**Nazwa przedmiotu:**

Wytrzymałość materiałów I

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Magdalena Kruk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

WYTRZ1

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

7

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

Razem 175 godz. = 7 ECTS: wykład 20 godz.; ćwiczenia audytoryjne 20 godz.; ćwiczenia projektowe 20 godz.; przygotowanie prac projektowych 30 godz.; przygotowanie do sprawdzianów 25 godz.; przygotowanie do egzaminu 30 godz.; konsultacje, kolokwia, egzamin pisemny i ustny 30 godz

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

RAZEM 90 godzin = 3,5 ECTS: wykład 20 godz.; ćwiczenia audytoryjne 20 godz.; ćwiczenia projektowe 20 godz. konsultacje i egzamin 30 godzin.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

RAZEM 70 godzin. = 3 ECTS: ćwiczenia audytoryjne 20 godz.; ćwiczenia projektowe 20 godz.; przygotowanie prac projektowych 30 godz.; .

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 300h |
| Ćwiczenia: | 300h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 300h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe wiadomości z rachunku różniczkowego i całkowego, w tym umiejętność obliczania pochodnych, całek i rozwiązywania prostych równań różniczkowych zwyczajnych. Sporządzanie wykresów funkcji. Funkcje wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe. Elementy algebry liniowej w tym pojęcie wektora, macierzy, działania na macierzach, wartości i wektory własne. Podstawowe wiadomości z mechaniki teoretycznej takie jak pojęcie siły, układu sił i ich wypadkowej, moment siły, równowagi sił. Modele więzów – ich oddziaływanie. Siły czynne i bierne. Układy statycznie wyznaczalne. Przeguby w układach prętowych. Redukcja wewnętrzna w układach prętowych. Kratownice płaskie. Wyznaczanie sił w prętach kratownicy. Energia kinetyczna, energia potencjalna, zasada zachowania energii mechanicznej. Zasada prac wirtualnych. Powyższe wiadomości powinny być udokumentowane zaliczeniem przynajmniej ćwiczeń z Matematyki I i II oraz z Mechaniki Teoretycznej.

**Limit liczby studentów:**

Wykłady 150 osób , ćwiczenia 35 osób

**Cel przedmiotu:**

<ol><li>Ocena podstawowych cech materiałowych - właściwości wytrzymałościowych materiałów. <li>Rozumienie pojęć stanu naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia oraz zależności i związków pomiędzy nimi. <li>Wyznaczanie sił przekrojowych w statycznie wyznaczalnych płaskich układach prętowych (belki, ramy, łuki, kratownice). <li>Identyfikacja podstawowych przypadków obciążenia pręta. <li>Wyznaczanie naprężeń w elementach obciążonych osiowo, skręcanych, zginanych i ścinanych oraz w połączeniach spawanych i nitowanych. <li>Wyznaczanie przemieszczeń w belkach na podstawie równania różniczkowego osi odkształconej oraz twierdzeń energetycznych. <li>Wyznaczanie przemieszczeń w prostych układach prętowych. <li>Rozwiązywanie prostych belek statycznie niewyznaczalnych.<li>

**Treści kształcenia:**

<ol><li>Podstawowe własności fizyczne i wytrzymałościowe materiałów konstrukcyjnych. <li>Pręty proste obciążone osiowo – podstawowe związki fizyczne i geometryczne. <li>Podstawowe założenia dotyczące materiału, konstrukcji i obciążenia. <li>Stan naprężenia, odkształcenia przemieszczenia: równania równowagi, związki kinematyczne i równania nierozdzielności, związki konstytutywne, warunki brzegowe, zasada prac wirtualnych i twierdzenia energetyczne oraz zakres stosowalności wymienionych zasad i związków. <li>Charakterystyki geometryczne figur płaskich. <li>Siły przekrojowe w układach prętowych statycznie wyznaczalnych. Skręcanie prętów o przekrojach kolistych i pierścieniowych. Uwagi o skręcaniu prętów o innych przekrojach. Ścinanie techniczne – połączenia spawane i nitowane. Zginanie prętów: równania różniczkowe równowagi wewnętrznej w siłach i przemieszczeniach, zastosowanie tych równań i warunków brzegowych w obliczeniach belek. <li>Stan naprężenia w belkach. <li>Twierdzenia energetyczne i ich zastosowanie w zagadnieniach wyznaczania przemieszczeń w belkach i prostych układach prętowych. <li>Belki proste statycznie niewyznaczalne.

**Metody oceny:**

Podstawą zaliczenia ćwiczeń jest: obecność na zajęciach, wykonanie prac projektowych oraz uzyskanie z pisemnych, ocenianych punktowo sprawdzianów, łącznie 60% możliwych do uzyskania punktów. Po zaliczeniu ćwiczeń student przystępuje do egzaminu pisemnego i po jego zaliczeniu do egzaminu ustnego. Egzaminy odbywają się tylko wyznaczonych terminach w czasie sesji: 2 w sesji zimowej, jeden w letniej i jeden w jesiennej. Szczegółowe zasady podane są w regulamin przedmiotu i ogłoszone na początku semestru.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
Notatki do wykładów i przykłady zadań zamieszczone na stronie internetowej Zakładu co rok aktualizowane.
Glinicka A.: Wytrzymałość materiałów 1. OW PW, W-wa 2011 r
Jastrzębski P. Mutermilch J. Orłowski W.: Wytrzymałość Materiałów. Arkady Warszawa 1985 r
Grabowski J. Iwanczewska A.: Zbiór zadań z Wytrzymałości materiałów. OW PW Warszawa 2008 r
Literatura uzupełniająca:
Jemioło S. Szwed A. Wojewódzki W. Teoria Sprężystości i Plastycznośc – skrypt w przygotowaniu
Bijak-Żochowski M – red.: Mechanika Materiałów i Konstrukcji.
OW PW Warszawa 2001
Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów. WNT, Warszawa 1996 r

**Witryna www przedmiotu:**

www.il.pw.edu.pl Strona Zakladu

**Uwagi:**

Przedmiot wymaga systematycznej pracy

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt WYTRZ1W1:**

ma wiedzę na temat podstawowych własności fizycznych i mechanicznych materiałów, zna podstawowe zalożenia przyjmowane w przedmiocie, zna sposoby wyznaczania sił przekrojowych w układach prętowych, ma wiedzę na temat stanu naprężenia i odkształcenia ciał

Weryfikacja:

prace domowe, sprawdziany, egzamin pisemny i ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_W01, K1\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W05, T1A\_W06, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt WYTRZ1U1:**

Potrafi obliczyć charakterystyki geometryczne figur płaskich, potrafi wyznaczyć siły przekrojowe w plaskich ukladach prętowych, potrafi wyznaczyć naprężenia w przekrojach pretów jak i w połączeniach, potrafi obliczyć przemieszczenia w ukladach prętowych od przyczyn statycznych, geometrycnych i termicznych potrafi

Weryfikacja:

projektowe prace domowe, sprawdziany i egzamin pisemny i ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_U05, K1\_U25

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U05, T1A\_U07, T1A\_U13, T1A\_U03, T1A\_U09

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt WYTRZ1K1:**

Potrafi samodzielnie zinterpretować końcowe wyniki obliczeń w ćwiczeniach projektowych. Potrafi sformułować wnioski i opisać wyniki prac własnych.

Weryfikacja:

projektowe prace domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_K01, K1\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K01, T1A\_K07