**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika techniczna I

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Seweryn Koziak, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej Zakład Podstaw Budowy Urządzeń Transportowych

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

TR.NIK305

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

120 godz., w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na ćwiczeniach 18 godz., studiowanie literatury przedmiotu 60 godz., konsultacje 2 godz., udział w egzaminach 4 godz., przygotowanie się do egzaminu z wykładu 18 godz., przygotowanie się do kolokwiów z ćwiczeń 11 godz.

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

1,5 pkt. ECTS (31 godz., w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na ćwiczeniach 18 godz., konsultacje 2 godz., udział w egzaminach 2 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

Matematyka I, Materiałoznawstwo

**Limit liczby studentów:**

wykład- brak, ćwiczenia 30 osób

**Cel przedmiotu:**

Poznanie elementów statyki i podstawowych pojęć teorii sprężystości oraz ich wykorzystanie w rozwiązywaniu zadań z wytrzymałości materiałów.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu: Podstawy statyki układów brył sztywnych, przy traktowaniu ogólnego warunku równowagi jako aksjomatu. Podstawowe pojęcia jednowymiarowej teorii sprężystości. Konstrukcje prętowe, włączając w to zadania statycznie niewyznaczalne. Pojęcia naprężenia i odkształcenia.Ogólna postać prawa Hooke'a w przypadku izotropowym. Kryteria wytrzymałościowe. Siły wewnętrzne w zginanych belkach. Uproszczone modele skręcania wałów prostych i zginania belek. Równanie linii ugięcia belki. Najprostszy model wyboczenia prętów ściskanych osiowo. Wytrzymałość złożona: hipotezy wytrzymałościowe.
Treść ćwiczeń audytoryjnych: Zakres ćwiczeń odpowiada tematyce wykładów i polega na rozwiązywaniu zadań.

**Metody oceny:**

Ocena z ćwiczeń na podstawie 3 kolokwiów z ćwiczeń, każde kolokwium:1-2 zadania rachunkowe, do zaliczenia ćwiczeń wymagana jest 60 % punktów.
Ocena z wykładu na podstawie egzaminu, który składa się z części zadaniowej (2-3 zadania, wymagane jest 60% punktów) i części teoretycznej (5 pytań otwartych, wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Podręczniki:
1.Niezgodziński T.: Mechanika ogólna PWN 1999,
2.Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.:Wytrzymałość materiałów PWN 2002.
Zbiory zadań, uporządkowane według malejącej zgodności z wykładem:
1.Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: Zadania z wytrzymałości materiałów, WNT, 2000.
2.Grabowski J. ; Iwanczewska A.; Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów, Oficyna Wydawnicza PW, 2001.
Literatura (dodatkowa) anglojęzyczna:
1) Ferdinand Pierre Beer
Vector mechanics for engineers : statics and dynamics, McGraw-Hill Higher Education, Boston, 2010
2) Russell C. Hibbeler, Kai Beng Yap, Engineering Mechanics: statics, Pearson Education, Harlow, 2017

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań z kierunkowymi efektami kształcenia w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna zasady równowagi statycznej i metodykę ich stosowania.

Weryfikacja:

Wymagania minimalne - zna aksjomaty i pojęcie statyki.
Weryfikacja na podstawie pytań otwartych z zakresu styki, rachunku wektorowego.
Zaliczenie na postawie 60 % poprawnych odpowiedzi.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Zna pojęcie naprężenia i jego właściwości.

Weryfikacja:

Wymagania minimalne - zna jednostki i wielkości fizyczne opisujące naprężenia.
Weryfikacja na podstawie pytań otwartych za zakresu metod obliczania i wyznaczania naprężeń.
Na zaliczenie wymagana jest uzyskanie 60 % poprawnych odpowiedzi.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W03:**

Zna pojęcia odkształcenia i jego właściwości oraz zjawisko wyboczenia.

Weryfikacja:

Wymagania minimalne - znajomość rachunku wektorowego.
Weryfikacja na podstawie pytań otwartych z zakresu wyznaczania odkształceń, uogólnionego prawa Hooke'a.
Na zaliczenie wymagane jest uzyskanie 60 % poprawnych odpowiedzi.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W04:**

Zna uogólnione prawo Hooke'a – prawo konstytutywne.

Weryfikacja:

Wymagania minimalne - zna podstawowe parametry fizyko-mechaniczne
znajomość rachunku wektorowego.
Weryfikacja na podstawie pytań otwartych z prawa Hooke'a, typowych parametrów opisujących wykres rozciągania i ściskania wybranych materiałów.
Zaliczenie na podstawie 60% poprawnych odpowiedzi.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W05:**

Zna zasady analizy układów prętowych i zjawiska skręcania.

Weryfikacja:

Wymagania minimalne - zna wielkości opisujące naprężenia styczne.
Weryfikacja na podstawie pytań otwartych ze związanych rozwiązywaniem zadań z uwzględnieniem przypadków statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.
Na zaliczenie wymagane jest uzyskanie 60 % poprawnych odpowiedzi.
Wymagania minimalne - wiedza z zakresu jednostek opisujących siłę, pole powierzchni itp.
Weryfikacja na podstawie pytań otwartych z zakresu wyznaczania siły krytycznej, analizowania zjawiska wyboczenia prętów i określania stateczności konstrukcji.
Na zaliczenie wymagane jest uzyskanie 60 % poprawnych odpowiedzi.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W06:**

Zna metody analizowania zjawiska zginania belek, wyznaczania momentów gnących, naprężeń, sił tnących, formułowania równania różniczkowego linii ugięcia belki.

Weryfikacja:

Wymagania minimalne - zna pojęcie momentu, zrozumie zagadnienie zginania.
Weryfikacja na podstawie pytań otwartych z zakresu wyznaczania momentów gnących, sił tnących, obliczania naprężeń, wyznaczania i rozwiązywanie równania różniczkowego linii ugięcia belki.
Na zaliczenie wymagane jest uzyskanie 60 % poprawnych odpowiedzi.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W07:**

Zna metody wyznaczania geometrycznych momentów bezwładności.

Weryfikacja:

Wymagania minimalne - wiedza z zakresu statyki.
Weryfikacja na podstawie pytań otartych z sposobów wyznaczania momentów bezwładności oraz jednostek opisujących dane wielkości.
Na zaliczenie wymaganie jest uzyskanie 60 % poprawnych odpowiedzi.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W08:**

Ma wiedzę o analizie zagadnienia wytrzymałości złożonej i hipotez wytrzymałościowych.

Weryfikacja:

Wymagania minimalne - umiejętność analizy układów przestrzennych.
Weryfikacja na podstawie pytań otwartych związanych z przestrzennym analizowaniem konstrukcji (sił, naprężeń, odkształceń), wyboru odpowiednich hipotez wytrzymałościowych celem prawidłowego analizowania sposobu obciążenia konstrukcji.
Na zaliczenie wymagane jest uzyskanie 60 % pozytywnych odpowiedzi.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich (z zakresu statyki i wytrzymałości materiałów) metody analityczne i obliczeniowe.

Weryfikacja:

Weryfikacja na ćwiczeniach i na egzaminie: rozwiązanie zadań z wytrzymałości materiałów z użyciem poznanych zasad oraz metod analitycznych. Rozwiązanie zadań wymaga umiejętności prawidłowego zastosowania zasad równowagi statycznej, metodyki obliczania naprężeń oraz odkształceń belek, zastosowania prawa Hooke'a, prawidłowej metodyki rozwiązywania belek skręcanych i zginanych.
Na zaliczenie wymagane jest uzyskanie 60 % poprawnych rozwiązań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki, materiałoznawstwa oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z statyki i wytrzymałości materiałów

Weryfikacja:

Weryfikacja na ćwiczeniach i na egzaminie: rozwiązanie zadań ze statyki i wytrzymałości materiałów z użyciem poznanych na zajęciach zasad oraz metod analitycznych. Rozwiązanie zadań wymaga umiejętności prawidłowego zastosowania zasad równowagi statycznej, metodyki obliczania naprężeń oraz odkształceń belek, prawidłowej metodyki rozwiązywania belek skręcanych i zginanych.
Na zaliczenie wymagane jest uzyskanie 60 % poprawnych rozwiązań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U11, Tr1A\_U09, Tr1A\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.1.o, I.P6S\_UU