**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika kompozytów

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inz. Andrzej Tylikowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

323

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

brak

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

brak

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

**Wymagania wstępne:**

Zaliczona: Mechanika I i II oraz Teoria drgań

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora PW

**Cel przedmiotu:**

Obejmuje podstawowe wiadomości, kształtuje umiejętności i dostarcza metod obliczeniowych z zakresu statyki i dynamiki laminowanych elementów konstrukcyjnych coraz powszechniej stosowanych w budowie maszyn. Obejmuje obliczenia przemieszczeń, stanu naprężeń i charakterystyk dynamicznych zaawanowanych kompozytów metodami analitycznymi wspomaganymi komputerowo. Przedmiot nawiązuje do współczesnych tendencji aktywnego sterowania konstrukcją.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1.Rodzaje, właściwości i zastosowania kompozytów, wytrzymałość i sztywność względna, Laminaty, przykłady zastosowań technicznych
2. Inżynierskie stałe materiału ortotropowego, reguła mieszanin, Laminaty aktywne
3.Właściwości warstwy ortotropowej, Stan odkształcenia i naprężenia, stan odkształcenia, równanie konstytutywne
4. Właściwości wytrzymałościowe laminatu, laminaty cienkie, stan przemieszczenia, związki geometryczne.
5.Naprężenia i siły wewnętrzne w laminacie - sprzężenia
Uproszczenia macierzy sztywności laminatu
6.Wytężenie warstwy ortotropowej, Hipotezy wytężeniowe dla warstwy ortotropowej w płaskim stanie naprężenia
7. Równania równowagi płyt laminowanych
 Wyprowadzenie przemieszczeniowych równań równowagi
Warunki brzegowe
8. Jednowymiarowe zagadnienia płyt laminowanych Zginanie walcowe płyty
9.Belki laminowane
Sprawdzian teoretyczny
10.Obliczenia wytrzymałościowe laminowanych płyt prostokątnych, Przemieszczenia płyt laminowanych
11. Stateczność i drgania belek laminowanych
12. Uszkodzenia laminatów: delaminacja, pęknięcia, obluzowanie włókien, puchnięcie, starzenie się materiałów.
13. Tłumienie wewnętrzne w laminatach.
14 Program Lampcal (wyznaczania sił wewnętrznych w laminacie, przemieszczeń, sił krytycznych i częstotliwości drgań swobodnych).
15. Sprawdzian obliczeniowy
Laboratorium
Zastosowanie bezpośrednich metod rachunku wariacyjnego do wyznaczania przemieszczeń, stanu naprężeń i charakterystyk dynamicznych zaawansowanych kompozytów. Wyznaczanie przemieszczeń konstrukcji kompozytowej metodami rozwinięcia w nieskończone szeregi – ocena błędu. Zastosowanie analizy z wykorzystaniem pojęcia pochodnej ułamkowej do modelowania drgań tłumionych konstrukcji kompozytowych. Zastosowanie kompozytów aktywnych do zmiany charakterystyk częstotliwościowych. Jako konstrukcje kompozytowe będą służyć cienkościenne belki, płyty kołowe, pierścieniowe i prostokątne przy różnych warunkach brzegowych. Ćwiczenia będą prowadzone w środowisku MatLab oraz Mathematica Wolfram.

**Metody oceny:**

brak

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. W. Kurnik, A. Tylikowski, Mechanika elementów laminowanych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997.
2. szereg lektur polecanych studentom do każdego wykładu (lektury w języku polskim i angielskim).

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe