

# I. KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: **ROBOTYKA - STEROWANIE I PLANOWANIE ZADAŃ**
2. Kod przedmiotu: **Ro3**
3. Jednostka prowadząca: **Wydział Mechaniczno-Elektryczny**
4. Kierunek: **Mechatronika**
5. Specjalność: **Eksploatacja Systemów Mechatronicznych**
6. Moduł: **treści kierunkowych**
7. Poziom studiów: **I stopnia**
8. Forma studiów: **niestacjonarne**
9. Semestr studiów: **VII**
10. Profil: **ogólnoakademicki**
11. Prowadzący: **prof. dr hab. inż. Zygmunt Kitowski**

## CEL PRZEDMIOTU

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z zadaniami i planowaniem układów sterowania robotów i manipulatorów.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z klasyfikacją układów sterowania i układami sterowania teleoperatorów.
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z układami sterowania komputerowego.
<b>C4</b>	Zapoznanie studentów z zasadami oprogramowania działania robota.
<b>C5</b>	Zapoznanie studentów ze sterowaniem autonomicznymi robotami mobilnymi (techniki prowadzenia)
<b>C6</b>	Zapoznanie studentów z nawigacją i planowaniem ruchu robotów

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

<b>1</b>	Znajomość matematyki - rachunku różniczkowego i całkowego.
<b>2</b>	Znajomość podstawowych praw: elektrotechniki, elektroniki, automatyki, informatyki, mechaniki

## EFEKTY KSZTAŁCENIA

<b>EK1</b>	Student zna zadania sterowania: reagowanie robota (manipulatora) na działalność operatora, sterowanie w osiach dyskretnych, sterowanie w osiach pozycjonowanych płynnie, sterowanie wejść i wyjść technologicznych, ustalanie kolejności działania.
<b>EK2</b>	Student potrafi omówić sterowanie zależne od czasu, sterowanie według zadanych czynności, sterowanie ze względu na sposób przemieszczania ramion robota (punktowe, ciągłe), sterowanie według sposobu przetwarzania wielkości sterujących (analogowe, numeryczne), sterowanie według sposobu programowania układy o stałym programie, układy programowane), sterowanie ze względu na sposób realizacji zamierzeń operatora (przyciskowe, kopiujące zadana pozycję, kopiujące zadną pozycję z siłowym sprzężeniem zwrotnym, bioelektryczne).
<b>EK3</b>	Student potrafi zdefiniować architekturę i podstawowe elementy systemu sterowania mikroprocesorowego, przedstawić zalety sterowania mikroprocesowego oraz omówić parametry i funkcje modułów układu sterowania mikroprocesorowego.
<b>EK4</b>	Student zna techniki prowadzenia robota po wymaganym torze. Techniki pasywne: metoda fotooptyczna, metoda Littona, metoda wykorzystująca detekcję metalu. Techniki aktywne. Nawigacja wirtualna. Metody globalne. Metody lokalne (propagacji fali, diagramu Woronoia, graf widoczności, pól potencjałowych, elastycznej wstęgi, SINAS).
<b>EK5</b>	Student zna podstawowe pojęcia robotów mobilnych, strukturę układu nawigacji robota mobilnego, charakterystykę metod lokalizacji robotów mobilnych.
<b>EK6</b>	Student umie napisać program opisujący kolejność czynności gwarantujących wymagane działanie robota. Zna podstawowe instrukcje i ich opis.
<b>EK7</b>	Student uważnie śledzi treści wykładu, zadaje pytania gdy ma trudności ze zrozumieniem, dyskutuje podczas zajęć, w celu lepszego zrozumienia materiału wyszukuje informacje uzupełniające z innych źródeł.
<b>EK8</b>	Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.

## TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		Liczba godzin
<b>W1</b>	Zadania układów sterowania robotów.	<b>4</b>
<b>W2</b>	Klasyfikacja układów sterowania. Układy sterowania teleoperatorów.	<b>4</b>
<b>W3</b>	Układy sterowania numerycznego komputerowego.	<b>2</b>
<b>W4</b>	Programowania robotów przez nauczanie.	<b>2</b>
<b>W5</b>	Sterowanie autonomicznymi robotami mobilnymi (techniki prowadzenia).	<b>2</b>
<b>W6</b>	Wprowadzenie do nawigacji robotów mobilnych.	<b>2</b>

Razem **16**

ĆWICZENIA		
<b>Ć1</b>	Przykład programowania robotów.	<b>6</b>

Razem **6**

ZAJĘCIA LABORATORYJNE		
<b>L1</b>	Prowadzenie robota po zadanej trajektorii.	<b>8</b>

Razem **8**

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

<b>1</b>	Notebook z projektorem
<b>2</b>	Tablica i kolorowe pisaki
<b>3</b>	Pomoce naukowe

### SPOSOBY OCENY

#### FORMUJĄCA

<b>F1</b>	Sprawdzian	EK2, EK4-EK6
<b>F2</b>	Odpowiedź ustna	EK3-EK6

#### PODSUMOWUJĄCA

<b>P1</b>	Wykonanie zadanie obliczeniowego	EK1-EK4, EK6
<b>P2</b>	Kolokwium	EK1-EK4, EK6
<b>P3</b>	Zaliczenie	EK1-EK6
<b>P4</b>	Egzamin	EK1-EK6

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
	semestr	razem
udział w wykładach	16	16
udział w ćwiczeniach	6	6
udział w zajęciach laboratoryjnych	8	8
Przygotowanie się do wykładów i ćwiczeń	10	10
Konsultacje	5	5
Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	10	10
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	5	5
<b>SUMA GODZIN W SEMESTRZE</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>PUNKTY ECTS W SEMESTRZE</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

### LITERATURA

#### PODSTAWOWA

<b>1</b>	Kaczorek T. [i in.]: Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa 2005
----------	---

- 
- |   |  |
|---|--|
| 2 | Kitowski Z.: Automatyka, Ćwiczenia rachunkowe, AMW, Gdynia 1989  |
| 3 | Morecki A., Knapczyk J.(red.): Podstawy robotyki : teoria i elementy manipulatorów i robotów. wyd.3 zm. i rozsz., WNT, Warszawa 1999 |
| 4 | Spong M.W. , Vidyasagar M., Dynamika i sterowanie robotów, WNT, Warszawa 1997  |
| 5 | Siegwart R., Nourbakhsh I.: Introduction to Autonomous Mobile Robots. MIT, 2004.   |
- 

### **PROWADZĄCY PRZEDMIOT**

- 
- |   |   |
|---|---|
| 1 | prof. dr hab. inż. Zygmunt Kitowski, z.kitowski@amw.gdynia.pl |
|---|---|
-

## Formy oceny

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1	<i>Student zna zadania sterowania: reagowanie robota (manipulatora) na działalność operatora, sterowanie w osiach dyskretnych, sterowanie w osiach pozycjonowanych płynnie, sterowanie wejść i wyjść technologicznych, ustalanie kolejności działania.</i>			
	Student nie zna podstaw sterowania robotem (manipulatorem).	Student zna w stopniu zadawalającym tylko niektóre zadania sterowania robotem (manipulatorem).	Student zna większość zadań sterowania robotem (manipulatorem).	Student zna zadania sterowania: reagowanie robota (manipulatora) na działalność operatora, sterowanie w osiach dyskretnych, sterowanie w osiach pozycjonowanych płynnie, sterowanie wejść i wyjść technologicznych, ustalanie kolejności działania.
EK2	<i>Student potrafi omówić sterowanie zależne od czasu, sterowanie według zadanych czynności, sterowanie ze względu na sposób przemieszczania ramion robota (punktowe, ciągłe), sterowanie według sposobu przetwarzania wielkości sterujących (analogowe, numeryczne), sterowanie według sposobu programowania układy o stałym programie, układy programowane), sterowanie ze względu na sposób realizacji zamierzeń operatora (przyciskowe, kopiujące zadana pozycję, kopiujące zadną pozycję z siłowym sprzężeniem zwrotnym, bioelektryczne).</i>			
	Student nie zna układów sterowania manipulatorem.	Student zna i potrafi wyjaśnić tylko niektóre rodzaje sterowania robotem (manipulatorem).	Student zna i potrafi omówić większość rodzajów sterowania robotem (manipulatorem).	Student potrafi omówić sterowanie zależne od czasu, sterowanie według zadanych czynności, sterowanie ze względu na sposób przemieszczania ramion robota (punktowe, ciągłe), sterowanie według sposobu przetwarzania wielkości sterujących (analogowe, numeryczne), sterowanie według sposobu programowania układy o stałym programie, układy programowane), sterowanie ze względu na sposób realizacji zamierzeń operatora (przyciskowe, kopiujące zadana pozycję, kopiujące zadną pozycję z siłowym sprzężeniem zwrotnym, bioelektryczne).
EK3	<i>Student potrafi zdefiniować architekturę i podstawowe elementy systemu sterowania mikroprocesorowego, przedstawić zalety sterowania mikroprocesorowego oraz omówić parametry i funkcje modułów układu sterowania mikroprocesorowego.</i>			
	Student nie zna architektury i podstawowych elementów systemu sterowania mikroprocesorowego.	Student zna architekturę i podstawowe elementy systemu sterowania mikroprocesorowego.	Student zna architekturę i podstawowe elementy systemu sterowania mikroprocesorowego oraz potrafi omówić jego zalety.	Student potrafi zdefiniować architekturę i podstawowe elementy systemu sterowania mikroprocesorowego, przedstawić zalety sterowania mikroprocesorowego oraz omówić parametry i funkcje modułów układu sterowania mikroprocesorowego.

EK6	<i>Student umie napisać program opisujący kolejność czynności gwarantujących wymagane działanie robota. Zna podstawowe instrukcje i ich opis.</i>			
	Student nie zna zasad tworzenia programu realizującego określone działanie robota.	Student posiada wiedzę niezbędną do napisania programu realizującego kolejne proste czynności robota. Nie potrafi jednak samodzielnie napisać programu.	Student posiada wiedzę i umiejętności pozwalające na napisanie prostego programu	Student umie samodzielnie napisać program opisujący kolejność czynności gwarantujących wymagane działanie robota. Zna podstawowe instrukcje i ich opis.
EK4	<i>Student zna techniki prowadzenia robota po wymaganym torze. Techniki pasywne: metoda fotooptyczna, metoda Littona, metoda wykorzystująca detekcję metalu. Techniki aktywne. Nawigacja wirtualna. Metody globalne. Metody lokalne (propagacji fali, diagramu Woronoia, graf widoczności, pól potencjałowych, elastycznej wstęgi, SINAS).</i>			
	Student nie zna żadnej metody prowadzenia robota po zadanym torze.	Student potrafi wymienić podstawowe techniki prowadzenia robota po wymaganym torze. Zna techniki pasywne i aktywne.	Student potrafi omówić podstawowe techniki prowadzenia robota po wymaganym torze. Zna techniki pasywne i aktywne. Potrafi omówić nawigację wirtualną.	Student zna techniki prowadzenia robota po wymaganym torze. Techniki pasywne: metoda fotooptyczna, metoda Littona, metoda wykorzystująca detekcję metalu. Techniki aktywne. Nawigacja wirtualna. Metody globalne. Metody lokalne (propagacji fali, diagramu Woronoia, graf widoczności, pól potencjałowych, elastycznej wstęgi, SINAS).
EK5	<i>Student zna podstawowe pojęcia robotów mobilnych, strukturę układu nawigacji robota mobilnego, charakterystykę metod lokalizacji robotów mobilnych.</i>			
	Student nie zna podstawowych pojęć dotyczących robotów mobilnych oraz struktury układu nawigacji robotomobilnego.	Student zna podstawowe pojęcia dotyczące robotów mobilnych.	Student zna podstawowe pojęcia robotów mobilnych oraz strukturę układu nawigacji robota mobilnego.	Student zna podstawowe pojęcia robotów mobilnych, strukturę układu nawigacji robota mobilnego, charakterystykę metod lokalizacji robotów mobilnych.
EK7	<i>Student uważnie śledzi treści wykładu, zadaje pytania gdy ma trudności ze zrozumieniem, dyskutuje podczas zajęć, w celu lepszego zrozumienia materiału wyszukuje informacje uzupełniające z innych źródeł.</i>			
	Student nie słucha uważnie treści wykładu. Nie zadaje pytań gdy ma trudności z jego zrozumieniem.	Student słucha uważnie treści wykładu, zadaje pytania gdy ma trudności z jego zrozumieniem.	Student dyskutuje trudniejsze fragmenty zajęć w celu lepszego ich zrozumienia.	Student wyszukuje informacje uzupełniające z innych źródeł.
EK8	<i>Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.</i>			
	Student nie przestrzega zasad obowiązujących na wykładach.	Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach.	Student dba o przestrzeganie zasad obowiązujących na wykładach przez innych studentów.	Student wskazuje możliwe modyfikacje zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów. .