**Nazwa przedmiotu:**

Wytrzymałość materiałów II

**Koordynator przedmiotu:**

dr Szczepan Lutomirski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

WYTRZ2

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

7

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

Obliczenie punktów ECTS. wykłady 40 godzin, laboratoria 10 godzin
ćwiczenia audytoryjne 20 godzin, Ćwiczenia projektowe 10 godzin, Zapoznanie się z literaturą przedmiot 10 godzin, wykonanie dwóch prac domowych i konsultacje 35 godzin, przygotowanie do ćw. laboratoryjnych i wykonanie sprawozdania z 10 godzin, przygotowanie do sprawdzianów 20 godzin, Przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie 20. RAZEM 175 godzin = 7 ECTS

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

Wykłady 40 godzin
Laboratoria 10 godzin
Ćwiczenia audytoryjne 20 godzin
Ćwiczenia projektowe 10 godzin
Konsultacje i egzamin 8 godzin
3,5 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

laboratoria 10 godzin
ćwiczenia audytoryjne 20 godzin,
ćwiczenia projektowe 10 godzin,
wykonanie dwóch prac domowych i konsultacje 35 godzin, przygotowanie do ćw. laboratoryjnych i wykonanie sprawozdania z 10 godzin. RAZEM 85 godzin
3,5 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 600h |
| Ćwiczenia: | 150h |
| Laboratorium: | 150h |
| 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 z Mechaniki Teoretycznej oraz ćwiczeń z Wytrzymałości materiałów I.

**Limit liczby studentów:**

Wyklad ok. 100 osób, grupa ćwiczeniowa 32 osoby

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania przedmiotu jest poszerzenie i pogłębienie wiedzy w zakresie zjawisk fizycznych, którym podlegają odkształcalne ciała stałe poddane działaniu obciążeń zewnętrznych. W ramach przedmiotu przekazywane są treści dotyczące złożonego stanu naprężenia, hipotez wytrzymałościowych, wyboczenia metod energetycznych. Wiadomości uzyskane na przedmiocie Wytrzymałość materiałów II są podstawą do zrozumienia treści treści wykładanych na przedmiotach konstrukcyjnych.

**Treści kształcenia:**

Podstawowe własności fizyczne i wytrzymałościowe materiałów konstrukcyjnych. Złożone działanie sił wewnętrznych w prętach prostych. Podstawowe pojęcia hipotez wytężenia. Podstawowe wiadomości o odkształceniach i naprężeniach w prętach cienkościennych o przekroju otwartym. Stateczność prętów. Belki na sprężystym podłożu. Płyty cienkie: zgięcie walcowe płyty, przykłady rozwiązywania płyt prostokątnych, płyty kołowe obciążone symetrycznie. Stan naprężenia, odkształcenia przemieszczenia w tarczach: równania równowagi, związki kinematyczne i równania nierozdzielności, związki konstytutywne, warunki brzegowe, zasada prac wirtualnych i twierdzenia energetyczne oraz zakres stosowalności wymienionych zasad i związków. Podstawy MES.

**Metody oceny:**

Podstawą zaliczenia ćwiczeń jest wykonanie dwóch prac projektowych, jednego sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz uzyskanie 17 z 33 możliwych do zdobycia punktów.Za terminowe i bezbłędne wykonanie sprawozdania oraz pracy projektowej student otrzymuje 1 punkt. W semestrze przewidziano 5 sprawdzianów. Ocena ze sprawdzianu wystawiana jest w punktach. Maksymalna liczba punktów z każdego sprawdzianu wynosi 6 pkt. (w tym 5 pkt za zadania i jeden pkt. za pytanie teoretyczne). Po zaliczeniu ćwiczeń student przystępuje do egzaminu pisemnego i wypadku jego zaliczenia do egzaminu ustnego. Egzaminy odbywają się tylko wyznaczonych terminach w czasie sesji: 2 w sesji letniej i dwa w jesiennej.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literatura podstawowa
Notatki do wykładów i przykłady zadań zamieszczone na stronie internetowej Zakładu co rok aktualizowane.
Jastrzębski P. Mutermilch J. Orłowski W.: Wytrzymałość Materiałów, Arkady, Warszawa 1985
Brunarski L., Kwieciński M.: Wstęp do teorii sprężystości i plastyczności, OW PW, Warszawa 1982
Grabowski J. Iwanczewska A.: Zbiór zadań z Wytrzymałości materiałów. Wydawnictwo PW
Literatura uzupełniająca:
Jemioło S. Szwed A. Wojewódzki W. Teoria Sprężystości i Plastycznośc – skrypt w przygotowaniu
Garstecki A. Dębiński J. Wytrzymałość Materiałów. Wydanie internetowe Alma Mater Politechniki Poznańskiej
Bijak-Żochowski M – red.: Mechanika Materiałów i Konstrukcji. Wydawnictwo PW
Obrębski J.,B.: Cienkościenne sprężyste pręty proste, OW PW, Warszawa 1991

**Witryna www przedmiotu:**

www.il.pw.edu.pl Strona Zakladu

**Uwagi:**

przedmiot wymaga systematycznej pracy w ciągu semestru

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt WYTRZ2W1:**

ma wiedzę na temat złożonego dzialania sił wewnetrznych w prętach prostych, zna podstawowe hipotezy wytrzymałościowe, zna pojęcia dotyczące prętów cienkościennych o przekroju otwartym, ma wiedzę na temat stateczności prętów litych i ciekościennych, zna podstwy anlizy naprężeń i przemieszczeń w tarczach

Weryfikacja:

sprawdziany, prace domowe, egzamin

**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 WYTRZ2U1:**

Potrafi wyznaczac naprężenia i przemieszczenia w przypadku złożonego dzialania sił wewnwtrznych w pretach prostych, potrafi wykonać wstepne obliczenia statyczne z uwzglednieniem wyboczenia, potrafi wykonać analizę stanu napręzenia i przemieszczenia w prostych tarczach i płytach, dla płaskiego układu potrafi ułożyć macież sztywnosci ukladu

Weryfikacja:

sprawdziany, egzamin

**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 WYTRZ2K1:**

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

Weryfikacja:

sprawdziany, obrona projektu

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

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