**Nazwa przedmiotu:**

Modelowanie komputerowe w praktyce inżynierskiej

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Stanisław Karczmarzyk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1150-00000-MZP-0512

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 18, w tym:
a) wykład – 8 godz.;
b) laboratorium – 8 godz.;
c) konsultacje – 2 godz.
2) Praca własna studenta - 32 godzin, w tym:
a) 10 godz. – przygotowywanie się studenta do kolokwiów;
b) 8 godz. – przygotowywanie się studenta do ćwiczeń;
c) 14 godz. – wykonanie sprawozdań.
3) RAZEM – 50 godz.

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

1 punkt ECTS - liczba godzin kontaktowych - 18, w tym:
a) wykład – 8 godz.;
b) laboratorium – 8 godz.;
c) konsultacje – 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,6 punkt ECTS – 32 godz. w tym:
a) laboratorium – 8 godz.;
b) konsultacje – 2 godz,;
c) 8 godz. – przygotowywanie się studenta do ćwiczeń;
d) 14 godz. – wykonanie sprawozdań.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 8h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 8h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z wytrzymałości materiałów.

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Poznanie zagadnień związanych z modelowaniem i projektowaniem płaskich struktur trójwarstwowych Sandwich.

**Treści kształcenia:**

Wykład.
Modele kinematyczne struktury Sandwich. Lokalne modele fizyczne warstw jednorodnych ortotropowych i laminatowych. Globalne modele fizyczne, sztywności panelu Sandwich. Naprężenia w strukturze Sandwich. Równania równowagi panelu Sandwich. Upro-szczony model statycznego zginania prostokątnej płyty Sandwich.
Laboratorium.
Wyznaczanie macierzy sztywności warstwy anizotropowej. Wyznaczanie macierzy sztywności panelu Sandwich z laminatowymi warstwami zewnętrznymi i ortotropową warstwą środkową. Wyznaczanie naprężeń w panelu Sandwich dla zadanych wartości momentów. Wyznaczanie zastępczych modułów Younga dla zewnętrznych warstw laminatowych. Obliczanie maksymalnego ugięcia statycznego prostokątnej płyty Sandwich z laminatowymi warstwami zewnętrznymi i utwierdzonymi krawędziami, poddanej równomiernie rozłożonemu obciążeniu.

**Metody oceny:**

Wykład: Zaliczany na podstawie dwóch kolokwiów.
Laboratorium: Zaliczane na podstawie dwóch indywidualnych sprawozdań. Każdy student otrzymuje od prowadzącego indywidualne dane, które wprowadza do tworzonego indywidualnie (własnego) programu komputerowego. Elementami indywidualnych sprawozdań są wyniki obliczeń wg stworzonego przez studenta programu komputerowego oraz kod tego programu.
Oceny: Zgodnie z wymogami do systemu wpisywane są trzy oceny: (1) z wykładu, (2) z laboratorium komputerowego i (3) ocena łączna (z przedmiotu). Ocena łączna, ocena z przedmiotu, wpisywana do systemu i do indeksu, jest wyznaczana wg następującej formuły, KOP=0.6\*KOK+0.4\*KOS, gdzie KOP oznacza końcową ocenę łączną (z przedmiotu), KOK jest końcową średnią oceną z kolokwiów, KOS jest końcową średnią oceną ze sprawozdań. Oczywiście wynik obliczeniowy KOP musi być przybliżony/zaokrąglony ze względu na następujący, dyskretny zbiór ocen {5, 4.5, 4, 3.5, 3, 2} występujący w systemie.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Karczmarzyk, S.: Modelowanie komputerowe w praktyce inzynierskiej. Statyczny model prostokątnej płyty typu sandwich. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2018.
2. Karczmarzyk, S.: An analytic model of flexural vibrations and the static bending of plane viscoelastic composite structures. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1999.
3. Magnucki, K., Ostwald, M.: Stateczność i optymalizacja konstrukcji trójwarstwowych. ITE, Poznań-Zielona Góra, 2001.
4. Romanów F.: Wytrzymałość konstrukcji warstwowych.
Wydawnictwa WSI w Zielonej Górze, Zielona Góra, 1995.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-00000-MZP-0512\_W1:**

Posiada podstawową wiedzę dotyczącą płaskich struktur sandwich.

Weryfikacja:

Kolokwium 1

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM2\_W11, KMiBM2\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W06, T2A\_W07

**Efekt 1150-00000-MZP-0512\_W2:**

Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą najprostszych modeli płaskich trójwarstwowych elementów strukturalnych sandwich.

Weryfikacja:

Kolokwia 1, 2, Sprawozdania 1,2

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM2\_W11, KMiBM2\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W06, T2A\_W07

**Efekt 1150-00000-MZP-0512\_W3:**

Zna metodykę projektowania panelu Sandwich z laminatowymi warstwami zewnętrznymi i ortotropową warstwą środkową.

Weryfikacja:

Kolokwia 1, 2, Sprawozdania 1,2

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM2\_W11, KMiBM2\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W06, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-00000-MZP-0512\_U1:**

Potrafi przygotować algorytm obliczeniowy i zintegrować program komuterowy do obliczeń parametrów użytkowych elementów strukturalnych sandwich.

Weryfikacja:

Sprawozdania

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM2\_U08, KMiBM2\_U15, KMiBM2\_U16, KMiBM\_U17, KMiBM2\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U13, InzA\_U01, T2A\_U01, T2A\_U03, InzA\_U01, T2A\_U03, T2A\_U04, T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U06, T2A\_U04

**Efekt 1150-00000-MZP-0512\_U2:**

Potrafi zaprojektować płaski trójwarstwowy element strukturalny sandwich, funkcjonujący samodzielnie lub będący częścią większej konstrukcji.

Weryfikacja:

Sprawozdania 1,2

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM2\_U08, KMiBM2\_U15, KMiBM2\_U16, KMiBM\_U17, KMiBM2\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U13, InzA\_U01, T2A\_U01, T2A\_U03, InzA\_U01, T2A\_U03, T2A\_U04, T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U06, T2A\_U04

**Efekt 1150-00000-MZP-0512\_U3:**

Potrafi dokumentować wyniki prac obliczeniowych oraz tworzyć dokumentację techniczną, zachowując zasady praw autorskich.

Weryfikacja:

Sprawozdania 1,2

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM2\_U08, KMiBM2\_U15, KMiBM2\_U16, KMiBM\_U17, KMiBM2\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U13, InzA\_U01, T2A\_U01, T2A\_U03, InzA\_U01, T2A\_U03, T2A\_U04, T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U06, T2A\_U04