**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika techniczna II

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Ewa Kardas-Cinal, prof. uczelni, 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.NIK204

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**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 2 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

**Limit liczby studentów:**

wykład: brak, ćwiczenia: 30 osób

**Cel przedmiotu:**

Poznanie podstawowych praw i zasad mechaniki ogólnej oraz nabycie umiejętności ich zastosowania w badaniu ruchu prostych obiektów technicznych.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu: Przedmiot mechaniki klasycznej i pojęcia podstawowe. Kinematyka. Ruch punktu w układach nieruchomych. Klasyfikacja ruchów ciała sztywnego. Ruch dowolny, postępowy, obrotowy względem stałej osi, ruch płaski i kulisty ciała sztywnego. Ruch złożony punktu. Dynamika. Prawa dynamiki Newtona. Dynamiczne równania ruchu swobodnego i nieswobodnego punktu materialnego. Siły bezwładności i twierdzenie d'Alemberta. Podstawy teorii masowych momentów bezwładności. Pęd, energia kinetyczna i kręt punktu materialnego oraz zasady zmienności.. Praca siły i moc. Pęd, energia kinetyczna i kręt ciała sztywnego oraz zasady zmienności. Dynamiczne równania ruchu dowolnego, postępowego, obrotowego i płaskiego ciała sztywnego. Reakcje dynamiczne łożysk w ruchu obrotowym bryły.
Treść ćwiczeń audytoryjnych: Zakres ćwiczeń odpowiada tematyce wykładów. Rozwiązywanie zadań, dobór odpowiednich praw i zasad mechaniki.
.

**Metody oceny:**

Ocena z ćwiczeń na podstawie dwóch kolokwiów z z zakresu materiału omawianego na ćwiczeniach. Każde kolokwium zawiera dwa zadania rachunkowe, do zaliczenia ćwiczeń wymagane jest uzyskanie minimum 60 % punktów z możliwych do uzyskania na kolokwiach.
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).
Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ocen z ćwiczeń i egzaminu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Leyko J.: Mechanika ogólna, tom 1 i 2. WN PWN (dowolne wydanie)
2. Leyko J. Szmelter J.: Zbiór zadań z mechaniki. PWN (dowolne wydanie)
3. Klasztorny M., Niezgoda T.: Mechanika ogólna. Podstawy teoretyczne, zadania z rozwiązaniami. OWPW, Warszawa 2006
4. Kurnik W.: Wykłady mechaniki ogólnej. OWPW, 2005 i następne
5. Nizioł J.: Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki. WNT 2002.
6. Ferdinand Pierre Beer. Vector mechanics for engineers : statics and dynamics, McGraw-Hill Higher Education, Boston, 2010,
7. Russell C. Hibbeler, Kai Beng Yap, Engineering Mechanics: dynamics. Pearson Education, Harlow, 2017

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

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

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

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

Weryfikacja:

weryfikacja na ćwiczeniach - kolokwium: rozwiązanie zadań sprawdzających znajomość podstawowych pojęć i wielkości z zakresu kinematyki i dynamiki
weryfikacja na egzaminie - część zadaniowa: rozwiązania zadań sprawdzających znajomość podstawowych pojęć i wielkości z zakresu kinematyki i dynamiki; część teoretyczna treść jednego z pytań otwartych.

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

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

**Charakterystyka W02:**

posiada wiedzę o prawach mechaniki klasycznej – Newtona i ich zastosowaniu w badaniu ruchu ciał materialnych (punktu i bryły)

Weryfikacja:

weryfikacja na ćwiczeniach - kolokwium: rozwiązanie zadań sprawdzających znajomość praw Newtona
weryfikacja na egzaminie - część zadaniowa: rozwiązania zadań sprawdzających znajomość praw Newtona; część teoretyczna treść jednego z pytań otwartych.

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

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

**Charakterystyka W03:**

zna zasady zmienności i zachowania pędu, momentu pędu i energii kinetycznej oraz ich związek z II prawem Newtona

Weryfikacja:

 weryfikacja na ćwiczeniach - kolokwium: rozwiązanie zadań sprawdzających znajomość zasad zmienności i zachowania pędu, momentu pędu i energii kinetycznej.
weryfikacja na egzaminie - część zadaniowa: rozwiązania zadań sprawdzających znajomość ww zasad; część teoretyczna treść jednego z pytań otwartych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

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

**Charakterystyka W04:**

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

Weryfikacja:

 weryfikacja na ćwiczeniach - kolokwium: rozwiązanie zadań sprawdzających znajomość podstawowych pojęć i wielkości z zakresu kinematyki i dynamiki
weryfikacja na egzaminie - część zadaniowa: rozwiązania zadań sprawdzających znajomość podstawowych pojęć i wielkości z zakresu kinematyki i dynamiki; część teoretyczna treść jednego z pytań otwartych.

Umiejętności weryfikowane na ćwiczeniach podczas rozwiązywania zadań na zajęciach oraz podczas rozwiązywania zadań na kolokwiach i egzaminach oraz odpowiedzi na pytania otwarte z teorii .

weryfikacja na ćwiczeniach - kolokwium: budowa równań ruchu ciał materialnych w oparciu o równania Newtona i zasady zmienności dynamiki
weryfikacja na egzaminie - część zadaniowa: rozwiązania zadań sprawdzających umiejętność budowa równań ruchu ciał materialnych w oparciu o równania Newtona i zasady zmienności dynamiki;

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

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

**Charakterystyka W05:**

zna metody rozwiązywania typowych równań opisujących szczegółowe przypadki ruchu punktu i bryły.

Weryfikacja:

weryfikacja na ćwiczeniach (kolokwium) oraz na egzaminie : podczas rozwiązywania typowych równań opisujących szczegółowe przypadki ruchu punktu i bryły.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

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

**Charakterystyka W06:**

rozumie konsekwencje fizyczne modelowania ruchu prostych obiektów technicznych w postaci ruchu punktu, układu punktów lub bryły

Weryfikacja:

weryfikacja na ćwiczeniach (kolokwium) oraz na egzaminie : podczas budowy równań opisujących szczegółowe przypadki ruchu punktu, układu punktów i bryły.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne i obliczeniowe.

Weryfikacja:

Umiejętności weryfikowane na ćwiczeniach podczas rozwiązywania zadań na zajęciach oraz podczas rozwiązywania zadań na kolokwiach i egzaminach oraz odpowiedzi na pytania otwarte z teorii .

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U11

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

**Charakterystyka U02:**

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

Weryfikacja:

weryfikacja na ćwiczeniach i na egzaminie: rozwiązanie zadań z kinematyki i dynamiki, w szczególności samodzielna budowa równań ruchu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U19

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