

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Wprowadzenie do robotyki		Kod 1010534141010557591
Kierunek studiów Automatyka i Robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 4
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 16 Ćwiczenia: 16 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 5
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 5 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
<p>dr inż. Piotr Dutkiewicz email: Piotr.Dutkiewicz@put.poznan.pl tel. 61 6652368 Wydział Informatyki ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z algebry liniowej (operacje na macierzach: dodawanie macierzy, mnożenie macierzy, transponowanie macierzy, odwracanie macierzy, pseudoinwersja macierzy), analizy matematycznej oraz z mechaniki ogólnej.
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu objętego wymaganą wiedzą oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji.
3	Kompetencje społeczne	Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
Cel przedmiotu:		
<p>1. Przekazanie studentom wiedzy z podstaw robotyki a w szczególności wiedzy związanej z robotami manipulacyjnymi w celu merytorycznego przygotowania do zagadnień związanych z dynamiką robotów oraz syntezą i analizą układów sterowania robotów.</p> <p>2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów związanych z matematycznym opisem kinematyki położenia oraz kinematyką różniczkową robotów manipulacyjnych.</p>		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
<p>1. ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy i struktur kinematycznych, opisu matematycznego oraz zasad działania robotów manipulacyjnych; - [K_W15]</p> <p>2. orientuje się w aktualnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych robotyki; - [K_W21]</p> <p>3. zna podstawowe metody stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu kinematyki robotów manipulacyjnych; - [K_W23]</p>		
Umiejętności:		
<p>1. pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji technicznych oraz innych źródeł także w języku angielskim; - [K_U1]</p> <p>2. wyznaczać modele matematyczne kinematyki manipulatora, a także wykorzystywać je do celów rozwiązywania podstawowych zadań związanych z programowaniem robota; - [K_U11]</p> <p>3. potrafi dokonać sformułować specyfikację i identyfikację prostych zadań związanych z programowaniem robota manipulacyjnego: identyfikacja rzeczywistych parametrów kinematycznych ogniw manipulatora, identyfikacja narzędzia i wyznaczenie układu bazowego gniazda obróbczego; - [K_U24]</p>		
Kompetencje społeczne:		
<p>1. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować; - [K_K5]</p>		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie ćwiczeń:

na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań i umiejętności rozwiązywania postawionych problemów,

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym z wykładu, który składa się z 5 zadań problemowych Z za które można uzyskać 25 punktów (po 5 punktów za zadanie) oraz testu wielokrotnego wyboru T składającego się z 11 pytań za które można uzyskać 22 punkty - ocena końcowa ustalana jest na podstawie ważonego wyniku $W=T+2*Z$ (ocena 3.0 wymaga uzyskania wyniku $W=36$ punktów),

- ocenę wiedzy i umiejętności na podstawie indywidualnego omówienia wyników ze sprawdzianu pisemnego (dodatkowe pytania kontrolne),

b) w zakresie ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę przygotowania studenta do poszczególnych ćwiczeń audytoryjnych oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,

- ocenianie ciągle, na każdym zajęciach (odpowiedzi ustne) ? premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

- ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją efektów kształcenia poprzez dwa pisemne sprawdziany.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,

- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

- uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,

- wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Struktury manipulatorów i ich klasyfikacja:
 - stopnie swobody i rodzaje połączeń,
 - odmiany łańcuchów kinematycznych manipulatorów,
 - klasyfikacja manipulatorów,
 - podstawowe definicje i parametry robotów przemysłowych.
2. Opis położenia i orientacji bryły w przestrzeni 3D:
 - definicja macierzy rotacji i jej właściwości,
 - parametryzacja macierzy rotacji (parametryzacja z użyciem kątów Eulera: ZYZ, RPY; parametryzacja oś-kąt; parametryzacja kwaternionowa),
 - składanie obrotów w przestrzeni 3D,
 - przekształcenie jednorodne i jego właściwości,
 - składanie przesunięć i obrotów.
3. Kinematyka prosta manipulatora:
 - opis ogniwa - parametry Denevita-Hartenberga,
 - schemat kinematyczny manipulatora - definicja diagramów,
 - algorytmy rozwiązania zadania kinematyki prostej - notacja DH,
 - algorytmy rozwiązania zadania kinematyki prostej - notacja ZDH,
 - przykłady rozwiązania zadania kinematyki prostej.
4. Kinematyka odwrotna:
 - definicja problemu, warunek konieczny rozwiązania zadania kinematyki odwrotnej manipulatora,
 - strategie rozwiązywania zadania kinematyki odwrotnej,
 - metoda geometryczna rozwiązywania zadania kinematyki odwrotnej,
 - metoda algebraiczna rozwiązywania zadania kinematyki odwrotnej.
 - odprężenie kinematyczne,
 - metody numeryczne rozwiązywania zadania kinematyki odwrotnej.
5. Planowanie trajektorii ruchu manipulatora w przestrzeni zadania i w przestrzeni wewnętrznej.

Ćwiczenia audytorijne , na których studenci rozwiązują rachunkowe zadania obejmujące treści przekazywane na wykładzie. Na ćwiczeniach szczególnie rozpatruje się struktury kinematyczne najpopularniejszych manipulatorów przemysłowych wraz z rozwiązaniem zadania kinematyki prostej i odwrotnej dla nich. Wprowadza się również pojęcie punktu osobliwego, dla którego nie istnieje rozwiązanie dla zadania odwrotnego kinematyki. Punkty osobliwe mają duże znaczenia w prawidłowym planowaniu ruchu manipulatora. Ponadto na ćwiczeniach rozwiązuje się zadania planowania trajektorii ruchu manipulatora we współrzędnych wewnętrznych i w przestrzeni zadania.

Część wymienionych wyżej treści programowych jest realizowana w pracy własnej studenta.

Metody dydaktyczne:

1. Wykład: prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, prezentacje multimedialne.
2. Ćwiczenia audytorijne: rozwiązywanie zadań, studium przypadków.

Literatura podstawowa:

1. Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie, J.J. Craig, WNT Warszawa, 1993
2. Dynamika i sterowanie robotów, M.W. Spong, M. Vidyasagar, WNT, Warszawa 1997
3. Manipulatory i roboty mobilne. Modele, planowanie ruchu, sterowanie, K. Tchoń, A. Mazur, I. Dulęba, R. Hossa, R. Muszyński, Akademicka Oficyna Wydawnicza, Warszawa, 2000
4. Modelowanie i sterowanie robotów, K. Kozłowski, P. Dutkiewicz, W. Wróblewski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2003
5. Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów, praca zbiorowa pod red. Adama Moreckiego i Józefa Knapczyka, WNT, Warszawa 1993,1999

Literatura uzupełniająca:

1. Modeling and Control of Robot Manipulators, Sciavicco, B. Siciliano, Springer-Verlag, London, 2000

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. udział w wykładach	16
2. udział w ćwiczeniach audytoryjnych:	16
3. dokończenie (w ramach pracy własnej) zadań z ćwiczeń:	12
4. przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych:	16
5. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia: z ćwiczeń audytoryjnych oraz wykładów	2 20
6. przygotowanie do sprawdzianów z ćwiczeń	20
7. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 200 stron	20
8. przygotowanie do pisemnego sprawdzianu zaliczeniowego z wykładu:	
Obciążenie pracą studenta	
forma aktywności	godzin
ECTS	
Łączny nakład pracy	122
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	34
Zajęcia o charakterze praktycznym	30