

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|--------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Podstawy robotyki |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Fundamentals of Robotics |
| KOD PRZEDMIOTU | WM MIBM oIN B21 21/22 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 2.00 |
| SEMESTRY | 5 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 5 | 9 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przedstawienie podstaw z zakresu budowy, kinematyki, dynamiki, zasad sterowania oraz programowania robotów stacjonarnych i mobilnych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw rachunku macierzowego oraz podstaw elektrotechniki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Ma wiedze w zakresie budowy robotów, potrafi przeprowadzić matematyczną analizę struktur szeregowych i równoległych robotów w zakresie opisu kinematyki i dynamiki ich ruchu.

EK2 Wiedza Zna podstawowe zasady sterowania numerycznego CNC oraz dyskretnego robotów oraz zasady ich programowania.

EK3 Umiejętności Potrafi przeprowadzić pomiar i badanie podstawowych parametrów funkcjonalnych robotów, układów sensorycznych i napędowych.

EK4 Kompetencje społeczne Potrafi zaprogramować i obsługiwać podstawowe układy sterowania robotów.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM | | |
|--------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Wyznaczanie położenia i orientacji efektora robota, walidacja obliczeń. | 1 |
| L2 | Badanie charakterystyk i parametrów funkcjonalnych wybranych elementów napędowych i sensorycznych robota. | 2 |
| L3 | Badanie powtarzalności pozycjonowania lub sztywności statycznej z wykorzystaniem metod stykowych i systemów wizyjnych. | 1 |
| L4 | Wyznaczanie zależności siłowych ramienia robota lub chwytaka dźwigniowego w równowadze statycznej, doświadczalna walidacja obliczeń. | 2 |
| L5 | Programowanie robotów przemysłowych. | 3 |

| WYKŁAD | | |
|--------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Klasyfikacja robotów, budowa i elementy układu mechanicznego, kinematycznego, układy napędowe i sensoryczne, system sterowania. Zastosowanie robotów. | 2 |
| W2 | Zapis położenia i orientacji robota w przestrzeni roboczej. Kinematyka prosta Wyznaczanie zależności na prędkość liniową i kątową członów robota, macierz Jacobiego.. | 2 |
| W3 | Zadanie odwrotne kinematyki, generowanie trajektorii ruchu robota lub jego efektora. | 2 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W4 | Programowanie robotów. | 1 |
| W5 | Zależności siłowe - statyka robotów przemysłowych. Wstęp do opisu dynamiki ruchu robota. | 2 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 18 |
| Konsultacje przedmiotowe | 6 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 0 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 16 |
| Opracowanie wyników | 10 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 10 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 60 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 2.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA
P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU
W1 Wykonanie sprawozdan z ćwiczeń laboratoryjnych.

W2 Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia.

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 3.0 | Potrafi zastosować notacje Denavita-Hartenberga oraz rozwiązać zadanie proste i odwrotne kinematyki dla robotów o strukturze szeregowej. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Potrafi scharakteryzować podstawowe układy sterowania ciągłego i dyskretnego robotów oraz zasady ich programowania |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Potrafi przeprowadzać badanie i analizę: sztywności statycznej i powtarzalności pozycjonowania.. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Potrafi zaprogramować ruch robota dla prostego zadania manipulacyjnego z wykorzystaniem języka programowania oraz przez uczenie pozycji. |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1 | M1_W04 | Cel 1 | W1 W2 W3 W4 W5 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |
| EK2 | M1_W04 | Cel 1 | L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |
| EK3 | M1_U10 M1_U11 | Cel 1 | L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 | N1 N2 N3 | F1 F2 F3 P1 |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK4 | M1_U10 M1_U11 | Cel 1 | L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 | N1 N2 N3 | F1 F2 F3 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Morecki A., Knapczyk J. — *Podstawy Robotyki*, Warszawa, 1999, WNT
- [2] Honczarenko J. — *Roboty przemysłowe: budowa i zastosowanie*, Warszawa, 2009, WNT
- [3] Spong M. W., Vidyasagar M — *Dynamika i sterowanie robotów*, Warszawa, 1997, WNT
- [4] Kost G., Swider J. — *Programowanie robotów on-line*, Gliwice, 2008, Wydawnictwo PŚ

LITERATURA DODATKOWA

- [1] — *Dokumentacja techniczna robotów Mitsubishi, Fanuc, Kawasaki*, Miejscość, 2019,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Stanisław, Piotr Krenich (kontakt: stanislaw.krenich@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Stanisław Krenich (kontakt: krenich@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Marcin Malec (kontakt: mmalec@mech.pk.edu.pl)
- 3 mgr inż. Ryszard Trela (kontakt: trela@mech.pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Adrian Kozień (kontakt: akozien@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....