



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Programowanie robotów i planowanie zadań

### Przedmiot

Kierunek studiów

AUTOMATYKA I ROBOTYKA

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

8

Ćwiczenia

Laboratoria

18

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Paweł Drapikowski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z automatyki i robotyki. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami programowania robotów przemysłowych. Podstawy teoretyczne ilustrowane są przykładami i ćwiczeniami praktycznymi z wykorzystaniem



robotów przemysłowych Kuka KR200. Celem przedmiotu jest również zapoznanie studentów z podstawami programowania robotów off-line z wykorzystaniem systemu symulacyjnego RobotStudio.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy i struktur kinematycznych, opisu matematycznego, zasad działania oraz programowania robotów manipulacyjnych.
2. Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu teorię i metody w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki.
3. Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń oraz wybranych systemów zabezpieczeń stosowanych w automatyce i robotyce

#### Umiejętności

1. Posiada podstawowe umiejętności eksploatacyjne i operatorskie przemysłowych robotów manipulacyjny.
2. Potrafi utworzyć, przetestować i uruchomić prosty program ruchu dla manipulatora przemysłowego.
3. Potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulację działania prostych stanowisk zrobotyzowanych.

#### Kompetencje społeczne

1. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować. Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, poszanowania różnorodności poglądów i kult.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: zaliczenie pisemne (sprawdzenie wiedzy teoretycznej) z zakresu podstaw programowania robotów przemysłowych. Laboratorium: sprawdzenie praktycznych umiejętności z zakresu programowania robota Kuka oraz wykonanie zadań programowania robotów off-line z wykorzystaniem systemu RobotStudio, oceny ze sprawdzianów i sprawozdań

### Treści programowe

Wykład. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa na stanowisku z robotem przemysłowym. Omówienie podstaw programowania robotów przemysłowych obejmujące: strukturę sprzętową i oprogramowanie sterownika z uwzględnieniem systemu operacyjnego czasu rzeczywistego VxWorks, zasady sterowania ręcznego i uruchamiania programów, kalibrację narzędzia różnymi sposobami, tryby pracy sterownika, kalibrację (mastering) manipulatora, osobliwości kinematyczne oraz konsekwencje ruchu manipulatora w pobliżu konfiguracji osobliwej, rozkazy ruchowe i ich parametry, pozycjonowanie precyzyjne i przybliżone, planowanie ruchu w przestrzeni konfiguracyjnej i zadaniowej (kartezjańskiej). Zasady prawidłowego planowania zadań robotów manipulacyjnych. Zagadnienia interakcji z urządzeniami



zewnętrznymi poprzez wymianę sygnałów wejścia/wyjścia. Praca robotów dzielących przestrzeń roboczą, zasada ryglowania obszarów. Prezentacja przykładowych programów produkcyjnych. Przedstawienie różnic pomiędzy wersjami sterowników KRC i VKRC pracujących w fabrykach koncernu VW. Wprowadzenie do podstawowych funkcji systemu programowania robotów off-line RobotStudio. Prezentacja zaplanowania przykładowego zadania na bazie modelu geometrycznego obiektu. Wygenerowanie programu gotowego do przesłania do sterownika robota.

Laboratorium. Sterowanie robotem przemysłowym w trybie ręcznym w różnych układach współrzędnych. Kalibracja narzędzia i robota. Zapis i uruchamianie programu. Interakcja z urządzeniami zewnętrznymi. Badanie ruchu z pozycjonowaniem przybliżonym. Programowanie operacji pick and place. Programowanie robotów offline z wykorzystaniem systemu RobotStudio firmy ABB. Planowanie zadań na bazie modelu geometrycznego obiektu. Programowanie wymiany sygnałów. Generowanie programu produkcyjnego.

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana rzeczywistymi przykładami zastosowań robotów manipulacyjnych.

Laboratorium: wykonywanie samodzielnych ćwiczeń na stanowiskach z robotami przemysłowymi Kuka KR200.

### Literatura

Podstawowa

1. J.J. Craig, Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie, Warszawa WNT.
2. Dokumentacja techniczna dotycząca robotów Kuka.
3. Dokumentacja systemu RobotStudio

Uzupełniająca

1. K. Kozłowski, P. Dutkiewicz, W. Wróblewski, Modelowanie i sterowanie robotów, WN PWN Warszawa

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	70	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	26	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium) <sup>1</sup>	44	2,0

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