**Nazwa przedmiotu:**

Wytrzymałość materiałów II

**Koordynator przedmiotu:**

 dr hab. inż. /Jacek Kubissa/ profesor nadzwyczajny

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

BS2A\_05

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykład 15h; Projekt 15h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 15h;
Przygotowanie do egzaminu 20h;
Opracowanie projektów 10h;
Razem 75h = 3 ECTS

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

Wykłady - 15h; Projekty - 15h; Razem 30h = 1,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Projekt 15h;
Opracowanie projektów 10h;
Razem 25h = 1 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wymagana jest znajomość przedmiotu Wytrzymałość materiałów w zakresie studiów I stopnia

**Limit liczby studentów:**

Wykłady: min. 15; Projekty: 10 - 15.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z pewnymi szczególnymi przypadkami wytrzymałościowymi oraz nabycie umiejętności w zakresie obliczeń statycznych i wytrzymałościowych rozpatrywanych elementów konstrukcji.

**Treści kształcenia:**

W1-W2 - Belki na sprężystym podłożu. Postawowe założenia, hipoteza Winklera. Równanie różniczkowe osi odkształconej. Metoda różnic skończonych.

W3 - Konstrukcyjne elementy zespolone.

W4 - Cięgna i liny jako elementy konstrukcyjne.

W5 - Pręty cienkościenne o przekroju otwartym. Wiadomości wstępne. Skręcanie swobodne i nieswobodne w prętach o różnych przekrojach. Równania różniczkowe równowagi pręta. Siły wewnętrzne (przekrojowe) i naprężenia.

W6 - Wpływ powtórnego obciążenia, temperatury i czasu.

P1 - Belki na sprężystym podłożu. Wydanie tematów projektu. Omówienie rozwiązania metodą różnic skończonych. Wykonywanie obliczeń ze wspomaganiem specjalnie przygotowanego programu komputerowego.
P2- Pręty cienkościenne o przekroju otwartym. Wydanie tematów prac projektowych dotyczących obliczania charakterystych geometrycznych przekrojów. Do sprawdzenia obliczeń "ręcznych" zalecone będzie zastosowanie programu komputerowego w Mathcadzie według przygotowanego algorytmu. Obliczanie sił przekrojowych i naprężeń - przykładowe zadania.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest wykonanie i oddanie poprawnie wykonanych dwóch prac projektowych:
1 - belka na sprężystym podłożu - obliczenie przemieszczeń i sił przekrojowych stosując metodę różnic skończonych,
2 - charakterystyki geometryczne prętów cienkościennych o przekroju otwartym.
Przewidziana jest obrona tych prac na ćwiczeniach projektowych w trakcie semestru (jeden termin).
Do obrony można przystąpić po oddaniu projektu. Drugi termin obron przewidziany jest w sesji egzaminacyjnej.
Egzamin obejmował będzie nie zaliczone wcześniej obrony prac projektowych oraz pisemne opracowanie wybranych zagadnień z materiału omawianego na wykładach.
Możliwe do uzyskania punkty:
a) za poprawnie przygotowane obliczenia projektu nr 1: do pierwszej korekty 0 - 4 punktów, do drugiej korekty 0 - 3 punktów,
b) za poprawnie przygotowane obliczenia projektu nr 2: do pierwszej korekty 0 - 6 punktów, do drugiej korekty 0 - 4 punktów,
c) obrona projektu nr 1: pierwsze podejście 0 - 6 punktów, drugie podejście 0 - 5 punktów,
d) obrona projektu nr 2: pierwsze podejście 0 - 14 punktów, drugie podejście 0 - 12 punktów,
e) egzamin zadanie + teoria: pierwsze podejście 0 - 20 punktów, drugie podejście 0 - 18 punktów.
Przeliczenie punktów na oceny:
ocena 3.0 - za 26 - 30 punktów,
ocena 3.5 - za 31 - 35 punktów,
ocena 4.0 - za 36 - 40 punktów,
ocena 4.5 - za 41 - 45 punktów,
ocena 5.0 - za 46 - 50 punktów.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Jastrzębski P., Mutermilch J., Orłowski W.: Wytrzymałość materiałów. Arkady, Warszawa 1986.
2. Orłowski W., Słowański L.: Wytrzymałość materiałów. Przykłady obliczeń. Arkady, Warszawa 1978.
3. Mutermilch J., Kociołek A.: Wytrzymałość i stateczność prętów cienkościennych o przekroju otwartym. Wyd. PW, Warszawa 1972.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01\_01:**

Ma pogłębioną wiedzę w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego oraz jego zastosowań do rozwiązywania równań różniczkowych. Ma wiedzę w zakresie przybliżonych metod rozwiązywania równań różniczkowych, w szczególności w zakresie stosowania metody różnic skończonych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1, W2, W3, W4, W5); Projekty (P1, P2, P3); Obserwacja podczas pracy.

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_W01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01

**Efekt W01\_03:**

Ma podstawową wiedzę z fizyki i chemii w zakresie wpływu różnych czynników (temperatura, czas, powtórne obciążenie) na własności mechaniczne materiałów stosowanych w budownictwie.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W6).

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_W01\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01

**Efekt W04\_01:**

Ma szczegółową wiedzę w zakresie kształtowania elementów konstrukcyjnych, wyznaczania sił przekrojowych, naprężeń i przemieszczeń, wymiarowania i konstruowania prostych i złożonych elementów konstrukcyjnych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1, W2, W3, W4, W5); Projekty (P1, P2, P3); Obserwacja podczas pracy.

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_W04\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U02\_03:**

Potrafi posługiwać się podstawowymi programami obliczeniowymi.

Weryfikacja:

Projekty (P1); Obserwacja podczas pracy.

**Powiązane efekty kierunkowe:** B2A\_U02\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U02