**Nazwa przedmiotu:**

Wytrzymałość Konstrukcji I

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Piotr Marek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NW117

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1. Liczba godzin kontaktowych : 48 , w tym:
a) wykłady - 30 godz.,
b) ćwiczenia – 15 godz.,
c) konsultacje – 3 godz.
2. Praca własna studenta – 55 godzin, w tym:
a) 15 godz. - przygotowywanie się studenta do ćwiczeń,
b) 15 godz - zadania domowe,
c) 10 godz - przygotowanie się do kolokwiów,
d) 15 godz. – przygotowanie się do egzaminu.
Razem - 103 godz. = 4 punkty ECTS.

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

2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych : 48 , w tym:
a) wykłady - 30 godz.,
b) ćwiczenia – 15 godz,
c) konsultacje – 3 godz.

**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:**

Mechanika – podstawy statyki.

**Limit liczby studentów:**

minimum 15

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu mechaniki ciała stałego w zakresie sprężystym oraz analiza naprężeń i deformacji w prętach.

**Treści kształcenia:**

Pojęcia podstawowe: siły wewnętrzne i zewnętrzne, naprężenia, przemieszczenia, odkształcenia. Rzeczywiste ciało materialne i jego idealizacja (ciała sprężyste, plastyczne, sprężysto-plastyczne, lepko-sprężyste i plastyczne etc.), idealizacja konstrukcji i geometrii odkształceń. Ogólne zasady obliczania konstrukcji (zakres sprężysty i poza sprężysty, nośność graniczna, kruche pękanie, zmęczenie, stateczność). Analiza stanu naprężenia i odkształcenia: tensor naprężenia, związki między przemieszczeniem a odkształceniem, tensor odkształcenia, pomiary odkształceń. Prawa konstytutywne: uogólnione prawo Hooke’a, płaski stan naprężenia, płaski stan odkształcenia. Zasady oceny bezpieczeństwa: hipotezy wytrzymałościowe (τmax, HMH), naprężenia zredukowane. Momenty bezwładności figur płaskich: momenty względem osi, moment dewiacji, osie główne i główne centralne. Analiza liniowych ustrojów jednowymiarowych (prętów prostych): rozciąganie i ściskanie, skręcanie swobodne, zginanie, złożone zagadnienia zginania. Wytrzymałość złożona pręta. Przykłady wyznaczania naprężeń, przemieszczeń i oceny bezpieczeństwa. Podstawowe problemy stateczności prętów.

**Metody oceny:**

Kolokwia, egzamin.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Zalecana literatura:
1. Bijak-Żochowski M., Jaworski A., Krzesiński G., Zagrajek T.: Mechanika Materiałów i Konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.
2. Brzoska Z.: Wytrzymałość Materiałów, PWN, Warszawa, 1979.
Dodatkowa literatura: zadania przekazane przez wykładowcę do samodzielnego rozwiązania.

**Witryna www przedmiotu:**

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

**Uwagi:**

 -

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NW117\_W1:**

 Zna i rozumie pojęcia opisujące stan naprężenia, stan odkształcenia oraz prawo Hooke’a.

Weryfikacja:

W trakcie trwania semestru sprawdzian zadaniowy. Na zakończenie semestru - egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW117\_W2:**

 Zna i rozumie pojęcia naprężenia zredukowanego i hipotez wytrzymałościowych.

Weryfikacja:

W trakcie trwania semestru sprawdzian zadaniowy. Na zakończenie semestru - egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW117\_W3:**

 Rozumie i objaśni pojęcie współczynnika bezpieczeństwa konstrukcji.

Weryfikacja:

W trakcie trwania semestru sprawdzian zadaniowy. Na zakończenie semestru - egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NW117\_U1:**

 Umie analizować stan naprężenia, stan odkształcenia oraz powiązanie między nimi.

Weryfikacja:

W trakcie trwania semestru sprawdzian zadaniowy. Na zakończenie semestru - egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW117\_U2:**

 Umie analizować pracę pręta rozciąganego.

Weryfikacja:

W trakcie trwania semestru sprawdzian zadaniowy. Na zakończenie semestru - egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW117\_U3:**

 Umie analizować pracę pręta skręcanego.

Weryfikacja:

W trakcie trwania semestru sprawdzian zadaniowy. Na zakończenie semestru - egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW117\_U4:**

 Rozróżnia modele pracy pręta skręcanego w zależności od typu przekroju.

Weryfikacja:

W trakcie trwania semestru sprawdzian zadaniowy. Na zakończenie semestru - egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NW117\_U5:**

 Umie analizować pracę pręta zginanego.

Weryfikacja:

W trakcie trwania semestru sprawdzian zadaniowy. Na zakończenie semestru - egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**