**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika III

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Paweł Wawrzyniak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Fizyka i mechanika

**Kod przedmiotu:**

1150-00000-MSP-0503

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1) Liczba godzin kontaktowych- 64, w tym:
a) wykład -30 godz.;
b) ćwiczenia -30 godz.;
c) konsultacje - 2 godz.;
d.) egzamin - 2 godz.
2) Praca własna studenta - 76 godzin, w tym:
a) 15 godz. - bieżące przygotowanie się studenta do wykładu;
b) 25 godz. - studia literaturowe;
c) 21 godz. - godzin przygotowanie się do kolokwiów na ćwiczeniach;
d) 15 godz. – przygotowanie się do egzaminu.
3) RAZEM – 140 godz.

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

2,29 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych - 64, w tym:
a) wykład -30 godz.;
b) ćwiczenia -30 godz.;
c) konsultacje - 2 godz.;
d) egzamin - 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z mechaniki ogólnej, teorii drgań i wytrzymałości materiałów (ukończenie studiów I-go stopnia)

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Pogłębienie wiedzy z zakresu mechaniki ośrodków dyskretnych i ciągłych, zasad wariacyjnych, metod analitycznych i obliczeniowych teorii drgań i wytrzymałości materiałów złożonych zagadnień elementów maszyn i konstrukcji sprężystych i lepkosprężystych.

**Treści kształcenia:**

Wykład Równania Lagrange,a I i II-go rodzaju układów holonomicznych i nieholonomicznych. Zasada najmniejszego przymusu Gaussa, zasada Hamiltona.
Drgania nieliniowe, przybliżone metody wyznaczania częstości drgań i charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych. Drgania parametryczne.
Wyprowadzenie równań dynamiki i drgania swobodne typowych elementów jednowymiarowych (struna, pręt, wał, belka). Płaskie kołowo symetryczne zadanie sprężystości – rury grubościenne, krążki wirujące. Wytrzymałość płyt kołowych i pierścieniowych. Zginanie, wyboczenie i drgania płyt i paneli prostokątnych. Podstawy reologii. Analogia sprężysto-lepkosprężysta.
Ćwiczenia Układanie równań ruchu - równań Lagrange'a II-go rodzaju układów holonomicznych i nieholonomicznych. Wyznaczanie sił uogólnionych – prawych stron równań ruchu metodą prac przygotowanych. Wyznaczanie reakcji więzów za pomocą równań Lagrange'a I-go rodzaju. Wyznaczanie równań ruchu z zasady Hamiltona. Wyznaczania zależności częstości drgań od amplitudy metodami przybliżonymi. Wyznaczanie charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych układów nieliniowych. Wyznaczanie częstości i postaci drgań strun, prętów, wałów i belek przy różnych warunkach brzegowych. Wyznaczanie stanu naprężenia i przemieszczeń w rurach grubościennych i krążkach wirujących. Obliczenia wytrzymałościowe płyt kołowych i pierścieniowych. Wyznaczanie obciążeń krytycznych i częstości drgań płyt prostokątnych. Korzystanie z analogii sprężysto-lepkosprężystej do wyznaczania przebiegu płynięcia przemieszczeń i naprężeń w podstawowych elementach maszyn.

**Metody oceny:**

Wykład zaliczany na podstawie pisemnego egzaminu.
Ćwiczenia zaliczane na podstawie częściowych kolokwiów

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Z. Osiński , Mechanika ogólna, Warszawa, PWN, 1967.
Z. Osiński, Teoria drgań, Warszawa, PWN, 1976.
A. Jakubowicz, Z. Orłoś, Z. Dyląg, Wytrzymałość materiałów, WNT, Warszawa, 1996.
W. Nowacki, Teoria pełzania, Warszawa, Arkady, 1963.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka 1150-00000-MSP-0503\_W1:**

Posiada podstawową wiedzę w zakresie zastosowania praw mechaniki do równowagi i ruchu układów mechanicznych dyskretnych i ciągłych umożliwiającą opis równaniami ruchu i ich symulacje.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM2\_W01, KMiBM2\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1150-00000-MSP-0503\_W2:**

Posiada podstawową wiedzę dotyczącą stosowanych metod do rozwiązywania prostych zadań z zakresu wyznaczania stanu i ruchu układów mechanicznych występujących w budowie maszyn oraz wiedzę dotyczącą różnorodnych Potrmetod opisu elementów maszyn.

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwia zaliczeniowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM2\_W01, KMiBM2\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1150-00000-MSP-0503\_W3:**

Posiada podstawową wiedzę dotyczącą właściwości tłumiących i starzenia się materiałów stosowanych w budowie maszyn potrzebną przy modelowaniu zjawisk dynamicznych.

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwia zaliczeniowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM2\_W01, KMiBM2\_W03, KMiBM2\_W04, KMiBM2\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka 1150-00000-MSP-0503\_U1:**

Potrafi przeprowadzić analizę i interpretację uzyskanych wyników rozwiązywanych zadań z zakresu ruchu elementów maszyn w skali mikro oraz makro.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM2\_U01, KMiBM2\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1150-00000-MSP-0503\_U2:**

Potrafi zastosować do rozwiązywania zadań równania i metody analityczne i numeryczne do wyznaczania parametrów wytrzymałościowych i dynamicznych elementów maszyn.

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwia zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM2\_U16, KMiBM2\_U01, KMiBM2\_U02, KMiBM2\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1150-00000-MSP-0503\_U3:**

Potrafi dokonać identyfikacji układów dynamicznych z zakresu dyskretnych i ciągłych elementów maszyn zarówno w stanach ustalonych jak i przejściowych. .

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwia zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM2\_U01, KMiBM2\_U02, KMiBM2\_U14, KMiBM2\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**