

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Mechatronika

Profil: Praktyczny

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.0

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechatronika w systemach produkcyjnych

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Programowanie robotów technologicznych
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.0 PIIS CS5 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4
SEMESTRY	3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
3	30	15	15		

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z zasadami programowania robotów technologicznych.

**Cel 2** Przekazanie studentom szczegółów związanych z funkcjonowaniem robotów jako systemów mechatronicznych.

**Cel 3** Ugruntowanie wiedzy z zakresu modelowania, wykonywania obliczeń symulacyjnych i badania układów robota.

**Cel 4** Nabycie przez studentów umiejętności formułowania wymagań i opracowywania optymalnych programów sterujących pracą robotów technologicznych.

**Cel 5** Kształtowanie wśród studentów świadomości ważności dla społeczeństwa mechatronika wykształconego i potrafiącego podejmować prawidłowe decyzje.



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

- a Znajomość podstaw robotyki.
- b Znajomość podstaw sterowania robotów.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1** Wiedza: Student posiada wiedzę z zakresu budowy robotów technologicznych oraz planowania trajektorii członu roboczego.
- EK2** Wiedza: Student zna układy napędowe połączeń ruchowych i układy sterowania pracą robotów technologicznych.
- EK3** Umiejętności: Student potrafi programować i obsługiwać układy sterowania robotów technologicznych.
- EK4** Wiedza: Student posiada ugruntowaną wiedzę z zakresu podstaw automatyki i robotyki.
- EK5** Kompetencje społeczne: Student ma świadomość ważności swojej roli i podejmowanych decyzji dla społeczeństwa.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe parametry i charakterystyki funkcjonalne robotów technologicznych. Jakobiany, prędkości, obciążenia statyczne i dynamika robota. Zależności współrzędnych kartezjańskich, sferycznych i cylindrycznych od współrzędnych konfiguracyjnych.	6
W2	Planowanie i generowanie trajektorii we współrzędnych konfiguracyjnych i kartezjańskich. Generowanie trajektorii w czasie unormowanym i rzeczywistym. Opis trajektorii w języku programowania robota.	6
W3	Wyznaczanie granic przestrzeni roboczej i osobliwości. Osiągi robota: obciążalność, powtarzalność i dokładność, sztywność, częstotliwość drgań własnych i częstość sterowania.	6
W4	Napędy połączeń ruchowych, układy redukcji prędkości i przeniesienia napędu. Silniki, przekładnie, czujniki przemieszczeń, czujniki sił i momentów obrotowych.	6
W5	Układy sterowania robotów technologicznych. Modelowanie i sterowanie silnika prądu stałego. Architektura układu sterowania z nadrzędnym komputerem sterującym i mikroprocesorami. Języki i układy programowania robotów.	6
	<b>RAZEM</b>	<b>30</b>

### ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wyznaczenie zastępczej sztywności układu przeniesienia napędu, sztywności i masy zredukowanej do członu roboczego oraz częstotliwości drgań własnych.	5
C2	Symulacja nadążnego układu sterowania dla 3-członowego ramienia robota przy wykorzystaniu prawa sterowania PD. Wyznaczenie tłumienia krytycznego.	5
C3	Definiowanie instrukcji, które pozwolą ustalić układy odniesienia stanowiska i narzędzia, położenie układu narzędzia względem układu kiści, położenie układu celu względem układu podstawy.	5
	<b>RAZEM</b>	<b>15</b>



## LABORATORIUM

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Sterowanie ruchem robota przy wykorzystaniu programatora ręcznego.	5
L2	Opracowywanie programów sterujących na komputerze PC i kopiowanie ich do sterownika robota.	5
L3	Programowanie zadań manipulacyjnych i technologicznych dla wybranego robota.	5
	RAZEM	15

## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Ćwiczenia projektowe

M2 Ćwiczenia laboratoryjne

M3 Symulacja laboratoryjna

M4 Wykłady

M5 Prezentacje multimedialne

M6 Praca w grupach

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>100</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Egzamin

F2 Kolokwium

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Aktywność na zajęciach

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO

1 Inne

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 1
NA OCENĘ 3	Student potrafi prawidłowo opisać budowę robota i planowanie trajektorii we współrzędnych kartezjańskich.	wykład, ćwiczenia	50% oceny z egzaminu + 50% oceny z kolokwium na ćwiczeniach.
NA OCENĘ 4	Student potrafi prawidłowo opisać budowę robota i planowanie trajektorii we współrzędnych kartezjańskich. dodatkowo rysuje schemat kinematyczny manipulatora szeregowego i formułuje wzory do zadania planowania trajektorii.		
NA OCENĘ 5	Student potrafi prawidłowo opisać budowę robota i planowanie trajektorii we współrzędnych kartezjańskich. Dodatkowo potrafi narysować schemat kinematyczny manipulatora równoległego i podać algorytm planowania trajektorii członu roboczego we współrzędnych kartezjańskich i konfiguracyjnych.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 2		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 2
NA OCENĘ 3	Student potrafi narysować schemat układu napędowego pierwszego połączenia ruchowego robota z przekładnią harmoniczną.	wykład, ćwiczenia	50% oceny z egzaminu + 50% oceny z kolokwium na ćwiczeniach.
NA OCENĘ 4	Student potrafi narysować schemat układu napędowego drugiego połączenia ruchowego robota z przekładnią śrubową.		
NA OCENĘ 5	Student potrafi narysować schematy układów napędowych wszystkich połączeń ruchowych robota w tym układów napędowych łączy i chwytaka.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 3		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 3
NA OCENĘ 3	Student potrafi uruchomić pracę automatyczną wybranego robota technologicznego.	laboratorium	100% ocena z zaliczenia laboratorium na podstawie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4	Student potrafi wprowadzić program sterujący i uruchomić pracę automatyczną wybranego robota technologicznego.		
NA OCENĘ 5	Student potrafi napisać i wprowadzić program sterujący oraz uruchomić pracę automatyczną wybranego robota technologicznego.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 4		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 4
NA OCENĘ 3	Student potrafi sformułować modele matematyczne podstawowych zespołów układu napędowego.	wykład, ćwiczenia	50% oceny z egzaminu + 50% oceny z kolokwium na ćwiczeniach.
NA OCENĘ 4	Student potrafi sformułować modele matematyczne zespołów układu napędowego (silnika, przekładni harmonicznej i śrubowej).		



NA OCENĘ 5	Student potrafi sformułować modele matematyczne zespołów układu napędowego (silnika, przekładni harmoniczej i śrubowej) oraz przeprowadzić odpowiednie symulacje.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 5		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 5
NA OCENĘ 3	Student przejawia małą świadomość ważności swojej roli jako wykształconego mechatronika dla rozwoju całego społeczeństwa.	ćwiczenia, laboratorium	100 aktywność na zajęciach.
NA OCENĘ 4	Student nie jest w pełni świadomy ważności swojej roli jako wykształconego mechatronika dla rozwoju całego społeczeństwa oraz nie do końca poprawnie rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.		
NA OCENĘ 5	Student przejawia pełną świadomość ważności swojej roli jako wykształconego mechatronika dla rozwoju całego społeczeństwa oraz prawidłowo rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.		

**OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)**

Średnia ważona ocen częściowych uzyskanych za poszczególne efekty kształcenia na podstawie kolokwium, sprawozdań ze zrealizowanych wiczeń oraz egzaminu

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

a Do egzaminu przystępuje student, który uzyskał zaliczenie z ćwiczeń i laboratorium. Zdanie egzaminu jest jednoznaczne z zaliczeniem przedmiotu.

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK1	MT2P_W04, MT2P_W09, MT2P_W06	Cel1	W1, W2, W3, W4, W5	M4, M5
EK2	MT2P_W09, MT2P_W12	Cel2	W1, W2, W3, W4, W5	M4, M5
EK3	MT2P_UB02, MT2P_UP03, MT2P_UB05	Cel4	C3, L1, L2, L3	M2, M3, M6
EK4	MT2P_W06	Cel3	W1, W2, W3, W4, W5	M4, M5
EK5	MT2P_K07, MT2P_K05	Cel5	W1, W2, W3, W4, W5, C1, C2, C3, L1, L2, L3	M1, M2, M3, M4, M5, M6



## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Craig J. — *Wprowadzenie do robotyki.*, Warszawa, 1995, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- [2] Kost G., Świder J. — *Programowanie robotów on-line.*, Gliwice, 2008, Wydawnictwo politechniki Śląskiej
- [3] Knapczyk J. — *Zarys robotyki.*, Nowy Sącz, 2015, Wydawnictwo PWSZ

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Honczarenko J. — *Roboty przemysłowe, budowa i zastosowanie.*, Warszawa, 2010, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- [2] Morecki A., Knapczyk J. — *Podstawy robotyki.*, Warszawa, 1999, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Józef Knapczyk (kontakt: j\_kn@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

prof. dr hab. inż. Józef Knapczyk (kontakt: j\_kn@mech.pk.edu.pl)

dr inż. Michał Radzik (kontakt: m.radzik@poczta.onet.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)	(odpowiedzialny za przedmiot)	(kierownik zakładu)	(dyrektor instytutu)
---------------------	-------------------------------	---------------------	----------------------

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....