**Nazwa przedmiotu:**

Teoria maszyn i mechanizmów I

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Janusz Frączek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Robotyka i Automatyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NK451

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. Liczba godzin kontaktowych: 35, w tym:
a) wykład – 15 godz.,
b) ćwiczenia – 15 godz.,
c) konsultacje – 5 godz.
2. Praca własna studenta: 40 godzin, w tym:
a) praca nad przygotowaniem się do 2 sprawdzianów – 10 godz.,
b) rozwiązywanie zadań domowych – 15 godz.,
c) praca nad przygotowaniem się do egzaminu – 10 godz.,
d) przygotowanie się do zajęć, lektury uzupełniające – 5 godz.
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:
a) wykład – 15 godz.,
b) ćwiczenia – 15 godz.,
c) konsultacje – 5 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,2 punktu ECTS – 30 godzin, w tym:
a) udział w ćwiczeniach – 15 godz.,
b) rozwiązywanie zadań domowych – 15 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

1. Znajomość algebry, geometrii, analizy matematycznej w zakresie wykładanym na wcześniejszych latach studiów.
2. Znajomość mechaniki w zakresie wykładanym na wcześniejszych latach studiów.

**Limit liczby studentów:**

100

**Cel przedmiotu:**

1. Prezentacja podstawowych pojęć i zagadnień z dziedziny teorii maszyn i mechanizmów.
2. Nauczenie metod analizy kinematycznej mechanizmów i maszyn.
3. Nauczenie metod analizy dynamicznej mechanizmów i maszyn.
4. Omówienie zagadnień wyważania mechanizmów.
5. Przedstawienie nowoczesnych systemów obliczeniowych wykorzystywanych w teorii maszyn i mechanizmów.

**Treści kształcenia:**

Wykłady i ćwiczenia:
• Struktura mechanizmów płaskich i przestrzennych: pojęcia wstępne, pary kinematyczne, otwarte i zamknięte łańcuchy kinematyczne, mechanizmy, schematy kinematyczne.
• Metody macierzowe kinematyki mechanizmów: zapis macierzowy, rodzaje współrzędnych, współrzędne członu, transformacje współrzędnych.
• Zadania kinematyki: zadania o położeniach, prędkościach i przyspieszeniach, algorytmy ogólne rozwiązywania zadań.
• Statyka mechanizmów: równowaga statyczna, zasada mocy chwilowych, wyważenie statyczne mechanizmów płaskich.
• Kinetostatyka mechanizmów: siły bezwładności, reakcje w parach kinematycznych, równowaga kinetostatyczna członu i mechanizmu.
• Dynamika mechanizmów w zapisie macierzowym: wyważanie układów wirujących, zadania proste i odwrotne dynamiki.
• Tarcie: różne modele tarcia, wpływ tarcia na własności dynamiczne maszyn.

**Metody oceny:**

Ocenie podlegają prace domowe, dwa sprawdziany przeprowadzane w trakcie semestru oraz egzamin przeprowadzany podczas sesji. Szczegóły systemu oceniania są opublikowane pod adresem: http://tmr.meil.pw.edu.pl (zakładka Dla Studentów).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Frączek J., Wojtyra M.: Kinematyka układów wieloczłonowych, metody obliczeniowe. WNT 2008, Warszawa.
2. Wojtyra M., Frączek J.: Metoda układów wieloczłonowych w dynamice mechanizmów, OWPW 2007.
3. Shigley J.E. Uicker J.J.: Theory of Machines and Mechanisms, 3rd ed., NcGraw Hill.
Dodatkowa literatura: materiały na stronie http://tmr.meil.pw.edu.pl (zakładka Dla Studentów).

**Witryna www przedmiotu:**

http://tmr.meil.pw.edu.pl/index.php?/pol/Dydaktyka/Prowadzone-przedmioty/Teoria-maszyn-i-mechanizmow-I

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NK451\_W1:**

Student ma uporządkowaną wiedzę na temat formułowania i rozwiązywania zadań kinematyki dla mechanizmów.

Weryfikacja:

Pierwszy sprawdzian, egzamin końcowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W04, AiR1\_W08, AiR1\_W14

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

**Charakterystyka ML.NK451\_W2:**

Student ma uporządkowaną wiedzę na temat formułowania równań ruchu mechanizmów i rozwiązywania zadania odwrotnego dynamiki.

Weryfikacja:

Drugi sprawdzian, egzamin końcowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W04, AiR1\_W08, AiR1\_W14

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

**Charakterystyka ML.NK451\_W3:**

 Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat wyrównoważania mechanizmów i wirników.

Weryfikacja:

Drugi sprawdzian, egzamin końcowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W04, AiR1\_W08, AiR1\_W14

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NK451\_U1:**

Student potrafi zapisać równania kinematyki mechanizmów i rozwiązać je numerycznie.

Weryfikacja:

Pierwsza i druga praca domowa, pierwszy sprawdzian, egzamin końcowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U14, AiR1\_U07, AiR1\_U11

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

**Charakterystyka ML.NK451\_U2:**

Student potrafi rozwiązać zadanie odwrotne dynamiki dla mechanizmów o dowolnej strukturze.

Weryfikacja:

Trzecia i czwarta praca domowa, drugi sprawdzian, egzamin końcowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U07, AiR1\_U11, AiR1\_U14

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

**Charakterystyka ML.NK451\_U3:**

Student potrafi sformułować warunki wyważenia i obliczyć masy korekcyjne oraz ich położenie dla członów wirujących.

Weryfikacja:

Czwarta praca domowa, drugi sprawdzian, egzamin końcowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U07, AiR1\_U11, AiR1\_U14

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