**Nazwa przedmiotu:**

Wytrzymałość konstrukcji/ The Strength of Structures

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Paweł Borkowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

WK

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykłady: 30 godzin, ćwiczenia: 20 godzin, przygotowanie do kolokwiów: 20 godzin, przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie: 20 godzin. RAZEM: 90 godz. = 3 punkty ECTS

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

3 punkty ECTS (wykłady: 30 godzin, ćwiczenia: 15 godzin, konsultacje obejmujące przygotowanie do kolokwiów i egzaminu: 10 godzin, sprawdzenie kolokwiów i egzaminu: 20 godzin, RAZEM: 75 godzin).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

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

**Wymagania wstępne:**

Umiejętność uwalniania od więzów i wyznaczania reakcji w ciele sztywnym (mechanika w zakresie liniowej statyki, pojęcia: siły, pary sił i momentu, redukcja układu sił i momentów, warunki równowagi, zasady dynamiki Newtona), podstawy rachunku różniczkowego i całkowego (analiza matematyczna)

**Limit liczby studentów:**

wykład- bez limitu, ćwiczenia 15-30 osób

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie podstawowej wiedzy potrzebnej do analizy wytrzymałościowej wybranych typów konstrukcji prętowych i cienkościennych.

**Treści kształcenia:**

Pojęcia wstępne. Siły wewnętrzne naprężenia w pręcie rozciąganym i skręcanym. Zginanie prętów, linia ugięcia belki. Utrata stateczności – wyboczenie pręta. Bezpieczeństwo konstrukcji, hipotezy wytężeniowe, naprężenia zredukowane. Konstrukcje prętowe statycznie wyznaczalne, kratownice i ramy. Konstrukcje prętowe statycznie niewyznaczalne, naprężenia montażowe i termiczne. Powłoki cienkościenne ogólne założenia, stan błonowy i zgięciowy. Powłoki osiowo-symetryczne, teoria błonowa. Podstawy obliczeń wytrzymałościowych zbiorników ciśnieniowych i rurociągów. Podstawy mechaniki konstrukcji kompozytowych. Zasada prac przygotowanych, twierdzenie o minimum całkowitej energii potencjalnej. Metody przybliżone. Metoda Ritza i Galerkina. Podstawy metody elementów skończonych. Optymalizacja konstrukcji.

**Metody oceny:**

2 kolokwia w trakcie semestru na ćwiczeniach i egzamin podczas sesji (pisemna część zadaniowa oraz pisemna część teoretyczna)

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Bijak-Żochowski M., Jaworski A., Krzesiński G., Zagrajek T.: Wytrzymałość konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.
2. Brzoska Z.,: Wytrzymałość Materiałów, Warszawa, PWN, 1979.
3. Lewiński J., Wilczyński A.P., Witemberg Perzyk D.: Podstawy mechaniki. Statyka i wytrzymałość materiałów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.

**Witryna www przedmiotu:**

http://mel.pw.edu.pl/zwmik/ZWMiK/Dla-studentow2/Wytrzymalosc-Konstrukcji-WIM

**Uwagi:**

Ćwiczenia zaczynają się po kilku wykładach.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt WK\_W1:**

Ma podstawową wiedzę dotyczącą celu, zakresu i zadań wytrzymałości konstrukcji w zastosowaniu do analiz wytrzymałościowych wybranych grup ustrojów

Weryfikacja:

Na podstawie teoretycznej części egzaminu

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

**Efekt WK\_W2:**

Ma podstawową wiedzę dotyczącą założeń przyjmowanych dla modeli prętowych i powłokowych, stosowanych w analizie wytrzymałościowej konstrukcji

Weryfikacja:

na podstawie teoretycznej części egzaminu

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

**Efekt WK\_W3:**

Ma podstawową wiedzę dotyczącą wyznaczenia przemieszczeń, odkształceń i naprężeń w ustrojach prętowych oraz powłokach cienkościennych w stanie błonowym

Weryfikacja:

na podstawie teoretycznej części egzaminu

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W04, IM\_W19

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt WK\_U1:**

Potrafi zbudować proste modele matematyczne rzeczywistych konstrukcji prętowych i powłok osiowosymetrycznych służące do oceny ich wytrzymałości

Weryfikacja:

na podstawie kolokwiów w trakcie ćwiczeń i zadaniowej części egzaminu

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U02, IM\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U15

**Efekt WK\_U2:**

Potrafi wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia w ustrojach prętowych oraz powłokach cienkościennych osiowosymetrycznych pozostających w stanie błonowym

Weryfikacja:

na podstawie kolokwiów w trakcie ćwiczeń i zadaniowej części egzaminu

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02

**Efekt WK\_U3:**

Potrafi wyznaczyć obciążenia krytyczne w ustrojach prętowych związane z utratą stateczności konstrukcji

Weryfikacja:

na podstawie kolokwiów w trakcie ćwiczeń i zadaniowej części egzaminu

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02

**Efekt WK\_U4:**

Potrafi dokonać oceny odporności na zniszczenie wybranych typów konstrukcji oraz tak zaprojektować konstrukcję, aby nie uległa zniszczeniu podczas eksploatacji

Weryfikacja:

na podstawie kolokwiów w trakcie ćwiczeń i zadaniowej części egzaminu

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13

**Efekt WK\_U5:**

Na podstawie wiedzy uzyskanej w trakcie zajęć, bądź dotychczas ukończonych przedmiotów, a także w wyniku przeprowadzonej analizy literatury fachowej, innych źródeł student rozwija - poprzez pracę własną - swoje umiejętności w rozwiązywaniu problemów z zakresu wytrzymałości konstrukcji.

Weryfikacja:

Kolokwium, obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U01, IM\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U05

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt WK\_K1:**

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, aktualizacji posiadanej wiedzy i umiejętności z zakresu wytrzymałości konstrukcji; rozumie problem dezaktualizacji posiadanych umiejętności i wiedzy. Rozumie wagę odpowiedzialności za podejmowane swoje przyszłe decyzje związane z projektowaniem konstrukcji, w sposób zapewniający uniknięcie zniszczenia podczas jej eksploatacji. Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem przyszłego zawodu.

Weryfikacja:

Ocena zaangażowania studenta w dyskusji

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_K01, IM\_K02, IM\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01, T1A\_K02, T1A\_K05