

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:	Robotyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Kinematyka i dynamika robotów				
Course / group of courses:	Kinematics and dynamics of robots				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-21/22Z-Robotyka				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	148809	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	5	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	3	Semestr:		5	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	3
Razem			60		5
Koordinator:	mgr. in . Wojciech witała				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 5 - j zyk polski				

## Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo zagadnie z "Podstaw automatyki ", "Programowania sterowników PLC ".			
Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie podstawowe poj cia zwi zane z robotyk .	AR1_W01	egzamin
2	Zna i rozumie działanie podstawowego układu regulacji wykorzystywanego w robotach.	AR1_W01	egzamin
3	Potrafi zaprojektowa i zrealizowa sterownik dla robota przemysłowego.	AR1_W01	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
4	Posiada wiedz zwi zan z opisem kinematyki i dynamiki dla ła cuchów kinematycznych robotów.	AR1_W06	egzamin

5	Potrąfi zrealizowa , przy pomocy dost pnych narz dzi programistycznych, badania symulacyjne układu regulacji robota.	AR1_W06	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
6	Potrąfi zrealizowa , przy pomocy dost pnych narz dzi programistycznych, badania symulacyjne układu regulacji robota.	AR1_U03	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
7	Potrąfi zaprojektowa i zrealizowa sterownik dla robota przemysłowego.	AR1_U03	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
8	Potrąfi zaprogramowa działanie robota przemysłowego z wykorzystaniem dost pnego j zyka programowania.	AR1_U05	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna
9	Zna rol i potrzeb wykorzystania robotów we współczesnych systemach przemysłowych.	AR1_K03, AR1_K04	egzamin
<b>Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)</b>			
metody podaj ce (Prezentacja tre ci kształcenia na wykładzie w formie wyja niania zagadnie teoretycznych oraz przeprowadzania przykładowych oblicze i innych metod rozwi zywania zagadnie praktycznych.), metody praktyczne (Przedstawienie zada problemowych do samodzielnego rozwi zania na laboratorium, pomoc studentom w ich rozwi zywaniu poprzez udzielanie odpowiednich wskazówek, nadzór nad oprogramowaniem komputerowym stosowanym przez studentów (prawidłowa obsługa, pomoc w implementacji doradzanie w zakresie wyboru optymalnych rozwi za ).)			
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si</b>			
<b>wiedza:</b> egzamin (ocena z egzaminu) ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania) ocena wykonania zadania (poprawne wykonanie wiczenia (ocena kropka lub plus)) ocena wypowiedzi ustnej (kolokwium ustne) <b>umiejętności:</b> ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania) ocena wykonania zadania (poprawne wykonanie wiczenia (ocena kropka lub plus)) ocena wypowiedzi ustnej (kolokwium ustne) <b>kompetencje społeczne:</b> egzamin (ocena z egzaminu)			
<b>Warunki zaliczenia</b>			
Laboratorium: do otrzymania oceny pozytywnej z laboratorium niezb dne jest zaliczenie wicze obejmuj ce: pozytywne zdanie kolokwium ustnego (ocena co najmniej 3.0), poprawne wykonanie wiczenia (ocena kropka lub plus) oraz oddanie sprawozdania na nast pnych zaj ciach. Zaliczenie wszystkich wicze w pierwszym terminie oraz zebranie odpowiedniej ilo ci ocen "plus" za wykonanie pozwala na podniesienie oceny z laboratorium o 1/2 stopnia lub cały stopie .  Wykład: egzamin.			
<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>			
Tre ci modułu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami kinematyki oraz dynamiki robotów.			
<b>Content of the study programme (short version)</b>			
This module covers various aspects of kinematics and dynamics of robots.			
<b>Tre ci programowe</b>			
			Liczba godzin
Semestr: 5			
Forma zaj : <b>wykład</b>			
Wykład: 1. Cele i zadania stawiane robotom przemysłowym. Rodzaje zł czy kinematycznych. Para kinematyczna. Ła cuch kinematyczny. Stopnie swobody ła cucha kinematycznego. 2. Dokładno i powtarzalno pozycjonowania. 3. Klasyfikacja kinematyki. Przestrzenie robocze. 4. Układy pomiarowe poło enia i pr dko ci. Nap dy robotów. 5. Układ sterowania robota – serwomechanizm. Wpływ rodzaju regulatora na dokładno pozycjonowania. Pozycjonowanie w przestrzeni konfiguracyjnej. 6. Pozycjonowanie w przestrzeni kartezyjskiej. Proste i odwrotne zadanie kinematyki. Notacja Denavita?Hartenberga.			30

7. Kinematyka pr dko ci. Jakobian manipulatora. 8. Generowanie trajektorii prostoliniowej w przestrzeni zadaniowej (kartezja skiej). 9. Dynamika nap du. 10. Równania dynamiki dla robota. Formalizm Lagrange'a i Newtona-Eulera. 11. Sposoby pozycjonowania i j zyki programowania robotów.	30
Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b>	
wiczenia laboratoryjne: 1. Na podstawie podanych przykładów –obliczanie stopni swobody ła cucha kinematycznego, okre lanie typów zł czy kinematycznych oraz badanie wpływu ilo ci stopni swobody na sterowanie robotem. 2. Przeliczanie i transformacja współrz dnych. 3. wiczenia obliczeniowe w rodowisku MATLAB. 4. Zadania zwi zane z obrotami układów współrz dnych. 5. Zastosowanie algorytmu Denavita?Hartenberga do obliczania kinematyki prostej. 6. Zadania obliczania odwrotnej kinematyki robota z wykorzystaniem metody geometrycznej. 7. Zbudowanie symulacji robota w rodowisku SIMULINK 3D ANIMATION 8. Symulacja serwonap dów wraz z regulatorem 9. Kinematyka pr dko ci. Jakobian manipulatora. 10. Generowanie trajektorii prostoliniowej w przestrzeni zadaniowej (kartezja skiej), sposób obliczania kinematyki z wykorzystaniem sztucznej inteligencji. 11. Okre lanie dynamiki robota. 12. Równania dynamiki dla robota. Formalizm Lagrange'a i Newtona-Eulera.	30
<b>Literatura</b>	
Podstawowa	
J.Craig, Wprowadzenie do robotyki: mechanika i sterowanie, WNT, Warszawa 1993	
K.Kozłowski, P.Dutkiewicz, M.Wróblewski, Modelowanie i sterowanie robotów, PWN, Warszawa 2003	
Morecki, Knapczyk, Podstawy robotyki: teoria i elementy manipulatorów i robotów, WNT, Warszawa 2002	
M.W.Spong, M.Vidyasagar, Dynamika i sterowanie robotów, WNT, Warszawa 1997	
Uzupełniaj ca	

#### Dane jako ciowe

Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]
Udział w zaj ciach	60
Konsultacje z prowadz cym	2
Udział w egzaminie	2
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	6
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	60
Przygotowanie do kolokwii i egzaminu	20
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	0
Inne	0
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>150</b>
<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>5</b>

Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	70	2,3
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	100	3,3

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.