redakcją Morecki A., Knapczyk J.: Podstawy Robotyki Teoria i elementy manipulatorów i robotów. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1993.
8.Ruda A. Olesiński R.: Sterowniki Programowalne PLC. Vademecum Specjalisty-Automatyka. Biblioteka COSiW SEP
9.Sacha K.: System czasu rzeczywistego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1999.
10.Schmid D. Olszewski M.: Mechatronika. Wydawnictwo REA. Warszawa 2002.
11.Spong M. W., Vidyasagag M.: Damika i sterowanie Robotów. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1997.
12.Zieliński C. Praca zbiorowa: Konstrukcja, sterowanie o programowanie złożonych systemów robotycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki warszawskiej. Warszawa 1997.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka SIPR\_1nst\_W01:**

Zna zagadnienia związane ze sterowaniem i nawigacją robotów mobilnych

Weryfikacja:

Kolokwia na wykładzie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W04, K\_W05, K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka SIPR\_1nst\_W02:**

Zna zagadnienia związane z budową i działaniem układów sterowania robotów przemysłowych

Weryfikacja:

Kolokwia na wykładzie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W14, K\_W15, K\_W16, K\_W17, K\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG, I.P6S\_WK

**Charakterystyka SIPR\_1nst\_W03:**

Zna zagadnienia związane z metodami programowania robotów przemysłowych

Weryfikacja:

Kolokwia na wykładzie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W04, K\_W05, K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka SIPR\_1nst\_W04:**

Zna zagadnienia związane z budową i metodami programowania sterowników programowalnych stosowanych w maszynach manipulacyjnych

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W06, K\_W01, K\_W04, K\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka SIPR\_1nst\_U01:**

Zna rolę układu sensorycznego w systemie nawigacyjnym robota mobilnego

Weryfikacja:

Ocena zadań realizowanych podczas zajęć laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U18, K\_U21, K\_U22, K\_U25, K\_U26, K\_U27, K\_U01, K\_U03, K\_U05, K\_U07, K\_U09, K\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o, I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK, I.P6S\_UO, I.P6S\_UU

**Charakterystyka SIPR\_1nst\_U02:**

Potrafi zaprojektować prosty system sterowania maszyną manipulacyjną

Weryfikacja:

Ocena zadań realizowanych podczas zajęć laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08, K\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka SIPR\_1nst\_U03:**

Potrafi zaprojektować układ sterowania dla robota mobilnego

Weryfikacja:

Ocena zadań realizowanych podczas zajęć laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08, K\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka SIPR\_1nst\_K01:**

Student potrafi pracować w zespole.

Weryfikacja:

Ocena bieżąca zadań realizowanych podczas zajęć laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K02, K\_K03, K\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KR, I.P6S\_KO