**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika analityczna

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Andrzej Chwiej / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ZMMK04

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 150h |
| Ćwiczenia: | 300h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z metodami opisu dynamiki złożonych układów mechanicznych.

**Treści kształcenia:**

W - Elementy modelowania układów dynamicznych: model matematyczny a modele fizyczne i obliczeniowe; modele bezkontekstowe, grafy wiązań; modele matematyczne USM (układy sprężysto-masowe), USM a mechanika analityczna. Mechanika Lagrange’a: Zmienne Lagrange’a, Hamiltona i Payntera - przestrzenie: stanów, zdarzeń, fazowa i kon­figuracji Więzy. Układy holonomiczne i nieholonomiczne; przemieszczenia przygotowane, zasada Lagrange’a-d’Alamberta, zasada prac przygotowanych, współrzędne uogólnione; równania Lagrange’a pierwszego i drugiego rodzaju, mnożniki Lagrange’a. Mechanika nielagrangeowska: równania Payntera, Hamiltona, Maggiego i Appela. Topologia układu a liczba stopni swobody. Redukcja mas, podatności, tłumienia i wymuszeń. Wariacyjne zasady mechaniki: elementy rachunku wariacyjnego; zasada Hamiltona, Jacobiego, Gaussa, Maupertiusa-Lagrange’a. Podstawy dynamiki ruchu kulistego: Zapis macierzowy ruchu w lokalnych układach współrzędnych. Kinematyka i dynamika ruchu kulistego. Zjawisko żyroskopowe. Macierz momentów bezwładności. Elementy ruchu impulsowego. Podstawy teorii drgań układów mechanicznych: Drgania układu o jednym stopniu swobody, drgania układów o wielu stopniach swobody: częstości i postacie własne; nieliniowości, drgania parametryczne, drgania samowzbudne; wpływ siły osiowej na drgania poprzeczne belki; drgania a wytrzymałość elementów maszyn. Dynamika a sterowanie USM.
Ć - Budowa równań Payntera dla dyskretnych USM. Zapis macierzowy równań ruchu (3D). Ruch impulsowy - punkt uderzenia. Równania Lagrange’a I i II rodzaju. Zasada prac przygotowanych. Drgania układów o jednym stopniu swobody. Drgania układów o dwu stopniach swobody. Wytrzymałość zmęczeniowa układów drgających. Wykorzystanie płaszczyzny fazowej do analizy drgań układów o 1 stopniu swobody.

**Metody oceny:**

Przedmiot kończy się egzaminem składającym się z części zadaniowej i teoretycznej. Ocena końcowa: ocena z części zadaniowej\* 0.6 + ocena z części teoretycznej\*0.4; Z części teoretycznej można uzyskać zwolnienie przy dobrych wynikach z części zadaniowej (powyżej 4). Z części zadaniowej można uzyskać zwolnienie na podstawie dwu kolokwiów (zadania) przeprowadzanych w ramach ćwiczeń audytoryjnych lub/i opracowania wskazanych tematów (z zachowaniem stopnia przy ocenie nie niższej niż 4-). W przeciwnym przypadku do oceny z części zadaniowej wliczane jest 0.7 oceny z pracy w ciągu semestru. Przystąpienie do egzaminu poprawkowego oznacza „wyzerowanie” dorobku semestralnego. Osoba przyłapana na ściąganiu otrzymuje ocenę niedostateczną z egzaminu.

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Gutowski R., Mechanika analityczna, PWN, Warszawa 1972.
2. Osiński Z., Mechanika ogólna, Wydanie 2 poprawione, PWN, Warszawa 1997.
3. Skalmierski B., Mechanika, PWN, Warszawa 1998.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe