**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy Robotyki

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Mariusz Olszewski, prof. nzw. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

POROB

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin bezpośrednich – 18, w tym:
• wykłady: 15 godz.
• konsultacje: 3 godz.
2) Praca własna studenta –30 godz., w tym:
• przygotowanie do kolokwiów:20 godz.
• przygotowanie do wykładu: 10 godz.
Razem: 48 godz. – 2punkty ECTS.

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

0,5 punktu ECTS – 18 godz.,
w tym:
• wykłady: 15 godz.
• konsultacje: 3 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0 punktów ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu podstaw automatyki, elektrotechniki i elektroniki oraz obsługi systemów komputerowych. Znajomość matematyki na poziomie wyższym.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie podstawowych umiejętności w zakresie budowy mechanizmów, sterowania, programowania i wykorzystania manipulatorów i robotów w inżynierii biomedycznej.

**Treści kształcenia:**

Podstawowa wiedza na temat robotyki i robotyzacji. Rozwój i stan obecny techniki robotyzacyjnej. Podziały robotyki jako dziedziny techniki i nauki. Potrzeby i bariery robotyzacji. Robotyzacja zadań produkcyjnych (roboty przemysłowe). Robotyzacja zadań lokomocyjnych (roboty mobilne). Robotyzacja zachowań człowieka (roboty humanoidalne). Perspektywy rozwoju techniki robotyzacyjnej. Model systemowy człowieka i maszyny manipulacyjnej. Modele systemowe narządów ruchu człowieka. Model reologiczny mięśnia izolowanego. Model strukturalno-funkcjonalny napędów mięśniowych kończyn. Systemowe ujęcie głównych układów człowieka uczestniczących w ruchu. Bioniczne modele systemowe maszyn manipulacyjnych. Budowa maszyn manipulacyjnych i ich efektorów. Rodzaje maszyn manipulacyjnych i ich konstrukcji. Manipulatory maszyn manipulacyjnych: mechanizmy kinematyczne, układy napędowe, układy przeniesienia ruchu. Urządzenia sterujące: sterowniki sprzętowe i programowe, sensory mechanizmu kinematycznego i środowiska, układy komunikacyjne. Związek efektorów z zadaniem maszyny manipulacyjnej. Efektory maszyn manipulacyjnych w inżynierii biomedycznej. Opis i realizacja zadań ruchowych mechanizmów maszyn manipulacyjnych. Geometria, kinematyka i kinetyka mechanizmów maszyn manipulacyjnych. Układy współrzędnych opisu zachowań ruchowych maszyn manipulacyjnych. Transformacje układów. Proste i odwrotne zadania opisu zachowań ruchowych i dynamicznych mechanizmów maszyn manipulacyjnych. Planowanie trajektorii ruchu efektora maszyny manipulacyjnej. Wyznaczenie współrzędnych maszynowych w zadaniu odwrotnym - problemy wieloznaczności położeń mechanizmu, dokładności określenia współrzędnych maszynowych i żądanej orientacji efektora (zadanie projektowe) Wybrane zagadnienia zastosowań maszyn manipulacyjnych w inżynierii biomedycznej. Podstawowe pojęcia z zakresu biomechanizmów i biomanipulatorów Modelowanie i budowa protez, ortotez, manipulatorów rehabilitacyjnych i teleoperatorów manipulacyjnych. Budowa teleoperatora chirurgicznego jako typowego przykładu bionicznej maszyny manipulacyjnej: sensory sterowania mechanizmem, mechanizm i napędy maszyny, efektory, sterowniki, środki komunikacji i oprogramowanie. Inne przykłady robotyzacji zadań medycznych.

**Metody oceny:**

Dwa kolokwia

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Morecki A., Ekiel J., Fidelus K.: Cybernetyczne systemy ruchu kończyn i zwierząt I robotów, PWN, Warszawa 1979.
Craig J. J.: Wprowadzenie do robotyki, Mechanika i sterowanie, WNT, Warszawa 1995.
Heimann B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika, Komponenty, metody, przykłady, PWN, Warszawa 2001.
Morecki A. i in.: Podstawy robotyki, WNT (II wydanie), Warszawa 2002. Olszewski M. i in.: Mechatronika, REA, Warszawa 2002.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka POROB\_W01:**

Zna budowę maszyn manipulacyjnych i ich efektorów.

Weryfikacja:

Kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, P6U\_W

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka POROB\_U01:**

Potrafi opisać i zrealizować typowe ruchy mechanizmów maszyn manipulacyjnych.

Weryfikacja:

Kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U18, K\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka POROB\_K01:**

Potrafi myśleć i działać racjonalnie, wykorzystując specyficzne metody automatyki

Weryfikacja:

Ocena na podstawie pracy na stanowiskach laboratoryjnych i wyników realizacji zadań praktycznych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K02, K\_K07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK, I.P6S\_KR