**Nazwa przedmiotu:**

Anatomia robotów

**Koordynator przedmiotu:**

Cezary Zieliński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

ANRO

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Udział w wykładach: 15 x 1 godz. = 15 godz.
Udział w laboratoriach: 15 x 2 godz. = 30 godz.
Praca własna: 45 godz.
Udział w konsultacjach: 5 godz.
Łączny nakład pracy studenta: 95 godz., co odpowiada 4 ECTS

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

3

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

120

**Cel przedmiotu:**

Celem wykładu jest zapoznanie studentów z konstrukcją robota oraz podstawami matematycznymi niezbędnymi do budowy modelu kinematycznego manipulatora o strukturze szeregowej. Znajomość tego modelu umożliwia konstrukcję prostego układu sterowania dla takiego manipulatora. Przedstawiane są operatory obrotu i translacji oraz transformacje współrzędnych w przestrzeni dwuwymiarowej a następnie trójwymiarowej. Na tej podstawie wprowadzane jest przekształcenie jednorodne. Uzupełniając tę informacje o metodę określania parametrów Denavita-Hartenberga, można rozwiązać proste i odwrotne zagadnienie kinematyki dla odpowiednio skonstruowanych manipulatorów szeregowych. Przedstawiany jest przykład wyprowadzenia modelu kinematycznego manipulatora o 6 stopniach swobody. Ponadto omawiane są zagadnienia związane z generacją trajektorii w przestrzeni konfiguracyjnej dla manipulatorów. Wykład uzupełniany jest o omówienie podstawowych elementów konstrukcji robota: silników, siłowników, przekładni oraz różnorodnych czujników. Przedstawiana jest również ogólna struktura układu sterowania robota.

**Treści kształcenia:**

1. Struktura robota, agent upostaciowiony, ontologie robotów
2. Operatory translacji i obrotu w przestrzeni dwuwymiarowej, zamiana współrzędnych w przestrzeni dwuwymiarowej, notacja
3. Operatory translacji i obrotu w przestrzeni trójwymiarowej, zamiana współrzędnych w przestrzeni trójwymiarowej
4. Złożenie obrotu i translacji, własności macierzy obrotu
5. Reprezentacje orientacji: kąty Eulera, Roll-Pitch-Yaw, kąt-obrót
6. Przekształcenie jednorodne i jego własności
7. Notacja Denavita-Hartenberga
8. Proste zagadnienie kinematyki dla manipulatora szeregowego
9. Odwrotne zagadnienie kinematyki dla manipulatora szeregowego
10. Generacji trajektorii
11. Napęd, struktura serwomechanizmu pozycyjnego
12. Urządzenia wykonawcze w robotyce.
13. Urządzenia pomiarowe w robotyce – wprowadzenie
14. Urządzenia pomiarowe w robotyce – telereceptory i kontaktoreceptory
15. Urządzenia pomiarowe w robotyce – czujniki RGB-D

**Metody oceny:**

Sprawozdanie z laboratorium, egzamin.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Craig J.J.: Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie. WNT, Warszawa 1995.
2. Spong M.W., Vidyasagar M.: Dynamika i sterowanie robotów. WNT, Warszawa, 1997
3. Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W.: Modelowanie i sterowanie robotów. PWN, Warszawa 2003.
4. Jezierski E.: Dynamika Robotów. WNT, Warszawa, 2006.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ANRO\_W01:**

Wiedza z zakresu układu sterowania robota, jego elementów konstrukcyjnych oraz
podstawowych pojęć związanych z modelowaniem, sterowaniem i
programowaniem robotów

Weryfikacja:

Egzamin, wejściówka na laboratorium oraz sprawozdanie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka ANRO\_W02:**

Wiedza z zakresu trendów rozwojowych w robotyce

Weryfikacja:

Egzamin, wejściówka na laboratorium oraz sprawozdanie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka ANRO\_W03:**

Wiedza z zakresu metod i technik stosowanych przy
rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu robotyki

Weryfikacja:

Egzamin, wejściówka na laboratorium oraz sprawozdanie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ANRO\_U01:**

Umiejętność planowania i przeprowadzania eksperymentów symulacyjnych w robotyce oraz interpretowania uzyskanych wyników i wyciągania wniosków

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka ANRO\_U02:**

Umiejętność wykorzystywania metod analitycznych i symulacyjnych w robotyce

Weryfikacja:

Laboratorium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka ANRO\_U03:**

Umiejętność projektowania prostych urządzeń robotyki przy użyciu właściwych metod, technik i narzędzi

Weryfikacja:

Laboratorium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka ANRO\_U04:**

Umiejętność zaprojektowania struktury prostego układu sterowania robota oraz
rozwiązania prostego i odwrotnego zagadnienie kinematyki

Weryfikacja:

Laboratorium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U28

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.4.o, I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ANRO\_K01:**

Potrafi współdziałać i pracować w grupie

Weryfikacja:

Ćwiczenia laboratoryjne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**