**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika techniczna

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab.inż. Ewa Kardas-Cinal, prof. uczelni, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej Zakład Budowy i Eksploatacji Środków Transportu

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

120 godzin, w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na ćwiczeniach 30 godz., konsultacje 3 godz., studiowanie literatury przedmiotu 25 godz., przygotowanie się do egzaminu 15 godz., przygotowanie się do kolokwiów 15 godz., udział w egzaminie 2 godz.

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

2,5 pkt. ECTS (65 godzin, w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na ćwiczeniach 30 godz., konsultacje 3 godz., udział w egzaminie 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:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Geometria i algebra liniowa, Materiałoznawstwo

**Limit liczby studentów:**

wykład: brak, ćwiczenia: 30 osób

**Cel przedmiotu:**

Poznanie elementów statyki, podstawowych pojęć teorii sprężystości oraz ich wykorzystanie w rozwiązywaniu zadań wytrzymałości materiałów.
Poznanie podstawowych praw i zasad mechaniki ogólnej oraz nabycie umiejętności ich zastosowania w badaniu ruchu prostych obiektów technicznych.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Przedmiot mechaniki klasycznej i pojęcia podstawowe.
Aksjomaty statyki. Konstrukcje prętowe, włączając w to zadania statycznie niewyznaczalne. Pojęcia naprężenia i odkształcenia. Ogólna postać prawa Hooke'a. Kryteria wytrzymałościowe. Uproszczone modele skręcania wałów prostych i zginania belek. Równanie linii ugięcia belki. Najprostszy model wyboczenia prętów ściskanych osiowo.
Ruch punktu materialnego w układach nieruchomych. Klasyfikacja ruchów ciała sztywnego. Ruch dowolny, postępowy, obrotowy względem stałej osi, ruch płaski ciała sztywnego. Ruch złożony punktu. Prawa dynamiki Newtona. Dynamiczne równania ruchu swobodnego i nieswobodnego punktu materialnego. Podstawy teorii masowych momentów bezwładności. Pęd, moment pędu i energia kinetyczna punktu materialnego. Praca siły i moc. Pęd, moment pędu i energia kinetyczna ciała sztywnego. Zasady zachowania pędu, momentu pędu oraz energii mechanicznej. Dynamiczne równania bryły sztywnej w ruchu dowolnym, postępowym, obrotowym i płaskim.
Ćwiczenia audytoryjne:
Zakres ćwiczeń odpowiada tematyce wykładów. Rozwiązywanie zadań, dobór odpowiednich praw i zasad mechaniki.

**Metody oceny:**

Ocena z wykładu na podstawie egzaminu pisemnego , 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).
Ocena z ćwiczeń na podstawie 3 kolokwiów pisemnych z ćwiczeń, każde kolokwium:1-2 zadania rachunkowe, do zaliczenia ćwiczeń wymagana jest 60% punktów.
Ocena zintegrowana z przedmiotu jest średnią ocen z ćwiczeń i egzaminu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Podręczniki:
1) Misiak J. : Mechanika techniczna Tom 1. Statyka i wytrzymałość materiałów, PWN, 2017 i następne wydania
2) Misiak J. : Mechanika techniczna Tom 2. Kinematyka i dynamika, PWN, 2017 i następne wydania
3) Niezgodziński T.: Mechanika ogólna PWN 1999
4) Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów PWN 2002
5) Leyko J.: Mechanika ogólna, tom 1 i 2. WN PWN (dowolne wydanie)

Zbiory zadań :
1) Misiak J.: Zadania z mechaniki ogólnej. Część 1. Statyka , PWN, 2017 i następne wydania
2) Misiak J.: Zadania z mechaniki ogólnej. Część 1. Kinematyka , PWN, 2017 i następne wydania
3) Misiak J.: Zadania z mechaniki ogólnej. Część 1. Dynamika, PWN, 2017 i następne wydania
4) Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: Zadania z wytrzymałości materiałów, WNT, 2000
5) Grabowski J., Iwanczewska A.; Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów, Oficyna Wydawnicza PW, 2001
6) Leyko J. Szmelter J.: Zbiór zadań z mechaniki. PWN (dowolne wydanie)
7) Klasztorny M., Niezgoda T.: Mechanika ogólna. Podstawy teoretyczne, zadania z rozwiązaniami. OWPW, Warszawa 2006
8 )Nizioł J.: Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki. WNT 2002

Literatura anglojęzyczna (dodatkowa)
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 efektów uczenia się uzyskanych podczas realizacji przedmiotu z kierunkowymi efektami 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. Zna pojęcia takie jak odkształcenie, naprężenie, wyboczenie, a także rozumie ich właściwości.

Weryfikacja:

weryfikacja na egzaminie - część zadaniowa oraz na ćwiczeniach - kolokwium rozwiązanie wymagające wiedzy o zasadach równowagi statycznej, właściwości naprężenia, obliczania odkształceń;
weryfikacja na egzaminie - część teoretyczna: pytania otwarte z ww zakresu
Zaliczenie na podstawie otrzymania minimum 60 % za prawidłowe rozwiązanie zadania i udzielenie odpowiedzi na pytanie otwarte.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W06, Tr1A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Zna uogólnione prawo Hooke'a. Zna zasady analizy układów prętowych i zjawiska skręcania.

Weryfikacja:

Weryfikacja na egzaminie - część zadaniowa oraz na ćwiczeniach- kolokwium: rozwiązanie wymagającego wiedzy o prawie Hooke'a, zasadach analizy układów prętowych, zjawisku skręcania. obliczaniu odkształceń skręcanego pręta;
weryfikacja na egzaminie - część teoretyczna: pytania otwarte z ww zakresu
Zaliczenie na podstawie otrzymania minimum 60 % za prawidłowe rozwiązanie zadania i udzielenie odpowiedzi na pytanie otwarte.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07, Tr1A\_W02, Tr1A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, P6U\_W

**Charakterystyka W03:**

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

Weryfikacja:

Weryfikacja na egzaminie - część zadaniowa oraz na ćwiczeniach kolokwium: rozwiązanie zadania sprawdzającego wiedzę z zakresu analizy belek zginanych.
weryfikacja na egzaminie - część teoretyczna: pytania otwarte z ww zakresu
Zaliczenie na podstawie otrzymania minimum 60 % za prawidłowe rozwiązanie zadania i udzielenie odpowiedzi na pytanie otwarte.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W02, Tr1A\_W06, Tr1A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W04:**

Zna podstawowe pojęcia i wielkości w zakresie mechaniki ogólnej (kinematyki i dynamiki).

Weryfikacja:

Weryfikacja na egzaminie - część zadaniowa oraz kolokwium: rozwiązanie zadań,
weryfikacja na egzaminie - część teoretyczna: pytania otwarte z ww zakresu
Zaliczenie na podstawie otrzymania minimum 60 % za prawidłowe rozwiązanie zadania i udzielenie odpowiedzi na pytanie otwarte.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W02, Tr1A\_W06, Tr1A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W05:**

Posiada wiedzę o prawach mechaniki klasycznej – Newtona i ich zastosowaniu w badaniu ruchu ciał materialnych (punktu i bryły). Zna zasady zachowania pędu, momentu pędu i energii kinetycznej oraz ich związek z II prawem Newtona.

Weryfikacja:

Weryfikacja na egzaminie - część zadaniowa oraz na ćwiczeniach kolokwium: rozwiązanie zadań, weryfikacja na egzaminie - część teoretyczna: pytania otwarte z ww zakresu Zaliczenie na podstawie otrzymania minimum 60 % za prawidłowe rozwiązanie zadania i udzielenie odpowiedzi na pytanie otwarte.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W02, Tr1A\_W06, Tr1A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W06:**

Posiada podstawową wiedzę w zakresie budowy równań ruchu ciał materialnych w oparciu o równania Newtona i zasady zmienności dynamiki.

Weryfikacja:

Weryfikacja na egzaminie - część zadaniowa oraz na ćwiczeniach - kolokwium: rozwiązanie zadań wymagające wiedzy w zakresie budowy równań ruchu ciał materialnych w oparciu o równania Newtona i zasady zmienności dynamiki.
weryfikacja na egzaminie - część teoretyczna: pytania otwarte z ww zakresu
Zaliczenie na podstawie otrzymania minimum 60 % za prawidłowe rozwiązanie zadania i udzielenie odpowiedzi na pytanie otwarte.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W02, Tr1A\_W06, Tr1A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, P6U\_W

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

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

Weryfikacja:

Weryfikacja na ćwiczeniach i na egzaminie: umiejętność zastosowania metod analitycznych i obliczeniowych w rozwiązywaniu zadań z rozwiązywania zadań z zakresu statyki i wytrzymałości materiałów, kinematyki i dynamiki. Zaliczenie na podstawie otrzymania
minimum 60 % punktów za rozwiązanie zadań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi dokonać identyfikacji prostych zadań inżynierskich, zbudować ich modele w postaci równań ruchu i przeprowadzić podstawową analizę tych zadań.

Weryfikacja:

Weryfikacja na ćwiczeniach i na egzaminie: umiejętność zastosowania metod analitycznych i obliczeniowych w rozwiązywaniu zadań z rozwiązywania zadań z zakresu statyki i
wytrzymałości materiałów, kinematyki i dynamiki.
Zaliczenie na podstawie otrzymania minimum 60 % punktów za rozwiązanie zadań.

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UU, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o