



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zaawansowane programowanie robotów i obrabiarek

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Studia w zakresie (specjalność)

Inżynieria mechaniczna

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

15

Inne (np. online)

Ćwiczenia

-

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Olaf Cizak, prof. PP

mail: olaf.cizak@put.poznan.pl

tel. +48 61 665 21 62

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Wojciech Ptaszyński

mail: wojciech.ptaszynski@put.poznan.pl

tel. +48 61 665 20 39

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu programów i przedmiotów przewidzianych dla studentów kierunku Mechanika i budowa maszyn na I stopniu studiów a w szczególności: budowy maszyn i urządzeń, mechaniki i teorii mechanizmów, automatyki, robotyki i informatyki (w tym sterowania maszyn), podstaw programowania (robotów i obrabiarek CNC) i technologii maszyn. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji (biblioteka, bazy elektroniczne publikacji naukowych i patentów, internet i inne), przetwarzać i analizować źródła wiedzy prowadzące do logicznych wniosków. Rozumieć potrzebę uczenia się, pozyskiwania nowej wiedzy, porządkowania uzyskanych informacji, werbalizowania własnych wniosków (autoprezentacja).



### **Cel przedmiotu**

Głównym celem przedmiotu jest przekazanie studentom teoretycznych i praktycznych zagadnień związanych z programowaniem robotów przemysłowych i obrabiarek sterowanych numerycznie (NC i CNC) w zakresie określonym przez treści programowe właściwe dla kierunku studiów.

Cele dodatkowe:

- rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów i wykonywania eksperymentów oraz analizy wyników w oparciu o uzyskaną wiedzę,
- kształtowanie u studentów umiejętności pracy indywidualnej i zespołowej.

### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

Wiedza

Student ma wiedzę na temat:

- budowy obrabiarek CNC i robotów przemysłowych,
- układów współrzędnych (kinematyka) robotów przemysłowych i obrabiarek CNC,
- metod programowania i sterowania robotów przemysłowych i obrabiarek CNC,
- instrukcji programowania robotów przemysłowych i obrabiarek CNC i ich współpracy ze środowiskiem technologiczno-technicznym,
- budowy algorytmu programu pracy robotów przemysłowych i obrabiarek CNC,
- uruchomienia i testowania programu pracy dla robotów przemysłowych i obrabiarek CNC.

Umiejętności

Student powinien umieć:

- rozwiązywać podstawowe problemy z zakresu budowy algorytmów sterowania (zasad programowania) w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł,
- opracować programy sterujące dla robotów przemysłowych i obrabiarek CNC współpracujących z urządzeniami zewnętrznymi (czujnikami, czujnikami, systemami wizyjnymi, urządzeniami kontrolno-pomiarowymi i technologicznymi, itp.) i uwzględnieniem warunków początkowych i końcowych oraz przeprowadzić testy programu sterującego (online lub offline) uwzględnieniem warunków eksploatacyjnych i zasad bezpieczeństwa.

Kompetencje społeczne

Studenci powinni być w stanie współpracować w grupie, wyrażać i uzasadnić swoją opinię, postępować zgodnie z zasadami etyki.

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

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:



Wykład: Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana za pomocą egzaminu w formie testu (ok. 20 pytań). Próg zaliczeniowy 50%.

Projekt: Opracowanie strategii, algorytmu i programu sterującego dla wybranego zadania technologicznego (obróbki/manipulacyjnego) w środowisku oprogramowania typu CAM wspomagającego programowanie, testowanie i symulację zadań obróbczych i manipulacyjnych (np. CAM-Edge CAM, VeriCUT, RobotStudio, RoboGuide, ...).

Laboratorium: Zaliczenie na podstawie odpowiedzi ustnej lub pisemnej z zakresu treści każdego wykonywanego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie z każdego ćwiczenia laboratoryjnego według wytycznych określonych w przewodniku do ćwiczeń i wskazań prowadzącego ćwiczenie laboratoryjne. Aby uzyskać zaliczenie laboratoriów wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone (ocena pozytywna z odpowiedzi i sprawozdania).

### **Treści programowe**

Wykład: Układy współrzędnych ruchu robota, Kinematyka robota przemysłowego - transformacja prosta i odwrotna; Sterowanie PTP, MP i CP; Metody programowania (off- i on-line) robotów przemysłowych i obrabiarek CNC; Współczesne języki programowania obrabiarek CNC i robotów przemysłowych (podstawowe algorytmy i instrukcje pozycjonowania i pomocnicze); Konfiguracja parametrów ruchu; Warunki BHP przy pracy z robotami przemysłowymi i obrabiarkami CNC.

Projekt: Opracowanie wielowariantowego scenariusza programu sterującego (w środowisku do programowania offline - CAM) dla określonego indywidualnego zadania projektowego w formie symulacji oraz wybór wariantu preferowanego.

Laboratorium: Ćwiczenia praktyczne z zakresu zasad i metod programowania robotów edukacyjno-przemysłowych i obrabiarek sterowanych numerycznie.

### **Metody dydaktyczne**

Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana filmami wideo, dyskusja problemowa.

Projekt: samodzielna praca studenta (konsultacje z prowadzącym zajęcia).

Laboratorium: rozwiązywanie praktycznych problemów, poszukiwanie i korzystanie ze źródeł wiedzy, praca zespołowa, dyskusja.

### **Literatura**

Podstawowa

1. Wiśniewski M., Podstawy robotyzacji. Laboratorium, WPP, Poznań, 2021
2. Kaczmarek W., Panasiuk J., Robotyka. Programowanie robotów przemysłowych, WN PWN, 2017
3. Kost G., Świder J. (red.), Programowanie robotów on-line, WPS, Gliwice, 2011
4. Podręczniki programowania robotów: ABB, Fanuc, Panasonic



5. Habrat Witold. Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora. KaBe Krosno 2007
6. Materiały dydaktyczne PP do zajęć z programowania obrabiarek

Uzupełniająca

1. Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W., Planowanie zadań i programowanie robotów, WPP, Poznań, 1999
2. Kost G., Programowanie robotów przemysłowych, WPS, Gliwice, 2001
3. Szkodny T., Kinematyka robotów przemysłowych, WPS, Gliwice, 2009
4. Żurek J., Podstawy Robotyzacji - Laboratorium., WPP, Poznań, 2006

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	52	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	23	1,0

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