**Nazwa przedmiotu:**

Manipulatory Równoległe

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Krzysztof Mianowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

NS661

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. Liczba godzin kontaktowych: 35, w tym:<br />
a) wykład – 15 godz.<br />
b) ćwiczenia – 15 godz.<br />
c) konsultacje – 5 godz.<br /><br/>
2. Praca własna studenta: 40 godzin, w tym:<br />
a) realizacja pracy domowej, polegającej na opracowaniu analizy kinematycznej manipulatora równoległego– 15 godzin, <br />
b) przygotowywanie się do testu zaliczeniowego – 10 godzin.<br />
RAZEM: 75 godzin – 3 punkty ECTS.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1.4 punktu ECTS – 35 godzin kontaktowych, w tym:<br />
a) wykład – 15 godz.<br />
b) ćwiczenia – 15 godz.<br />
c) konsultacje – 5 godz.<br /><br/>

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1.6 punktu ECTS – 40 godzin, w tym:<br />
a) realizacja pracy domowej, polegającej na opracowaniu analizy kinematycznej manipulatora równoległego– 25 godzin, <br />
b) przygotowywanie się do testu zaliczeniowego – 15 godzin.<br />

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

mechanika ogólna, podstawy robotyki.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Nauczenie sposobu wyznaczania algorytmów do określania podstawowych charakterystyk kinematycznych i dynamicznych manipulatorów równoległych,

**Treści kształcenia:**

Podstawowe schematy kinematyczne manipulatorów równoległych, metody opisu kinematyki, zadanie odwrotne i proste kinematyki, wyznaczanie przestrzeni roboczej manipulatorów. Macierze jakobianowe manipulatorów równoległych. Analiza błędów modeli kinematyki. Analiza osobliwości modeli kinematyki MR. Metody analizy dynamicznej. Przykłady zastosowań m.in. w konstrukcji symulatorów lotu i superszybkich robotach do obsługi operacji technologicznych.

**Metody oceny:**

w trakcie semestru studenci piszą dwa kolokwia na ćwiczeniach z zakresu przedmiotu oraz opracowują projekt koncepcyjny manipulatora równoległego, który jest oceniany. w ramach przedmiotu student otrzyma do wykonania projekt manipulatora równoległego, jego zadaniem będzie sformułowanie założeń, zaprojektowanie układu kinematycznego, analiza osobliwości, analiza kinetostatyczna oraz sformułowanie założeń do układu napędowego i pomiarowego.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Zalecana literatura: - Knapczyk J., Lebiediew P.: Teoria mechanizmów przestrzennych i manipulatorów, WNT, Warszawa 1990, - Morecki A., Knapczyk J.: Podstawy robotyki, teoria i elementy manipulatorów i robotów, WNT, Warszawa 1999, - Strony internetowe nt. tzw. robotów równoległych http://www-sop.inria.fr/members/Jean-Pierre.Merlet/merlet\_eng.html - Materiały dostarczone przez wykładowcę – konspekt autorski w pdf nt. najnowszych rozwiązań manipulatorów równoległych

**Witryna www przedmiotu:**

http://ztmir.meil.pw.edu.pl/index.php?/pol/Dla-studentow

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt NS661\_W1:**

 Zna podstawowe schematy kinematyczne manipulatorów równoległych

Weryfikacja:

sprawdzian 1

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W05

**Efekt NS661\_W2:**

 zna metody opisu kinematyki, dotyczące zadania odwrotnego i prostego kinematyki manipulatorów równoległych

Weryfikacja:

kolokwium 1

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W07

**Efekt NS661\_W3:**

 zna pojęcie macierzy jakobianowej manipulatora równoległego oraz sposób jej wykorzystania w analizie błędów modelu kinematyki i analizie osobliwości modelu kinematyki manipulatora równoległego

Weryfikacja:

kolokwium 2

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W04

**Efekt NS661\_W4:**

 Zna metody analizy dynamicznej manipulatorów równoległych oraz przykłady ich zastosowań m.in. w konstrukcji symulatorów lotu i superszybkich robotach do obsługi operacji technologicznych

Weryfikacja:

sprawdzian

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W04

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt NS661\_U1:**

 potrafi dokonać analizy kinematycznej manipulatora równoległego o trzech stopniach swobody połączonej z wyznaczeniem jego przestrzeni roboczej

Weryfikacja:

kolokwium 1

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U15, T2A\_U17

**Efekt NS661\_U2:**

 Potrafi wykonać analizę błędów modelu kinematyki manipulatora równoległego

Weryfikacja:

Kolokwium 2

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U15, T2A\_U17

**Efekt NS661\_U3:**

 Potrafi przeprowadzić analizę osobliwości modelu kinematyki manipulatora równoległego

Weryfikacja:

ćwiczenie sprawdzające

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U04

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt NS661\_K1:**

 Potrafi wskazać przykład zastosowaniamanipulatora równoległego np. w konstrukcji symulatora lotu lub w superszybkich robotach do obsługi operacji technologicznych

Weryfikacja:

kontrolowana praca własna ew. połączona z prezentacją na seminarium przedmiotowym

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_K01, AiR2\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06, T2A\_K07