

# I. KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: **ROBOTYKA1**
2. Kod przedmiotu: **Ro1**
3. Jednostka prowadząca: **Wydział Mechaniczno-Elektryczny**
4. Kierunek: **Automatyka i Robotyka**
5. Specjalność: **Elektroautomatyka Okrętowa**
6. Moduł: **treści kierunkowych**
7. Poziom studiów: **I stopnia**
8. Forma studiów: **niestacjonarne**
9. Semestr studiów: **V**
10. Profil: **ogólnoakademicki**
11. Prowadzący: **prof. dr hab. inż. Zygmunt Kitowski**

## CEL PRZEDMIOTU

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami związanymi ze statyką manipulatorów.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami związanymi z dynamiką manipulatorów.
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z równaniami Newtona-Eulera i ich wykorzystaniem do zapisu równań ruchu członów manipulatora. Nauczenie studentów praktycznego zastosowania tych równań do analizy dynamiki członów manipulatora.
<b>C4</b>	e studentów z równaniami Lagrange'a i ich wykorzystaniem do zapisu równań ruchu członów manipulatora. Nauczenie studentów praktycznego zastosowania tych równań do analizy dynamiki członów manipulatora.
<b>C5</b>	Zapoznanie studentów z problemami komputerowej analizy dynamiki manipulatora.

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

<b>1</b>	Znajomość matematyki - rachunku różniczkowego i całkowego.
<b>2</b>	Znajomość podstawowych praw: elektrotechniki, elektroniki, automatyki, informatyki, mechaniki

## EFEKTY KSZTAŁCENIA

<b>EK1</b>	Student zna podstawowe pojęcia związane ze statyką manipulatorów (siły i momenty napędowe, wektory sił i momentów, para sił, siły i momenty równoważne, praca przygotowawcza, przemieszczenie przygotowawcze, macierz Jacobiego itp.).
<b>EK2</b>	Student zna rodzaje zadań dynamiki manipulatorów, podstawowe rodzaje opisu różniczkowych równań ruchu oraz podstawowe pojęcia związane z dynamiką manipulatorów.
<b>EK3</b>	Student umie zapisać dynamiczne równania ruchu manipulatora przy wykorzystaniu równań Newtona-Eulera. Student potrafi praktycznie dokonać analizy dynamiki manipulatorów przy wykorzystaniu formalizmu Newtona-Eulera.
<b>EK4</b>	Student umie zapisać dynamiczne równania ruchu manipulatora przy wykorzystaniu funkcji Lagrange'a. Student potrafi praktycznie dokonać analizy dynamiki manipulatorów przy wykorzystaniu równań Lagrange'a II rodzaju.
<b>EK5</b>	Student potrafi napisać równania ruchu członów sztywnych oraz rozwiązywać numeryczne układy tych równań.
<b>EK6</b>	Student uważnie śledzi treści wykładów, zadaje pytania gdy ma trudności ze zrozumieniem, dyskutuje podczas zajęć, w celu lepszego zrozumienia materiału wyszukuje informacje uzupełniające z innych źródeł.
<b>EK7</b>	Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.

## TREŚCI PROGRAMOWE

	WYKŁADY	Liczba godzin
<b>W1</b>	Statyka manipulatorów.	<b>1</b>

<b>W3</b>	Równania Newtona-Eulera.	<b>1</b>
<b>W4</b>	Równania Lagrange'a II rodzaju.	<b>1</b>
<b>W5</b>	Modelowanie i analiza dynamiczna układów wieloczłonowych.	<b>2</b>

Razem **6**

#### ĆWICZENIA

<b>Ć1</b>	Wyznaczenie sił i momentów wywieranych na człony manipulatora. Analiza manipulatora jednoczłonowego.	<b>1</b>
<b>Ć2</b>	Analiza dynamiki dwuczłonowego manipulatora kartezjańskiego. Analiza manipulatora dwuczłonowego z jedną parą obrotową i drugą parą przesuwną.	<b>1</b>
<b>Ć3</b>	Analiza dynamiki płaskiego manipulatora z łokciem.	<b>1</b>
<b>Ć4</b>	Analiza płaskiego manipulatora dwuczłonowego z połączeniem obrotowym i przesuwnym.	<b>1</b>
<b>Ć5</b>	Program komputerowy obliczeń dynamiki wybranego manipulatora.	<b>2</b>

Razem **6**

#### ZAJĘCIA LABORATORYJNE

<b>L1</b>	Obliczanie parametrów dynamiki manipulatora w środowisku MatLab	<b>6</b>
-----------	---	----------

Razem **6**

#### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

<b>1</b>	Notebook z projektorem
<b>2</b>	Tablica i kolorowe pisaki
<b>3</b>	Pomoce naukowe

#### SPOSOBY OCENY

##### FORMUJĄCA

<b>F1</b>	Sprawdzian	EK3-EK4
<b>F2</b>	Odpowiedź ustna	EK1-EK2

##### PODSUMOWUJĄCA

<b>P1</b>	Wykonanie zadania obliczeniowego	EK5
<b>P2</b>	Kolokwium	EK1-EK4
<b>P3</b>	Zaliczenie	EK1-EK4

#### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
	semestr	razem
udział w wykładach	15	15
udział w ćwiczeniach	15	15
Przygotowanie się do wykładów i ćwiczeń	15	15
Rozwiązywanie zadań domowych	10	10
Konsultacje	5	5
<b>SUMA GODZIN W SEMESTRZE</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>PUNKTY ECTS W SEMESTRZE</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

#### LITERATURA

##### PODSTAWOWA

<b>1</b>	Grono A., Kubiak P., Orzechowski P.: Laboratorium z podstaw robotyki. Wyd. PG, Gdańsk 1995.
----------	---

- |   |  |
|---|--|
| 3 | Morecki A., Knapczyk J.(red.): Podstawy robotyki : teoria i elementy manipulatorów i robotów. wyd.3 zm. i rozsz., WNT, Warszawa 1999 |
| 4 | Olędzki A.:Podstawy teorii maszyn i mechanizmów. Warszawa, WNT,1987  |
| 5 | Spong M.W. ,Vidyasagar M., Dynamika i sterowanie robotów, WNT, Warszawa 1997   |

### **PROWADZĄCY PRZEDMIOT**

- |   |   |
|---|---|
| 1 | prof. dr hab. inż. Zygmunt Kitowski, z.kitowski@amw.gdynia.pl |
|---|---|

## Formy oceny

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1	<i>Student zna podstawowe pojęcia związane ze statyką manipulatorów (siły i momenty napędowe, wektory sił i momentów, para sił, siły i momenty równoważne, praca przygotowawcza, przemieszczenie przygotowawcze, macierz Jacobiego itp.).</i>			
	Student nie zna podstawowych pojęć związanych ze statyką manipulatorów	Student zna niektóre podstawowe pojęcia związane ze statyką manipulatora. Nie potrafi powiązać ich ze sobą i wyjaśnić istoty statyki manipulatora,	Student zna podstawowe pojęcia związane ze statyką manipulatora i zależności między nimi. Nie potrafi wyjaśnić istoty statyki manipulatora,	Student zna podstawowe pojęcia związane ze statyką manipulatorów (siły i momenty napędowe, wektory sił i momentów, para sił, siły i momenty równoważne, praca przygotowawcza, przemieszczenie przygotowawcze, macierz Jacobiego itp.). Rozumie istotę statyki manipulatora.
EK2	<i>Student zna rodzaje zadań dynamiki manipulatorów, podstawowe rodzaje opisu różniczkowych równań ruchu oraz podstawowe pojęcia związane z dynamiką manipulatorów.</i>			
	Student nie zna podstawowych rodzajów opisu dynamiki ruchu manipulatorów oraz podstawowych pojęć związanych z dynamiką manipulatorów.	Student zna podstawowe pojęcia związane z dynamiką manipulatorów. Nie potrafi omówić rodzajów zadań dynamiki manipulatorów oraz sposobu ich matematycznego opisu .	Student zna podstawowe pojęcia związane z dynamiką manipulatorów. Umie omówić istotę dynamiki manipulatorów.	Student zna rodzaje zadań dynamiki manipulatorów, podstawowe rodzaje opisu różniczkowych równań ruchu oraz podstawowe pojęcia związane z dynamiką manipulatorów.
EK3	<i>Student umie zapisać dynamiczne równania ruchu manipulatora przy wykorzystaniu równań Newtona-Eulera. Student potrafi praktycznie dokonać analizy dynamiki manipulatorów przy wykorzystaniu formalizmu Newtona-Eulera.</i>			
	Student nie umie zapisać dynamicznego równania ruchu manipulatora przy wykorzystaniu równań Newtona-Eulera.	Student zna teoretyczny opis dynamicznego równania ruchu manipulatora przy wykorzystaniu równań Newtona-Eulera. Nie potrafi praktycznie korzystać z niego przy rozwiązywaniu zadań.	Student umie zapisać dynamiczne równania ruchu manipulatorów przy wykorzystaniu równań Newtona-Eulera. Student potrafi praktycznie dokonać analizy dynamiki prostych manipulatorów przy wykorzystaniu formalizmu Newtona-Eulera.	Student umie zapisać dynamiczne równania ruchu manipulatora przy wykorzystaniu równań Newtona-Eulera. Student potrafi praktycznie dokonać analizy dynamiki manipulatorów przy wykorzystaniu formalizmu Newtona-Eulera.
EK4	<i>Student umie zapisać dynamiczne równania ruchu manipulatora przy wykorzystaniu funkcji Lagrange'a. Student potrafi praktycznie dokonać analizy dynamiki manipulatorów przy wykorzystaniu równań Lagrange'a II rodzaju.</i>			
	Student umie zapisać dynamicznego równania ruchu manipulatora przy wykorzystaniu funkcji Lagrange'a.	Student zna teoretyczny opis dynamicznego równania ruchu manipulatora przy wykorzystaniu funkcji Lagrange'a.. Nie potrafi praktycznie korzystać z niego przy rozwiązywaniu zadań.	Student umie zapisać dynamiczne równania ruchu manipulatorów przy wykorzystaniu równań funkcji Lagrange'a. Student potrafi praktycznie dokonać analizy dynamiki prostych manipulatorów przy wykorzystaniu równań Lagrange'a II rodzaju.	Student umie zapisać dynamiczne równania ruchu manipulatora przy wykorzystaniu funkcji Lagrange'a. Student potrafi praktycznie dokonać analizy dynamiki manipulatorów przy wykorzystaniu równań Lagrange'a II rodzaju.

	<i>Student potrafi napisać równania ruchu członów sztywnych oraz rozwiązywać numeryczne układy tych równań.</i>			
<b>EK5</b>	Student nie potrafi napisać równania ruchu członu sztywnego.	Student potrafi napisać równania ruchu członów sztywnych. Nie zna metod numerycznego rozwiązywania układu równań różniczkowych.	Student potrafi napisać równania ruchu członów sztywnych. Student ma kłopoty z rozwiązywaniem numerycznych układów tych równań.	Student potrafi napisać równania ruchu członów sztywnych oraz rozwiązywać numeryczne układy tych równań.
	<i>Student uważnie śledzi treści wykładów, zadaje pytania gdy ma trudności ze zrozumieniem, dyskutuje podczas zajęć, w celu lepszego zrozumienia materiału wyszukuje informacje uzupełniające z innych źródeł.</i>			
<b>EK6</b>	Student nie słucha uważnie treści wykładu, nie zadaje pytań gdy ma trudności ze zrozumieniem tematu.	Student słucha uważnie treści wykładu, zadaje pytania gdy ma trudności z jego zrozumieniem	Student dyskutuje trudniejsze fragmenty zajęć w celu lepszego ich zrozumienia	Student wyszukuje informacje uzupełniające z innych źródeł
	<i>Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.</i>			
<b>EK7</b>	Student nie przestrzega zasad obowiązujących na wykładach	Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach	Student dba o przestrzeganie zasad obowiązujących na wykładach przez innych studentów	Student wskazuje możliwe modyfikacje zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów