**Nazwa przedmiotu:**

Zaawansowane Zagadnienia Wytrzymałości Konstrukcji

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Marek Żochowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

NK430

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Zadania domowe - 30h
Przygotowanie do egzaminu końcowego - 20h

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

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wytrzymałość Materiałów I i Wytrzymałość Materiałów II

**Limit liczby studentów:**

50

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie zaawansowanej wiedzy potrzebnej do analizy wytrzymałościowej wybranych typów konstrukcji dwuwymiarowych

**Treści kształcenia:**

Sprężyste ustroje dwuwymiarowe: budowa i modelowanie. Płaski stan odkształcenia i naprężenia. Zastosowanie ustrojów dwuwymiarowych w konstrukcjach inżynierskich. Podział ustrojów dwuwymiarowych: rury grubościenne – zadanie Lame’ (płaski stan odkształcenia), tarcze płyty, powłoki, pręty cienkościenne (płaski stan naprężenia).
Analityczne ścisłe rozwiązania tarcz i płyt kołowych osiowosymetrycznie obciążonych, płyt prostokątnych, powłok obrotowych obciążonych osiowosymetrycznie pracujących w stanie błonowym, rozwiązanie powłoki cylindrycznej w stanie zgięciowym. Równania różniczkowe równowagi i ciągłości odkształceń we współrzędnych biegunowych rozwiązywane w przemieszczeniach. Wyznaczanie naprężeń, odkształceń i przemieszczeń.
Pręty cienkościenne o przekroju otwartym i zamkniętym pracujące na zginanie i skręcanie. Wyznaczanie przebiegu wydatków stycznych i środka sił poprzecznych (SSP).
Analityczne, przybliżone metody rozwiązania jednowymiarowych i dwuwymiarowych zadań Wytrzymałości Konstrukcji: metoda Ritza i Galerkina. Stateczność złożonych ustrojów prętowych, obciążenia krytyczne określone metodami analitycznymi przybliżonymi.

**Metody oceny:**

Metody oceny: zadania domowe, egzamin
Praca własna: zadania domowe

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Zalecana literatura:
1. Bijak-Żochowski M., Jaworski A., Krzesiński G., Zagrajek T.: Mechanika Materiałów i Konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.
2. Brzoska Z.: Wytrzymałość Materiałów, PWN, Warszawa, 1979. Dodatkowe literatura: 1. Timoshenko S., Goodier J. N.: Teoria Sprężystości, Arkady, Warszawa 1962

**Witryna www przedmiotu:**

strona zakładu

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt EW1:**

Zna budowę i sposób modelowania ustrojów dwuwymiarowych ,równania opisujące przemieszczenia, odkształcenia, naprężenia.pisz opis

Weryfikacja:

Weryfikacja na podstawie zadań domowych i egzaminu końcowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_W02, AiR2\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07

**Efekt EW2:**

Ma wiedzę o metodach analitycznych służących do wyznaczania przemieszczeń, odkształceń i naprężeń w osiowosymetrycznych rurach grubościennych, tarczach i płytach kołowych, płytach prostokątnych, powłokach walcowych pracujących w stanie zgięciowym oraz prętach cienkościennych.

Weryfikacja:

Weryfikacja na podstawie prac domowych i egzaminu końcowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_W02, AiR2\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07

**Efekt EW3:**

Zna podstawowe metody analityczne przybliżone (Ritza, Galerkina) do rozwiązywania zadań jedno i dwuwymiarowych.

Weryfikacja:

Weryfikacja na podstawie prac domowych i egzaminu końcowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_W02, AiR2\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07

**Efekt EW4:**

Zna podstawowe metody i sposoby służące do określenia obciążeń krytycznych w złożonych ustrojach prętowych.

Weryfikacja:

Weryfikacja na podstawie prac domowych i egzaminu końcowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_W02, AiR2\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt EU1:**

Potrafi zastosować proste modele matematyczne do analizy sprężystych ustrojów dwuwymiarowych

Weryfikacja:

Weryfikacja na podstawie prac domowych i egzaminu końcowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_U01, AiR2\_U05, AiR2\_U06, AiR2\_U12, AiR2\_U16, AiR2\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U04, T2A\_U08, T2A\_U15, T2A\_U17, T2A\_U01, T2A\_U10, T2A\_U18, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U09, T2A\_U11

**Efekt EU2:**

Umie wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia, naprężenia w rurach grubościennych, kołowych tarczach i płytach, powłokach obrotowych (powłoka walcowa) rozwiązując różniczkowe równania równowagi.

Weryfikacja:

Weryfikacja na podstawie prac domowych i egzaminu końcowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_U01, AiR2\_U05, AiR2\_U06, AiR2\_U12, AiR2\_U16, AiR2\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U04, T2A\_U08, T2A\_U15, T2A\_U17, T2A\_U01, T2A\_U10, T2A\_U18, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U09, T2A\_U11

**Efekt EU3:**

Potrafi określić naprężenia, odkształcenia, przemieszczenia i opisać sposób pracy prętów cienkościennych

Weryfikacja:

Weryfikacja na podstawie prac domowych i egzaminu końcowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_U01, AiR2\_U05, AiR2\_U06, AiR2\_U12, AiR2\_U16, AiR2\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U04, T2A\_U08, T2A\_U15, T2A\_U17, T2A\_U01, T2A\_U10, T2A\_U18, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U09, T2A\_U11

**Efekt EU4:**

Potrafi zastosować analityczne metody przybliżone (Ritza i Galerkina) do określenia przemieszczeń, odkształceń i naprężeń w ustrojach prętowych i płytach.

Weryfikacja:

Weryfikacja na podstawie prac domowych i egzaminu końcowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_U01, AiR2\_U05, AiR2\_U06, AiR2\_U12, AiR2\_U16, AiR2\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U04, T2A\_U08, T2A\_U15, T2A\_U17, T2A\_U01, T2A\_U10, T2A\_U18, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U09, T2A\_U11

**Efekt EU5:**

Potrafi wyznaczyć obciążenia krytyczne złożonych ustrojów prętowych.

Weryfikacja:

Weryfikacja na podstawie prac domowych i egzaminu końcowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** AiR2\_U01, AiR2\_U05, AiR2\_U06, AiR2\_U12, AiR2\_U16, AiR2\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U04, T2A\_U08, T2A\_U15, T2A\_U17, T2A\_U01, T2A\_U10, T2A\_U18, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U09, T2A\_U11