

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: **stacjonarne**
9. Semestr studiów: **I, II, III**
10. Profil: **ogólnoakademicki**
11. Prowadzący: **dr inż. Paweł Piskur**

CEL PRZEDMIOTU

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1	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
EK2	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.
EK3	Student zna przeznaczenie napędów i zakres ich działania. Zna konstrukcję i zasadę działania napędów pneumatycznych, elektrohydraulicznych i elektrycznych oraz przekładni mechanicznych
EK4	Student zna zadania i budowę urządzeń chwytających i układów sensorycznych stosowanych w robotyce przemysłowej
EK5	Student zna metody wyznaczania dokładności, powtarzalności i sztywności robota przemysłowego oraz zapoznany jest z zagrożeniami na zrobotyzowanych stanowiskach pracy. Zna metody zabezpieczenia systemów zrobotyzowanych
EK6	Student zna proces programowania i sterowania robotem oraz systemy sterowania robotów
EK7	Student zna języki programowania robotów oraz system programowania robotów
EK8	Student zna strukturę i funkcje inteligentnego robota. Posiada wiedzę pozwalającą na zastosowanie sieci neuronowych w wybranych układach sterowania i programowania ruchem robota.
EK9	Umie praktycznie wyznaczać siły i momenty wywierane na człony manipulatora

EK10	Umie dokonać wyboru typu urządzenia chwytającego dla danej klasy obiektu manipulacji oraz zaprojektować mechanizm chwytaka. Potrafi dobrać układ sensoryczny dla układu regulacji automatycznej robota.
EK11	Umie praktycznie wyznaczyć dokładność, powtarzalność i sztywność robota
EK12	Umie zastosować sieci neuronowe w wybranych układach sterowania i programowania ruchem robota.
EK13	Umie współpracować w grupie przyjmując różne w niej role
EK14	Potrafi działać i myśleć w sposób kreatywny i przedsiębiorczy

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	6
W11	Sztuczna inteligencja w robotyce	2
W12	Badanie wybranych czujników określania stanu robota i określania stanu otoczenia robota	4
Razem		30
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	4
L2	Badanie wybranych czujników określania stanu robota i określania stanu otoczenia robota	4
L3	Programowanie wybranych typów robotów przemysłowych	16
L4	Projektowanie w Graphical user interface builder	4
L5	Integracja robota przemysłowego z innymi urządzeniami po transmisji szeregowej	4
L6	Integracja robota przemysłowego z innymi urządzeniami w protokole komunikacyjnym Ethernet/IP	4
L7	Projektowanie aplikacji służącej do diagnostyki robota przemysłowego z poziomu sterownika PLC	4
L8	Programowanie robotów przemysłowych z użyciem systemu wizyjnego do wykrywania elementów	4
L9	Sterowanie i wizualizacja robotów przemysłowych różnych producentów w środowisku MATLAB/SIMULINK	6
L10	Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w programowaniu prostych manipulatorów	4
Razem		54

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

F1	Kolokwium nr 1	EK1-EK5
F2	Kolokwium nr 2	EK6-EK8
F3	Wejściówka	EK9-EK12
F4	Projekt	EK9-EK14

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności				
	semestr	I	II	III	razem
udział w wykładach		10	10	10	30
udział w ćwiczeniach		2	2	2	6
udział w zajęciach laboratoryjnych		18	18	18	54
Samodzielne opracowanie zagadnień		20	20	20	60
Rozwiązywanie zadań indywidualnych		10	10	10	30
SUMA GODZIN W SEMESTRZE		60	60	60	180
PUNKTY ECTS W SEMESTRZE		2	2	2	6

LITERATURA

PODSTAWOWA

1	Dokumentacja techniczna robotów Kawasaki
2	Dokumentacja techniczna robotów EPSON

UZUPEŁNIAJĄCA

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

PROWADZĄCY PRZEDMIOT

1	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>			
EK5	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>			
EK6	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>			
EK7	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>			
EK8	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.
	<i>Umie praktycznie wyznaczać siły i momenty wywierane na człony manipulatora</i>			
EK9	Student nie umie praktycznie wyznaczać siły i momenty wywierane na człony manipulatora	Student słabo umie praktycznie wyznaczać siły i momenty wywierane na człony manipulatora	Student umie praktycznie wyznaczać siły i momenty wywierane na człony manipulatora	Student bardzo dobrze umie praktycznie wyznaczać siły i momenty wywierane na człony manipulatora
	<i>Umie dokonać wyboru typu urządzenia chwytającego dla danej klasy obiektu manipulacji oraz zaprojektować mechanizm chwytaka. Potrafi dobrać układ sensoryczny dla układu regulacji automatycznej robota.</i>			
EK10	Student nie umie dokonać wyboru typu urządzenia chwytającego dla danej klasy obiektu manipulacji oraz zaprojektować mechanizm chwytaka. Nie potrafi dobrać układ sensoryczny dla układu regulacji automatycznej robota.	Student słabo umie dokonać wyboru typu urządzenia chwytającego dla danej klasy obiektu manipulacji oraz zaprojektować mechanizm chwytaka. Słabo potrafi dobrać układ sensoryczny dla układu regulacji automatycznej robota.	Student umie dokonać wyboru typu urządzenia chwytającego dla danej klasy obiektu manipulacji oraz zaprojektować mechanizm chwytaka. Potrafi dobrać układ sensoryczny dla układu regulacji automatycznej robota.	Student bardzo dobrze umie dokonać wyboru typu urządzenia chwytającego dla danej klasy obiektu manipulacji oraz zaprojektować mechanizm chwytaka. Potrafi dobrać układ sensoryczny dla układu regulacji automatycznej robota.

EK11	<i>Umie praktycznie wyznaczyć dokładność, powtarzalność i sztywność robota</i>			
	Student nie umie praktycznie wyznaczyć dokładność, powtarzalność i sztywność robota	Student słabo umie praktycznie wyznaczyć dokładność, powtarzalność i sztywność robota	Student umie praktycznie wyznaczyć dokładność, powtarzalność i sztywność robota	Student bardzo dobrze umie praktycznie wyznaczyć dokładność, powtarzalność i sztywność robota
EK12	<i>Umie zastosować sieci neuronowe w wybranych układach sterowania i programowania ruchem robota.</i>			
	Student nie umie zastosować sieci neuronowe w wybranych układach sterowania i programowania ruchem robota.	Student słabo umie zastosować sieci neuronowe w wybranych układach sterowania i programowania ruchem robota.	Student umie zastosować sieci neuronowe w wybranych układach sterowania i programowania ruchem robota.	Student bardzo dobrze umie zastosować sieci neuronowe w wybranych układach sterowania i programowania ruchem robota.
EK13	<i>Umie współpracować w grupie przyjmując różne w niej role</i>			
	Student nie umie współpracować w grupie przyjmując różne w niej role	Student słabo umie współpracować w grupie przyjmując różne w niej role	Student dobrze umie współpracować w grupie przyjmując różne w niej role	Student bardzo dobrze umie współpracować w grupie przyjmując różne w niej role
EK14	<i>Potrafi działać i myśleć w sposób kreatywny i przedsiębiorczy</i>			
	Student nie potrafi działać i myśleć w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	Student słabo potrafi działać i myśleć w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	Student dobrze potrafi działać i myśleć w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	Student bardzo dobrze potrafi działać i myśleć w sposób kreatywny i przedsiębiorczy