**Nazwa przedmiotu:**

Analiza sztywnościowo-wytrzymałościowa konstrukcji maszyn

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Jerzy Osiński, dr inż. Jarosław Mańkowski, dr inż. Piotr Żach.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

**Wymagania wstępne:**

Przedmioty: Wytrzymałość materiałów , Metoda Elementów Skończonych

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Studenci nabywają praktycznych umiejętności z zakresu wykorzystania Metody Elementów Skończonych do analiz obiektów występujących w praktyce inżynierskiej .
Podczas wykładu duży nacisk kładziony będzie na praktyczne opanowanie przez studenta omawianych zagadnień. Z tego powodu zajęcia będą miały charakter wykładowo-laboratoryjny tzn. wszystkie spotkania odbywać się będą w pracowni komputerowej, a każde zagadnienie omawiane podczas części wykładowej poparte będzie stosownymi ćwiczeniami wykonywanymi przez studenta na komputerze. Limit osób w grupie: 28 studentów (limit wynika z liczby stanowisk komputerowych znajdujących się w sali komputerowej).

**Treści kształcenia:**

Wykład
 Ocena stanu naprężeń i odkształceń w złożonych, przestrzennych konstrukcjach maszyn z zastosowaniem MES – systemu ABAQUS. Tworzenie modelu bryłowego konstrukcji w systemie CAD w wersji 3D, przenoszenie modelu do systemu MES, różne sposoby generowania siatki MES, ocena dokładności. Zagadnienie kontaktowe, sposób modelowania i analizy, przykłady zagadnień kontaktowych w technice. Określenie naprężeń dopuszczalnych, ocena wytrzymałości konstrukcji. Projektowanie elementów o zadanej wytrzymałości lub sztywności.
Przykłady: rama przestrzenna samochodu, nadwozie, rama rowerowa, itp.

Ćwiczenia - laboratorium

Lp Data Temat
1 Współpraca programów MES z programami CAD na przykładach różnych konstrukcji.
2 Tworzenia modeli geometrycznych konstrukcji z uwzględnieniem późniejszego tworzenia modelu MES.
3 Dobór modelu MES w zależności od analizowanej konstrukcji.
4 Tworzenia i modyfikacja zaawansowanych modeli MES.
5 Obliczanie konstrukcji wykonanych z materiałów o właściwościach ortotropowych (konstrukcje kompozytowe) cz. I.
6 Obliczanie konstrukcji wykonanych z materiałów o właściwościach ortotropowych (konstrukcje kompozytowe) cz. II.
7 Obliczanie zagadnień dla nieliniowych modeli materiałów (materiały sprężysto-plastyczne).
8 Obliczanie zagadnień kontaktowych – zadanie płaskie.
9 Obliczanie zagadnień kontaktowych – zadanie powłokowe.
10 Obliczanie zagadnień kontaktowych – zadanie bryłowe.
11 Obliczanie częstości drgań własnych konstrukcji.
12 Wykonanie analizy MES złożonej konstrukcji (zadanie indywidualne bazujące na zadaniach z PKM lub konstrukcji lub analiza ramy przestrzennej samochodu) cz I.
13 Wykonanie analizy MES złożonej konstrukcji (zadanie indywidualne bazujące na zadaniach z PKM lub konstrukcji lub analiza ramy przestrzennej samochodu) cz II.
14 Wykonanie analizy MES złożonej konstrukcji (zadanie indywidualne bazujące na zadaniach z PKM lub konstrukcji lub analiza ramy przestrzennej samochodu) cz III.
15 Zaliczenie.

**Metody oceny:**

wykonanie projektu – analiza sztywnościowo-wytrzymałościowa konstrukcjach maszynowej.

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Osiński J.- Obliczenia wytrzymałościowe elementów maszyn z zastosowaniem MES, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1997
2. Rusiński E., Czmochowski J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
3. Dacko M., Borkowski W., Dobrociński S., Niezgoda T, Wieczorek M., Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Arkady, Warszawa, 1994.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe