**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy konstrukcji robotów

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Jacek Gadomski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Robotyka i Automatyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NK369

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1. Liczba godzin kontaktowych: 65, w tym:
a) 60 godz. - projekty,
b) 5 godz. - konsultacje.
2. Praca własna studenta – 60 godz., praca nad przygotowaniem dwóch projektów podzespołów robota.
Razem - 125 godz. = 5 punktów ECTS.

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

2,6 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych: 65, w tym:
a) 60 godz. - projekty,
b) 5 godz. - konsultacje.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

4,8 punktu ECTS -115 godz. , w tym:
1) 60 godz. - uczestnictwo w zajęciach projektowych,
2) 60 godz. – praca nad przygotowaniem dwóch projektów podzespołów robota.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 60h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiedza i umiejętności nabyte przez studentów w ramach przedmiotów: "Wytrzymałość Konstrukcji II", "Materiały I", "Techniki Wytwarzania I", "Podstawy Konstrukcji Maszyn II", "Zapis Konstrukcji CAD II".

**Limit liczby studentów:**

12 st./grupę.

**Cel przedmiotu:**

Nauczenie studenta zasad wykonywania projektów konstrukcyjno-obliczeniowych podzespołów robotów. Student nabywa umiejętności samodzielnego przeprowadzenia procesu konstruowania zakończonego wykonaniem dokumentacji rysunkowej urządzenia oraz obliczeń w zakresie mechaniki i wytrzymałości materiałów.

**Treści kształcenia:**

Projekt I: Projekt konstrukcyjny chwytaka robota. Napęd przekładnią śrubową lub siłownikiem hydraulicznym. Wykonanie schematu kinematycznego. Dobór materiałów konstrukcyjnych. Kształtowanie elementów kiści i ich połączeń – wybór techniki wytwarzania. Dobór łożysk, zabezpieczeń, elementów napędu. Obliczenia statyki i wytrzymałości elementów. Wykonanie rysunku złożeniowego i rysunków warsztatowych wybranych elementów.
Projekt II: Projekt konstrukcyjny elementów manipulatora. Układ napędzany przekładnią śrubową, przekładnią pasową zębatą lub siłownikiem hydraulicznym, zawierający sprzęgło sztywne, podatne skrętnie lub przegubowe. Wykonanie schematu kinematycznego. Dobór materiałów konstrukcyjnych. Kształtowanie elementów manipulatora i ich połączeń – wybór techniki wytwarzania. Dobór łożysk, zabezpieczeń, elementów napędu. Obliczenia statyki, dynamiki i wytrzymałości elementów. Wykonanie rysunku złożeniowego i rysunków warsztatowych wybranych elementów.

**Metody oceny:**

1. Dyskusja w czasie zajęć.
2. Sprawdzenie i ocena oddanej w ściśle określonym terminie dokumentacji rysunkowej i obliczeniowej.
3. Omówienie z prowadzącym sprawdzonego projektu – analiza błędów.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Zalecana literatura:
1. Podstawy konstrukcji maszyn, praca zbiorowa pod redakcją M.Dietricha, WNT.
2. L.W Kurmaz, Projektowanie węzłów i części maszyn, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej.
3. Poradnik Mechanika.
4. J. Honczarenko, Roboty przemysłowe, WNT.
5. Materiały dostarczone przez wykładowcę.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NK369\_W1:**

Zna zasady doboru materiałów konstrukcyjnych w procesie projektowania maszyn.

Weryfikacja:

Dyskusja w czasie zajęć, sprawdzenie oddanej w ściśle określonym terminie dokumentacji rysunkowej i obliczeniowej, omówienie sprawdzonego projektu – analiza błędów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W03

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

**Charakterystyka ML.NK369\_W2:**

Ma wiedzę w zakresie doboru pasowań i tolerowania wymiarów jako czynników wpływających na zdolność maszyny do wypełniania określonych funkcji oraz decydujących o trwałości, niezawodności, łatwości montażu i napraw.

Weryfikacja:

Dyskusja w czasie zajęć, sprawdzenie oddanej w ściśle określonym terminie dokumentacji rysunkowej i obliczeniowej, omówienie sprawdzonego projektu – analiza błędów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W14

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

**Charakterystyka ML.NK369\_W3:**

Ma podstawową wiedzę na temat cyklu życia mechanizmów i podzespołów robotów oraz urządzeń automatycznych.

Weryfikacja:

Dyskusja w czasie zajęć, sprawdzenie oddanej w ściśle określonym terminie dokumentacji rysunkowej i obliczeniowej, omówienie sprawdzonego projektu – analiza błędów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W16

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NK369\_U1:**

Potrafi zaprojektować podzespoły robota realizujące ściśle określoną funkcję i spełniające narzucone z góry założenia konstrukcyjne.

Weryfikacja:

Dyskusja w czasie zajęć, sprawdzenie oddanej w ściśle określonym terminie dokumentacji rysunkowej i obliczeniowej, omówienie sprawdzonego projektu – analiza błędów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U03, AiR1\_U07, AiR1\_U11, AiR1\_U15, AiR1\_U17, AiR1\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UK, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka ML.NK369\_U2:**

Potrafi sporządzić model uproszczony urządzenia pozwalający na przeprowadzenie poprawnej analizy w zakresie kinematyki i statyki.

Weryfikacja:

Dyskusja w czasie zajęć, sprawdzenie oddanej w ściśle określonym terminie dokumentacji rysunkowej i obliczeniowej, omówienie sprawdzonego projektu – analiza błędów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka ML.NK369\_U3:**

Posiada umiejętność nadawania elementom maszyny kształtów i wymiarów, w taki sposób aby w połączeniu z właściwym doborem materiałów konstrukcyjnych i dostępnych metod wytwarzania zapewnić wytrzymałość, sztywność i stateczność warunkującą poprawne i bezpieczne funkcjonowanie.

Weryfikacja:

Dyskusja w czasie zajęć, sprawdzenie oddanej w ściśle określonym terminie dokumentacji rysunkowej i obliczeniowej, omówienie sprawdzonego projektu – analiza błędów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U07, AiR1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka ML.NK369\_U4:**

Potrafi wykorzystywać systemy wspomagania projektowania typu CAD/CAE na wszystkich etapach projektowania.

Weryfikacja:

Dyskusja w czasie zajęć, sprawdzenie oddanej w ściśle określonym terminie dokumentacji rysunkowej i obliczeniowej, omówienie sprawdzonego projektu – analiza błędów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka ML.NK369\_U5:**

Potrafi zaproponować i zastosować dla członów pary kinematycznej łatwe w montażu i demontażu połączenia obrotowe i postępowe oraz jest w stanie zaproponować podparcie na łożyskach różnego typu o odpowiedniej trwałości i sprawności, właściwie osadzonych, smarowanych i zabezpieczonych.

Weryfikacja:

Dyskusja w czasie zajęć, sprawdzenie oddanej w ściśle określonym terminie dokumentacji rysunkowej i obliczeniowej, omówienie sprawdzonego projektu – analiza błędów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U05, AiR1\_U07, AiR1\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka ML.NK369\_U6:**

Umie decydować o dokładności elementów maszyn poprzez wykorzystanie analizy tolerancji, stosowanie określonych pasowań i wybór odpowiedniej chropowatości.

Weryfikacja:

Dyskusja w czasie zajęć, sprawdzenie oddanej w ściśle określonym terminie dokumentacji rysunkowej i obliczeniowej, omówienie sprawdzonego projektu – analiza błędów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U05, AiR1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka ML.NK369\_U7:**

Potrafi zaprojektować urządzenie, w którym przewidziano odpowiednie dostępy montażowe i obsługowe.

Weryfikacja:

Dyskusja w czasie zajęć, sprawdzenie oddanej w ściśle określonym terminie dokumentacji rysunkowej i obliczeniowej, omówienie sprawdzonego projektu – analiza błędów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U05, AiR1\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, P6U\_U

**Charakterystyka ML.NK369\_U8:**

Potrafi odszukać i stosować gotowe urządzenia wykonawcze dostępne na rynku – siłowniki i silniki elektryczne. Umie korzystać z odpowiednich norm, specyfikacji materiałów konstrukcyjnych i przepisów.

Weryfikacja:

Dyskusja w czasie zajęć, sprawdzenie oddanej w ściśle określonym terminie dokumentacji rysunkowej i obliczeniowej, omówienie sprawdzonego projektu – analiza błędów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U01, AiR1\_U17, AiR1\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, I.P6S\_UU