



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wytrzymałość materiałów [S1BZ1E>WM2]

Przedmiot

Kierunek studiów

Budownictwo zrównoważone/Sustainable Building Engineering

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Anna Knitter-Piątkowska
anna.knitter-piatkowska@put.poznan.pl

dr hab. inż. Zbigniew Pozorski prof. PP
zbigniew.pozorski@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza: Matematyka: algebra (w tym rachunek macierzowy), analiza matematyczna (w tym rachunek różniczkowy i całkowy), geometria, planimetria, trygonometria. Mechanika teoretyczna: znajomość równań równowagi i sił wewnętrznych w prętowych elementach konstrukcji. Umiejętności: Matematyka: umiejętność obliczania pochodnych i całek funkcji, umiejętność korzystania z rachunku macierzowego. Fizyka: umiejętność stosowania zasad Newtona. Mechanika teoretyczna: umiejętność korzystania z równań równowagi w celu określenia reakcji i sił wewnętrznych w statycznie wyznaczalnych układach prętowych. Kompetencje społeczne: Uczniowie potrafią pracować w grupach. Uczeń przestrzega zasad etyki.

Cel przedmiotu

Zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie rozwiązywania problemów stanu naprężeń, odkształceń i przemieszczeń w elementach prętowych konstrukcji oraz w zakresie wytrzymałości materiałów.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student ma szczegółową wiedzę w zakresie mechaniki, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji oraz zna teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi (uzyskiwane na wykładzie).

Student zna w zaawansowanym stopniu zasady teorii konstrukcji i analizy układów prętowych w zakresie statyki i stateczności (uzyskiwane na wykładzie).

Umiejętności:

Student potrafi dokonać zestawienia obciążeń działających na obiekty budowlane oraz wykonać analizę statyczną konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych (uzyskiwane na ćwiczeniach i projektach).

Kompetencje społeczne:

Student jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację. Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz odbieranych treści, a także krytycznej oceny wyników własnej prac.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena wykład

Egzamin pisemny (czas trwania 90-120 min.) w terminie podanym na początku semestru. Podstawą zaliczenia jest uzyskanie oceny minimum dostatecznej (3,0).

Skala ocen: bardzo dobry (5,0), dobry plus (4,5), dobry (4,0), dostateczny plus (3,5), dostateczny (3,0), niedostateczny (2,0)

Ocena ćwiczenia

Ćwiczenia audytoryjne są zaliczane na podstawie pozytywnych ocen (co najmniej 3,0) z kolokwiów, terminy podane na początku semestru.

Skala ocen: bardzo dobry (5,0), dobry plus (4,5), dobry (4,0), dostateczny plus (3,5), dostateczny (3,0), niedostateczny (2,0)

Ocena projekty

Ćwiczenia projektowe są zaliczane na podstawie pozytywnych ocen (co najmniej 3,0) z zadań projektowych. Ćwiczenia projektowe podlegają indywidualnej obronie (forma ustna lub pisemna).

Skala ocen: bardzo dobry (5,0), dobry plus (4,5), dobry (4,0), dostateczny plus (3,5), dostateczny (3,0), niedostateczny (2,0)

Ocena laboratorium

Ćwiczenia laboratoryjne są zaliczane na podstawie pozytywnych ocen (co najmniej 3,0) ze sprawozdań ćwiczeń laboratoryjnych oraz minimum 1 kolokwium. Sprawozdania podlegają obronie przez zespół realizujący ćwiczenie (forma ustna lub pisemna).

Skala ocen: bardzo dobry (5,0), dobry plus (4,5), dobry (4,0), dostateczny plus (3,5), dostateczny (3,0), niedostateczny (2,0)

Treści programowe

Program obejmuje stateczność układów prętowych, relacje pomiędzy przemieszczeniami, odkształceniami i naprężeniami, związki fizyczne, względną zmianę objętości, izotropię i anizotropię materiału, rozkład tensora na aksjator i dewiator, energię sprężystości, hipotezy wyężeniowe, stan naprężenia w punkcie, transformację tensora, równania różniczkowe równowagi.

Tematyka zajęć

Wykłady

1. Stateczność układów prętowych
2. Relacje pomiędzy przemieszczeniami, odkształceniami i naprężeniami. Związki fizyczne
3. Względna zmiana objętości, izotropia i anizotropia, aksjator i dewiator, energia sprężystości
4. Hipotezy wyężeniowe; hipoteza Tresca
5. Hipoteza wyężeniowa MMH
6. Stan naprężenia w punkcie
7. Transformacja tensora. Równania różniczkowe równowagi

Ćwiczenia

1. Skręcanie. Naprężenia w przekroju kołowym
2. Wyznaczanie naprężeń normalnych pod fundamentami
3. Wyznaczanie ugięć belek
4. Wyznaczanie siły krytycznej ściskanych prętów
5. Związki fizyczne i geometryczne, hipotezy wyężeniowe
6. Kolokwium
7. Analiza stanu naprężenia w punkcie
8. Kolokwium poprawkowe

Projekty

1. Projekt nr 5 ze zginania ukośnego belek
2. Projekt nr 6 z mimośrodowego działania siły normalnej

Oddanie projektu nr 5

3. Oddanie projektu nr 6.

Projekt nr 7 z belek poddanych złożonym obciążeniom (również skręcaniu)

4. Projekt nr 7 z belek poddanych złożonym obciążeniom - kontynuacja

5. Oddanie projektu nr 7.

Projekt nr 8 - wyznaczanie siły krytycznej dla ściskanego pręta

6. Oddanie projektu nr 8.

7. Oddanie projektów (uzupełnienia)

Laboratoria

1. Podanie zasad realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, podanie zasad bhp
2. Ćwiczenie nr 1. Metale - próba rozciągania
3. Ćwiczenie nr 2. Analiza kratownicy płaskiej obciążonej siłą skupioną
4. Ćwiczenie nr 3. Analiza belki - zginanie proste
5. Ćwiczenie nr 4. Skręcanie pręta o przekroju kołowym - wyznaczenie modułu sprężystości postaciowej
- Ćwiczenie nr 5. Zginanie ukośne pręta
6. Elastooptyka. Wyznaczanie stałej elastooptycznej.
7. Wyznaczanie siły krytycznej
8. Sprawdzian

Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny

Metoda ćwiczeniowa - rozwiązywanie zadań

Metoda projektowa

Metoda laboratoryjna - przeprowadzenie doświadczeń

Literatura

Podstawowa

1. S. Timoshenko, Strength of materials, P. 1, Elementary theory and problems, Van Nostrand Reinhold Company 1970.

2. R.D. Snyder, E.F. Byars, Engineering mechanics: statics and strength of materials, McGraw Hill Book Company, cop. 1973

Uzupełniająca

1. G.M. Seed, Strength of materials: an undergraduate text, Saxe-Coburg Publications, 2000

2. B. Skalmierski, Mechanics and strength of materials, PWN-Polish Scientific Publishers ; Elsevier Scientific Publishing Company, 1979.

3. B. Turoń, G. Piątkowski, Strength of materials: internal forces in statically determinate structures - examples for beams, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza. Oficyna Wydawnicza, 2015.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	110	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	50	2,00