

# I. KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: **PROGRAMOWANIE ROBOTÓW PRZEMYSŁOWYCH**
2. Kod przedmiotu: **Prp**
3. Jednostka prowadząca: **Wydział Mechaniczno-Elektryczny**
4. Kierunek: **Automatyka i Robotyka**
5. Specjalność: **Komputerowe wspomaganie automatyki i robotyki**
6. Moduł: **Moduł robotyki**
7. Poziom studiów: **II stopnia**
8. Forma studiów: **niestacjonarne**
9. Semestr studiów: **I, II, III**
10. Profil: **ogólnoakademicki**
11. Prowadzący: **dr inż. Paweł Piskur**

## CEL PRZEDMIOTU

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z receptorami i efektorami stosowanymi w robotyce przemysłowej.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z procesem sterowania robotów przemysłowych.
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z programowaniem robotów przemysłowych.
<b>C4</b>	Zapoznanie studentów z Graphical user interface builder
<b>C5</b>	Zapoznanie studentów z konfiguracją transmisji szeregowej - PROFIBUS DP
<b>C6</b>	Zapoznanie studentów z konfiguracją w protokole komunikacyjnym Ethernet/IP
<b>C7</b>	Zapoznanie studentów z systemem wizyjnym wykrywania elementów
<b>C8</b>	Zapoznanie studentów z projektowaniem aplikacji służącej do diagnostyki robota przemysłowego i wizualizacji procesu dostępnej zdalnie ze sterownika
<b>C9</b>	Zapoznanie studentów ze sterowaniem robotów przemysłowych różnych producentów w środowisku MATLAB
<b>C10</b>	Zapoznanie studentów z zagadnieniem zastosowania sztucznej inteligencji w robotyce.

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

<b>1</b>	Znajomość matematyki - rachunku różniczkowego, całkowego
<b>2</b>	Znajomość podstawowych praw: elektrotechniki, elektroniki, automatyki, informatyki, mechaniki
<b>3</b>	Znajomość podstaw robotyki, języka programowania robotów

## EFEKTY KSZTAŁCENIA

<b>EK1</b>	Student zna podstawowe zespoły i układy robotów przemysłowych. Zna konstrukcję robotów monolitycznych o szeregowej strukturze kinematycznej, robotów o budowie modułowej i szeregowej strukturze kinematycznej oraz robotów i manipulatorów o strukturach równoległych
<b>EK2</b>	Student zna rodzaje zadań dynamiki manipulatorów, podstawowe rodzaje opisu różniczkowych równań ruchu oraz podstawowe pojęcia związane z dynamiką manipulatorów. Zna metody wyznaczania sił i momentów wywieranych na człony manipulatora.
<b>EK3</b>	Student zna przeznaczenie napędów i zakres ich działania. Zna konstrukcję i zasadę działania napędów pneumatycznych, elektrohydraulicznych i elektrycznych oraz przekładni mechanicznych
<b>EK4</b>	Student zna zadania i budowę urządzeń chwytających i układów sensorycznych stosowanych w robotyce przemysłowej
<b>EK5</b>	Student zna metody wyznaczania dokładności, powtarzalności i sztywności robota przemysłowego oraz zapoznany jest z zagrożeniami na zrobotyzowanych stanowiskach pracy. Zna metody zabezpieczenia systemów zrobotyzowanych
<b>EK6</b>	Student zna proces programowania i sterowania robotem oraz systemy sterowania robotów
<b>EK7</b>	Student zna języki programowania robotów oraz system programowania robotów
<b>EK8</b>	Student zna strukturę i funkcje inteligentnego robota. Posiada wiedzę pozwalającą na zastosowanie sieci neuronowych w wybranych układach sterowania i programowania ruchem robota.

## TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		Liczba godzin
W1	Napędy robotów przemysłowych	2
W2	Urządzenia chwytające i układy sensoryczne w robotyce przemysłowej	2
W3	Sterowanie robotów przemysłowych	2
W4	Programowanie robotów przemysłowych	2
W5	Projektowanie w Graphical user interface builder	2
W6	Konfiguracją transmisji szeregowej - PROFIBUS DP	2
W7	Konfiguracją w protokole komunikacyjnym Ethernet/IP	2
W8	Wykorzystanie systemu wizyjnego do programowanie robotów przemysłowych	2
W9	Projektowanie aplikacji służącej do diagnostyki robota przemysłowego z poziomu sterownika PLC	2
W10	Sterowanie i wizualizacja robotów przemysłowych różnych producentów w środowisku MATLAB/SIMULINK	2
W11	Sztuczna inteligencja w robotyce	2
W12	Badanie wybranych czujników określania stanu robota i określania stanu otoczenia robota	2
Razem		24

### ĆWICZENIA

Ć1	Zaliczenie przedmiotu	2
Ć2	Zaliczenie przedmiotu	2
Ć3	Zaliczenie przedmiotu	2
Razem		6

### ZAJĘCIA LABORATORYJNE

L1	Badanie wybranych pneumatycznych i elektrycznych układów napędowych	3
L2	Badanie wybranych czujników określania stanu robota i określania stanu otoczenia robota	3
L3	Projektowanie w Graphical user interface builder	3
L4	Integracja robota przemysłowego z innymi urządzeniami po transmisji szeregowej	2
L5	Integracja robota przemysłowego z innymi urządzeniami w protokole komunikacyjnym Ethernet/IP	2
L6	Projektowanie aplikacji służącej do diagnostyki robota przemysłowego z poziomu sterownika PLC	2
L7	Programowanie robotów przemysłowych z użyciem systemu wizyjnego do wykrywania elementów	3
L8	Sterowanie i wizualizacja robotów przemysłowych różnych producentów w środowisku MATLAB/SIMULINK	3
L9	Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w programowaniu prostych manipulatorów	3
Razem		24

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Notebook z projektorem
2	Tablica z kolorowymi pisakami
3	Stanowiska komputerowe z oprogramowaniem dydaktycznym
4	stanowisko dyktacyjne z robotem przemysłowym

### SPOSOBY OCENY

FORMUJĄCA

<b>F1</b>	Wejściówka	EK1-EK8
<b>F2</b>	Projekt	EK1-EK8

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności			
	semestr I	semestr II	semestr III	razem
udział w wykładach	8	8	8	24
udział w ćwiczeniach	2	2	2	6
udział w zajęciach laboratoryjnych	10	8	6	24
Samodzielne opracowanie zagadnień	20	20	20	60
Rozwiązywanie zadań indywidualnych	20	20	24	64
<b>SUMA GODZIN W SEMESTRZE</b>	<b>60</b>	<b>58</b>	<b>60</b>	<b>178</b>
<b>PUNKTY ECTS W SEMESTRZE</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>

**LITERATURA**

PODSTAWOWA

<b>1</b>	Dokumentacja techniczna robotów Kawasaki
<b>2</b>	Dokumentacja techniczna robotów EPSON

UZUPEŁNIAJĄCA

<b>3</b>	Jerzy Honczarenko, Roboty przemysłowe, WNT Warszawa, 2010
<b>4</b>	Jarosław Panasiuk, Wojciech Kaczmarek: Robotyzacja procesów produkcyjnych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017

**PROWADZĄCY PRZEDMIOT**

<b>1</b>	dr inż. Paweł Piskur, p.piskur@amw.gdynia.pl
----------	--

## Formy oceny

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1	<i>Student zna podstawowe zespoły i układy robotów przemysłowych. Zna konstrukcję robotów monolitycznych o szeregowej strukturze kinematycznej, robotów o budowie modułowej i szeregowej strukturze kinematycznej oraz robotów i manipulatorów o strukturach równoległych</i>			
	Nie zna podstawowych zespołów i układów robotów przemysłowych, konstrukcji robotów monolitycznych o szeregowej strukturze kinematycznej, robotów o budowie modułowej i szeregowej strukturze kinematycznej oraz robotów i manipulatorów o strukturach równoległych.	Słabo i chaotycznie przedstawia wiedzę z zakresu zespołów i układów robotów przemysłowych, konstrukcji robotów monolitycznych o szeregowej strukturze kinematycznej, robotów o budowie modułowej i szeregowej strukturze kinematycznej oraz robotów i manipulatorów o strukturach równoległych.	Posiada podstawową wiedzę z zakresu zespołów i układów robotów przemysłowych, konstrukcji robotów monolitycznych o szeregowej strukturze kinematycznej, robotów o budowie modułowej i szeregowej strukturze kinematycznej oraz robotów i manipulatorów o strukturach równoległych.	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu zespołów i układów robotów przemysłowych, konstrukcji robotów monolitycznych o szeregowej strukturze kinematycznej, robotów o budowie modułowej i szeregowej strukturze kinematycznej oraz robotów i manipulatorów o strukturach równoległych.
EK2	<i>Student zna rodzaje zadań dynamiki manipulatorów, podstawowe rodzaje opisu różniczkowych równań ruchu oraz podstawowe pojęcia związane z dynamiką manipulatorów. Zna metody wyznaczania sił i momentów wywieranych na człony manipulatora.</i>			
	Nie zna podstawowych rodzajów zadań dynamiki manipulatorów, rodzajów opisu różniczkowych równań ruchu oraz podstawowych pojęć związanych z dynamiką manipulatorów. Nie zna metod wyznaczania sił i momentów wywieranych na człony manipulatora.	Słabo i chaotycznie przedstawia wiedzę z zakresu podstawowych rodzajów zadań dynamiki manipulatorów, rodzajów opisu różniczkowych równań ruchu oraz podstawowych pojęć związanych z dynamiką manipulatorów. Słabo zna metod wyznaczania sił i momentów wywieranych na człony manipulatora.	Posiada podstawową wiedzę z zakresu podstawowych rodzajów zadań dynamiki manipulatorów, rodzajów opisu różniczkowych równań ruchu oraz podstawowych pojęć związanych z dynamiką manipulatorów. Dobrze zna metod wyznaczania sił i momentów wywieranych na człony manipulatora.	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu podstawowych rodzajów zadań dynamiki manipulatorów, rodzajów opisu różniczkowych równań ruchu oraz podstawowych pojęć związanych z dynamiką manipulatorów. Bardzo dobrze zna metod wyznaczania sił i momentów wywieranych na człony manipulatora.
EK3	<i>Student zna przeznaczenie napędów i zakres ich działania. Zna konstrukcję i zasadę działania napędów pneumatycznych, elektrohydraulicznych i elektrycznych oraz przekładni mechanicznych</i>			
	Student nie zna przeznaczenie napędów i zakres ich działania. Nie zna konstrukcji i zasady działania napędów pneumatycznych, elektrohydraulicznych i elektrycznych oraz przekładni mechanicznych.	Student słabo zna i chaotycznie przedstawia wiedzę z zakresu przeznaczenie napędów i zakres ich działania a także zasady działania napędów pneumatycznych, elektrohydraulicznych i elektrycznych oraz przekładni mechanicznych.	Student dobrze zna i przedstawia wiedzę z zakresu przeznaczenie napędów i zakres ich działania a także zasady działania napędów pneumatycznych, elektrohydraulicznych i elektrycznych oraz przekładni mechanicznych.	Student bardzo dobrze zna i przedstawia wiedzę z zakresu przeznaczenie napędów i zakres ich działania a także zasady działania napędów pneumatycznych, elektrohydraulicznych i elektrycznych oraz przekładni mechanicznych.
EK4	<i>Student zna zadania i budowę urządzeń chwytających i układów sensorycznych stosowanych w robotyce przemysłowej</i>			
	Student nie zna zadania i budowę urządzeń chwytających i układów sensorycznych stosowanych w robotyce przemysłowej	Student słabo zna zadania i budowę urządzeń chwytających i układów sensorycznych stosowanych w robotyce przemysłowej	Student dobrze zna zadania i budowę urządzeń chwytających i układów sensorycznych stosowanych w robotyce przemysłowej	Student bardzo dobrze zna zadania i budowę urządzeń chwytających i układów sensorycznych stosowanych w robotyce przemysłowej

	<i>Student zna metody wyznaczania dokładności, powtarzalności i sztywności robota przemysłowego oraz zapoznany jest z zagrożeniami na zrobotyzowanych stanowiskach pracy. Zna metody zabezpieczenia systemów zrobotyzowanych</i>			
<b>EK5</b>	Student nie zna metody wyznaczania dokładności, powtarzalności i sztywności robota przemysłowego oraz zapoznany jest z zagrożeniami na zrobotyzowanych stanowiskach pracy a także metody zabezpieczenia systemów zrobotyzowanych.	Student słabo zna metody wyznaczania dokładności, powtarzalności i sztywności robota przemysłowego oraz zapoznany jest z zagrożeniami na zrobotyzowanych stanowiskach pracy a także metody zabezpieczenia systemów zrobotyzowanych.	Student dobrze zna metody wyznaczania dokładności, powtarzalności i sztywności robota przemysłowego oraz zapoznany jest z zagrożeniami na zrobotyzowanych stanowiskach pracy a także metody zabezpieczenia systemów zrobotyzowanych.	Student bardzo dobrze zna metody wyznaczania dokładności, powtarzalności i sztywności robota przemysłowego oraz zapoznany jest z zagrożeniami na zrobotyzowanych stanowiskach pracy a także metody zabezpieczenia systemów zrobotyzowanych.
	<i>Student zna proces programowania i sterowania robotem oraz systemy sterowania robotów</i>			
<b>EK6</b>	Student nie zna proces programowania i sterowania robotem oraz systemy sterowania robotów	Student słabo zna proces programowania i sterowania robotem oraz systemy sterowania robotów	Student dobrze zna proces programowania i sterowania robotem oraz systemy sterowania robotów	Student bardzo dobrze zna proces programowania i sterowania robotem oraz systemy sterowania robotów
	<i>Student zna języki programowania robotów oraz system programowania robotów</i>			
<b>EK7</b>	Student nie zna języki programowania robotów oraz system programowania robotów	Student słabo zna języki programowania robotów oraz system programowania robotów	Student dobrze zna języki programowania robotów oraz system programowania robotów	Student bardzo dobrze zna języki programowania robotów oraz system programowania robotów
	<i>Student zna strukturę i funkcje inteligentnego robota. Posiada wiedzę pozwalającą na zastosowanie sieci neuronowych w wybranych układach sterowania i programowania ruchem robota.</i>			
<b>EK8</b>	Student nie zna struktury i funkcje inteligentnego robota a także nie posiada wiedzy pozwalającej na zastosowanie sieci neuronowych w wybranych układach sterowania i programowania ruchem robota.	Student słabo zna struktury i funkcje inteligentnego robota a także słabo się orientuje na temat zastosowanie sieci neuronowych w wybranych układach sterowania i programowania ruchem robota.	Student dobrze zna struktury i funkcje inteligentnego robota a także dobrze się orientuje na temat zastosowanie sieci neuronowych w wybranych układach sterowania i programowania ruchem robota.	Student bardzo dobrze zna struktury i funkcje inteligentnego robota a także bardzo dobrze się orientuje na temat zastosowanie sieci neuronowych w wybranych układach sterowania i programowania ruchem robota.