

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyzacja systemów wytwarzania, Mechatronika, Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń, Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy robotyki
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Basics of Robotics
KOD PRZEDMIOTU	A208
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	15	0	15	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Nabycie umiejętności dobierania i wykorzystania podstawowych metod analitycznych, numerycznych i doświadczalnych w dziedzinie robotyki.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza z zakresu teorii mechanizmów i maszyn.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Potrafi definiować podstawowe pojęcia z dziedziny robotyki.

EK2 Wiedza Potrafi wymienić i opisać podstawowe metody analizy strukturalnej, kinematycznej i planowania trajektorii z uwzględnieniem przestrzeni roboczej manipulatorów szeregowych.

EK3 Umiejętności Potrafi opisać matematycznie, tworząc modele analityczne i numeryczne, kinematykę manipulatorów szeregowych.

EK4 Umiejętności Potrafi napisać program do analizy kinematycznej robotów o strukturze szeregowej przy wykorzystaniu systemów komputerowego wspomagania projektowania.

EK5 Umiejętności Potrafi przeprowadzić badania doświadczalne i analizę otrzymanych wyników dotyczących podstawowych parametrów funkcjonalnych robotów przemysłowych. Potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

EK6 Kompetencje społeczne Potrafi sformułować i przekazać w sposób zrozumiały zagadnienia związane z robotami przemysłowymi. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Podstawy programowania w środowisku Matlab.	4
P2	Zadanie proste kinematyki manipulatora o strukturze szeregowej.	4
P3	Zadanie odwrotne kinematyki manipulatora o strukturze szeregowej.	4
P4	Zadanie statyki manipulatora o strukturze szeregowej.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe pojęcia z dziedziny robotyki. Pojęcia podstawowe: robotyka, mechatronika, biomechanika; robot, manipulator. Podział manipulatorów ze względu na budowę i ich właściwości. Analiza strukturalna manipulatorów szeregowych i równoległych.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W2	Wyznaczenie położenia członu roboczego względem podstawy manipulatora. Macierz orientacji i wektor pozycji. Wymiarowanie manipulatora szeregowego, współrzędne Denavita-Hartenberga, współrzędne jednorodne. Wyznaczenie macierzy przekształcenia jednorodnego, współrzędne D-H, kąty Eulera, kąty względem ustalonego układu odniesienia.	2
W3	Analiza kinematyczna manipulatorów szeregowych i równoległych. Definicja i algorytm postępowania zad. prostego i odwrotnego kinematyki manipulatorów szeregowych.	3
W4	Macierz Jacobiego manipulatora. Zadanie statyki manipulatora o strukturze szeregowej.	2
W5	Przestrzeń robocza z uwzględnieniem osobliwości mechanizmu. Planowanie trajektorii manipulatorów szeregowych i równoległych.	2
W6	Badanie wybranych parametrów funkcjonalnych robotów przemysłowych, wskaźniki dokładności pozycjonowania i orientacji członu roboczego, macierz sztywności zastępczej.	2
W7	Podstawy dynamiki robotów.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Roboty przemysłowe o strukturze szeregowej - Fanuc S420F - analiza łańcucha kinematycznego robota, zasady działania i sterowania.	2
L2	Podstawy obsługi układu sterowania, wstęp do programowania robota Fanuc.	2
L3	Analiza budowy, zasady działania, sterowanie manipulatorem portalowym.	2
L4	Badanie pozycjonowania i orientacji członu roboczego manipulatora szeregowego.	2
L5	Badanie wybranych parametrów funkcjonalnych robotów przemysłowych. Wyznaczenie elementów macierzy sztywności, powtarzalności pozycjonowania.	2
L6	Wyznaczenie macierzy Jacobiego. Osobliwości mechanizmu.	3
L7	Pomiary drgań członu roboczego manipulatora o strukturze szeregowej.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Dyskusja

N6 Praca w grupach

N7 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	18
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	32
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Projekt zespołowy

F3 Odpowiedź ustna

F4 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na wykładach min. 50%

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować pojęcia: robotyka, manipulator o strukturze szeregowej i równoległej.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować, pojęcia: analiza strukturalna i kinematyczna manipulatorów szeregowych i równoległych, planowanie trajektorii.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi opisać matematycznie, tworząc modele analityczne kinematykę manipulatorów szeregowych.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi napisać program do wyznaczenia położenia członu roboczego względem podstawy manipulatora o strukturze szeregowej.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-

NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przeprowadzić analizę otrzymanych wyników dotyczących podstawowych parametrów funkcjonalnych robotów przemysłowych.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi sformułować i przekazać w sposób zrozumiały podstawowe zagadnienia związane z robotami przemysłowymi.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	L1	N1 N2 N5	F1 F3 P1
EK2		Cel 1	L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK3		Cel 1	L2 L3 L4 L5	N1 N3 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK4		Cel 1	L2 L3 L4 L5	N1 N3 N5 N6 N7	F2 F3 F4 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5		Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N4 N5 N6	F1 F3 P1
EK6		Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Craig J. — *Wprowadzenie do robotyki*, Warszawa, 1995, WNT
- [2] Morecki A., Knapczyk J. — *Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów i robotów.*, Warszawa, 1999, WNT
- [3] Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K. — *Teoria mechanizmów i manipulatorów. Podstawy i przykłady zastosowań w praktyce.*, Warszawa, 2002, WNT
- [4] Zalewski A., Cegiela R. — *Matlab - obliczenia numeryczne i ich zastosowania*, Poznań, 1997, WNakom
- [5] Mrozek B., Mrozek Z. — *Matlab i Simulink: poradnik użytkownika*, Gliwice, 2004, Helion

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W. — *Modelowanie i sterowanie robotów*, Warszawa, 2003, PWN
- [2] Brzózka J., Dorobczyński L. — *Programowanie w Matlab*, Warszawa, 1998, MIKOM
- [3] Tsai Lung-Wen — *Robot Analysis The Mechanics of Serial and Parallel Manipulators.*, New York, 1999, John Wiley&Sons

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marta Góra-Maniowska (kontakt: marta.gora-maniowska@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Marta Góra-Maniowska (kontakt: mgora@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Stanisław Krenich (kontakt: krenich@mech.pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Marcin Malec (kontakt: mmalec@mech.pk.edu.pl)
- 5 mgr inż. Ryszard Trela (kontakt: trela@mech.pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....