**Nazwa przedmiotu:**

Analiza sztywnościowo-wytrzymałościowa konstrukcji cienkościennych

**Koordynator przedmiotu:**

Jarosław Mańkowski dr inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

322

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2015/2016

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

brak

**Treści kształcenia:**

Wykład: "1. Integracja systemów CAD – MES. Wykład obejmuje omówienie zagadnień związanych z wymianą danych
pomiędzy systemami CAD – MES. Sposoby integracji programów wchodzących w skład szeroko pojętego
komputerowego wspomagania projektowania i wytwarzania. Podstawowe formaty plików zawierających dane
geometryczne, cechy modeli, właściwości materiałowe, wyniki analiz. Modele geometryczne dla MES. Wykład
obejmuje omówienie zagadnień dotyczących właściwego przygotowania modelu geometrycznego do dyskretyzacji.
Podział geometrii na odpowiednie obszary - modelowanie powierzchniowe. Znaczenie szczegółów (promienie, fazy,
zmiany grubości). Automatyczne generatory siatek.
2. Konstrukcje prętowe i konstrukcje belkowe. Wykład obejmuje omówienie zagadnień związanych z modelowaniem
konstrukcji prętowych oraz omówienie zagadnień związanych z modelowaniem konstrukcji belkowych. Analiza ramy,
jako typowy przykład konstrukcji, w której elementy konstrukcyjne przenoszą zarówno obciążenia normalne, styczne
oraz momenty gnące.
3. Analiza sił krytycznych i częstości drgań własnych.
4. Koncentracja naprężenia. Wykład obejmuje zagadnienia związane z analizą stanu naprężenia wokół
koncentra-tora, w płaskim stanie naprężenia. Określanie współczynnika kształtu, jako przykład do ilustracji
optymalizacji zadań MES pod względem ilości elementów, rodzaju elementów (funkcje kształtu) oraz jakości siatki
(deformacja siatki i jej wpływ na wyniki analiz).
5. Wprowadzenie do analiz nieliniowych. Koncentracja naprężeń po przekroczeniu granicy plastyczności materiału
(płaski stan naprężenia). Wykład obejmuje podstawowe zagadnienia związane z iteracyjnymi metodami analiz
zagadnień nieliniowych. Jako przykład – nieliniowość materiału, wielo-liniowy model sprężysto – plastyczny.
6, 7, 8. Konstrukcje cienkościenne. Wykład obejmuje podstawowe zagadnienia dotyczące modelowania konstrukcji
cienkościennych za pomocą elementów powłokowych. Sposoby wprowadzania obciążeń. Definiowanie warunków
brzegowych. Problemy związane z konstrukcjami o złożonych geometrycznie kształtach, sposoby łączenia siatek.
Ocena wytężenia konstrukcji – naprężenia normalne, styczne oraz zredukowane. Koncentracje naprężeń wynikające
z utwierdzenia modelu oraz łączenia siatek MES. "
Laboratorium: "1. Integracja systemów CAD – MES. Modele geometryczne dla MES.
2. Konstrukcje prętowe i belkowe
3. Analiza sił krytycznych i częstości drgań własnych.
4. Koncentracja naprężenia.
5. Analizy zagadnień nieliniowych.
6. Konstrukcje cienkościenne cz. 1.
7. Konstrukcje cienkościenne cz. 2."

**Metody oceny:**

" Zamierzone efekty kształcenia:
student, który zaliczył przedmiot ... " forma zajęć / technika nauczania sposób sprawdzania (oceny)\*
Zna postawowe zagadnienia związane z wymianą danych pomiędzy systemami CAD – MES; sposoby integracji programów wchodzących w skład szeroko pojętego komputerowego wspomagania projektowania i wytwarzania; podstawowe formaty plików zawierających dane geometryczne, cechy modeli, właściwości materiałowe, wyniki analiz. "Wykład, dyskusja, przykłady
Praca w laboratorium" "Egzamin
Raport z ćwiczenia laboratoryjnego."
Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu przygotowania modelu geometrycznego do dyskretyzacji. Potrafi dokonać podział geometrii na odpowiednie obszary (modelowanie powierzchniowe) oraz na odpowiednie objętości (modelowanie bryłowe. Rozumie znaczenie szczegółów (promienie, fazy, zmiany grubości). "Wykład, dyskusja, przykłady
Praca w laboratorium" "Egzamin
Raport z ćwiczenia laboratoryjnego."
"Posiada wiedzę z zakresu wykorzystania MES do modelowaniem konstrukcji prętowych i belkowych. Potrawi wykonać ocenę stanu naprężęń i przemieszczeń kratownicy
i ramy, jak również z wykorzystaniem profesjonalnego systemu MES; Posiada wiedzę oraz umiejętności praktycznego zastosowania sytemów MES w analizie sił krytycznych i częstości drgań własnych konstrukcji. " "Wykład, dyskusja, przykłady
Praca w laboratorium" "Egzamin
Raport z ćwiczenia laboratoryjnego."
Posiada wiedzę oraz umiejętności praktycznego wykorzystania systemów MES w analizie stanu naprężenia wokół koncentratora, w płaskim stanie naprężenia przy liniowym i nieliniowym modelu materiału. Potrafi dokonać optymalizacji zadania MES pod względem liczby elementów, rodzaju elementów (funkcje kształtu) oraz jakości siatki (deformacja siatki i jej wpływ na wyniki analiz). "Wykład, dyskusja, przykłady
Praca w laboratorium" "Egzamin
Raport z ćwiczenia laboratoryjnego."
Posiada wiedzę oraz umiejętności praktycznego zastosowania systemów MES w zakresie modelowania oraz oceny stanu naprężeń i przemieszczeń konstrukcji cienkościennych wykonywanych za pomocą elementów powłokowych. "Wykład, dyskusja, przykłady
Praca w laboratorium" "Egzamin
Raport z ćwiczenia laboratoryjnego."
Umie pracować indywidualnie i w zespole. Praca w laboratorium

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

brak

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe