**Nazwa przedmiotu:**

Dynamika układów wieloczłonowych II

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. nzw. dr hab. inż. Janusz Frączek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

NK492

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2009/2010

**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: | 15h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 30h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość algebry, analizy matematycznej, mechaniki i technik komputerowych w zakresie wykładanym na wcześniejszych latach studiów

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Przygotowanie do samodzielnego formułowania i rozwiązywania zagadnień z dziedziny układów wieloczłonowych sztywnych i odkształcalnych z wykorzystaniem profesjonalnego oprogramowania inżynierskiego.

**Treści kształcenia:**

Treści merytoryczne przedmiotu: Wykład/Ćwiczenia: • Równania ruchu odkształcalnych UW o wielu stopniach swobody w zakresie liniowym (małe przemieszczenia i małe odkształcenia). • Zagadnienia własne, metody modalne, superpozycja modalna, równania ruchu we współrzędnych modalnych (głównych). • Całkowanie równań ruchu metodami Wilsona i Newmarka przy dowolnym wymuszeniu. Inne metody niejawne i jawne całkowania równań ruchu. • Metody przyrostowe MES analiz układów odkształcalnych. Metody UW i MES analizy układów odkształcalnych. Niezmienniki. • Metody redukcji stopni swobody odkształcalnych UW w analizie dynamicznej. Metoda redukcji stopni swobody techniką podstruktur i Craig’a-Bamptona. • Całkowanie układu równań UW z członami odkształcalnymi metodami niejawnymi. • Współpraca środowisk programowych ANSYS (NASTRAN)-ADAMS. Krótka charakterystyka i porównanie pakietów dużej skali używanych w obliczeniach inżynierskich, np.: MSC.ADAMS/NASTRAN/DYTRAN, ANSYS, LS-DYNA, MADYMO. Laboratorium: Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem programu ADAMS w analizie odkształcalnych UW: • Przykłady obliczeń inżynierskich z dziedziny lotnictwa, mechaniki i robotyki. • Analiza dynamiczna UW z uwzględnieniem sterowania. • Integracja pakietów ADAMS, ANSYS, MATLAB. Prototypy wirtualne (virtual prototyping). • Samodzielny projekt studencki.

**Metody oceny:**

Metody oceny: Ocenie podlega samodzielny projekt (40% oceny końcowej) oraz test zaliczeniowy (60% oceny końcowej). Praca własna: Wykonanie samodzielnego projektu obliczeniowego z dziedziny sterowania układami wieloczłonowymi lub analizy dynamicznej odkształcalnego układu wieloczłonowego.

**Egzamin:**

**Literatura:**

Zalecana literatura: 1. Frączek J., Wojtyra M.: Kinematyka układów wieloczłonowych. Metody obliczeniowe. WNT, 2008. 2. Wojtyra M, Frączek J.: Metoda układów wieloczłonowych w dynamice mechanizmów. Ćwiczenia z zastosowaniem programu ADAMS. OWPW, 2007. 3. Nikravesh P.E.: Computer-Aided Analysis of Mechanical Systems. Prentice Hall, 1988. 4. Haug E.J.: Computer-Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems. Volume I: Basic Methods, Allyn and Bacon, 1989. 5. Garcia de Jalon J., Bayo E.: Kinematic and Dynamic Simulation of Multibody Systems. Springer-Verlag, 1994. Dodatkowe literatura: Materiały na stronie http://tmr.meil.pw.edu.pl (zakładka Dla Studentów)

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe