

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika urazów, Inżynieria kliniczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Roboty i manipulatory
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Robots and manipulators
KOD PRZEDMIOTU	L405
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

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

Cel 2 Zdobycie umiejętności modelowania przemieszczeń w stawie kolanowym i biodrowym oraz ruchu kończyny górnej człowieka.

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 dotyczące robotów przemysłowych i medycznych.

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 Umiejętności Potrafi modelować przemieszczenia w stawie kolanowym i biodrowym oraz ruch kończyny górnej człowieka przy wykorzystaniu systemów komputerowego wspomagania projektowania.

EK7 Kompetencje społeczne Potrafi sformułować i przekazać w sposób zrozumiały zagadnienia związane z robotami przemysłowymi i medycznymi. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Modelowanie ruchu kończyny górnej człowieka w środowisku Matlab.	8
L2	Badanie wybranych parametrów funkcjonalnych robotów przemysłowych. Badanie pozycjonowania i orientacji członu roboczego manipulatora szeregowego. Wyznaczenie elementów macierzy sztywności, powtarzalności pozycjonowania manipulatora.	4
L3	Opracowanie modelu stawu kolanowego i biodrowego człowieka w środowisku Matlab. Analiza położeń i przemieszczeń w modelu stawu kolanowego, rozpatrywanego jako mechanizm równoległy.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

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
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 manipulatorów o strukturze szeregowej.	2
W5	Przestrzeń robocza z uwzględnieniem osobliwości mechanizmu. Planowanie trajektorii manipulatorów szeregowych i równoległych.	2
W6	Manipulatory i roboty stosowane do celów chirurgii, terapii, protetyki i rehabilitacji.	2
W7	Budowa robotów medycznych.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Dyskusja

N6 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	2
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	10
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	13
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Odpowiedź ustna

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 modelować ruch kończyny górnej człowieka przy wykorzystaniu systemów komputerowego wspomagania projektowania.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
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	K1_W10	Cel 1	W1 W2 W3 W6 W7	N1 N2 N5	F1 F2 P1
EK2	K1_W10	Cel 1	W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N5	F1 F2 P1
EK3	K1_W10 K1_UB01	Cel 1	W2 W3 W4 W5	N1 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK4	K1_W10 K1_UB01	Cel 1	W2 W3 W4 W5	N1 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK5	K1_W10 K1_UB01	Cel 1	W2 W3 W4 W5	N1 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK6	K1_UB04	Cel 1 Cel 2	W2 W3 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK7	K1_W10 K1_K02	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 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
- [6] | Podsędkowski L. — *Roboty medyczne. Budowa i zastosowanie.*, Warszawa, 2010, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Brzózka J., Dorobczyński L. — *Programowanie w Matlab*, Warszawa, 1998, MIKOM
- [2] | 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)

2 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)

.....
.....