**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika ogólna II

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Włodzimierz Kurnik / prof. dr hab.inż. Danuta Sado

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

201

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2014/2015

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

60 z udziałem nauczycieli, 60 pracy samodzielnej.

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

5

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

brak

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 450h |
| Ćwiczenia:  | 450h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiedza i umiejętności dotyczące rachunku wektorowego, macierzy i ich podstawowych właściwości, rachunku różniczkowego i całkowego, podstaw równań różniczkowych zwyczajnych. Wiedza i umiejętności wynikające z treści i wymagań zaliczenia przedmiotu Mechanika ogólna I.

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora PW

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie studentom podstawowej wiedzy dotyczącej praw mechaniki klasycznej Newtona, umożliwiającej projektowanie i badanie elementów maszyn i pojazdów oraz rozumienie zjawisk związanych z ich ruchem lub równowagą. Zakres kinematyki i dynamiki ciała sztywnego, ruchu złożonego punktu materialnego, elementarnej teorii zderzenia oraz dynamiki punktu materialnego o zmiennej masie.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Kinematyka bryły, opis położenia ciała sztywnego, kąty Eulera. Wyznaczanie położenia, prędkości i przyspieszeń punktów ciała w ruchu postępowym, obrotowym, płaskim, kulistym i śrubowym. Aksoidy bryły. Precesja regularna.
8.Ruch złożony punktu. Prędkość i przyspieszenie unoszenia, przyspieszenie Coriolisa. Dynamika punktu w ruchu względnym. Równowaga względna.
9. Dynamika ciała sztywnego. Energia kinetyczna, pęd i kręt ciała sztywnego. Równania ruchu bryły. Dynamika ruchu postępowego, obrotowego, płaskiego i kulistego. Reakcje dynamiczne w łożyskach bryły wirującej względem osi stałej. Niewyrównoważenia statyczne i dynamiczne. Dynamika precesji regularnej. Zjawisko giroskopowe. Dynamika pojazdów.
10. Elementy mechaniki analitycznej. Więzy, przemieszczenie wirtualne i praca wirtualna. Współrzędne uogólnione. Zasada prac wirtualnych, zasada d'Alamberta, równania Lagrange'a II rodzaju.
11. Zjawisko zderzenia. Siły zderzeniowe. Uderzenie punktu o przegrodę. Zderzenie dwóch ciał punktów materialnych. Dynamika bryły pod wpływem siły zderzeniowej. Środek uderzenia ciała sztywnego. Zderzenie brył w ruchu płaskim.
12. Dynamika ruchu punktu materialnego o zmiennej masie. Równanie Mieszczerskiego. Przypadki szczególne. Równanie ruchu rakiety.

Ćwiczenia:
1. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń punktów bryły poruszającej się ruchem postępowym, obrotowym, płaskim lub kulistym. Centroidy i aksoidy bryły w ruchu płaskim i w precesji regularnej.
2. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń punktów w ruchu złożonym. Przyspieszenie Coriolisa.
3. Wyznaczanie równań i badanie ruchu względnego punktu materialnego. Wyznaczanie położeń równowagi względnej.
4. Obliczanie energii kinetycznej bryły z zastosowaniem twierdzenia Koeniga. Zastosowanie praw zmienności pędu, krętu i energii kinetycznej do badania ruchu bryły. Wykorzystanie zasady zachowania energii mechanicznej w przypadku sił potencjalnych.
5. Wyznaczanie reakcji dynamicznych w łożyskach bryły obracającej się względem osi stałej.
6. Wyznaczanie równań ruchu ciała poruszającego się ruchem płaskim.
7. Wyznaczanie równań ruchu układów mechanicznych w oparciu o równania Lagrange'a II rodzaju.
8. Wyznaczanie ruchu ciała w przypadku zderzenia z przegrodą lub z innym ciałem w ruchu płaskim. Wyznaczanie położenia środka uderzenia bryły.
9. Wyznaczanie równań ruchu punktu o zmiennej masie w przypadkach szczególnych.

**Metody oceny:**

W ramach ćwiczeń sprawdziany umiejętności rozwiązywania zadań w formie pisemnej; egzamin pisemny z częścią zadaniową i teoretyczną; ocena dobra z ćwiczeń oznacza zwolnienie studenta z części zadaniowej egzaminu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Podręcznik podstawowy do wykładów i ćwiczeń:
Włodzimierz Kurnik - Wykłady z mechaniki ogólnej, Oficyna Wydawnicza PW, 2012.

Podręcznik uzupełniający:
Zbigniew Osiński - Mechanika ogólna, PWN, 1994.

Materiały do ćwiczeń umieszczane na stronie www Zakładu Mechaniki.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Formalny wymóg zdania egzaminu z Mechaniki ogólnej I przed przystąpieniem do egzaminu. Zalecane wcześniejsze uzyskanie zaliczenia Matematyki z zakresu sem. 1 i 2.

## Efekty przedmiotowe