**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika teoretyczna

**Koordynator przedmiotu:**

mgr inż. / Jerzy Raniszewski / asystent

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

BN1A\_07

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

7

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

Wykład 30h; Ćwiczenia 20h;
Przygotowanie się do zajęć 10h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 50h;
Przygotowanie do kolokwium 30h;
Przygotowanie do egzaminu 35h;
Razem 175h = 7 ECTS

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

Wykłady - 30h; Ćwiczenia - 20h; Razem 50h = 2 ECTS

**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: | 450h |
| Ćwiczenia: | 300h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagana znajomość aksjomatów i twierdzeń z zakresu matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Ćwiczenia: 20 - 30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowym narzędziem obliczeniowym wykorzystywanym w pracy inżyniera budownictwa, w tym z zasadami równowagi statycznej, opisem ruchu punktu i ciał sztywnych oraz z zasadami dynamiki punktu i układu punktów materialnych.

**Treści kształcenia:**

W1 - Podstawowe pojęcia statyki. Równoważność i równowaga układów sił. Postulaty statyki. Stopnie swobody. Więzy i ich reakcje. Zbieżny układ sił. Warunki równowagi zbieżnego przestrzennego i płaskiego układu sił. Tarcie przesuwne. W2 - Moment wektora względem punktu i względem osi. Redukcja układu sił równoległych (o zwrotach zgodnych i przeciwnych).Pary sił i ich własności. Moment pary sił. Redukcja dowolnego układu sił. Wektor główny i moment główny układu sił. Warunki równowagi dowolnego przestrzennego i płaskiego układu sił. W3 - Budowa płaskich układów prętowych (belek i ram). Obliczanie reakcji podporowych w płaskich, statycznie wyznaczalnych układach prętowych (w belkach i w ramach). W4 - Kinematyka punktu materialnego. Skalarowe pojęcie prędkości i przyspieszenia punktu w ruchu po prostej. Ruch jednostajny i jednostajnie zmienny punktu po prostej. Ruch obrotowy punktu. W5 - Ruch punktu po krzywej. Równania ruchu punktu, tor punktu. Kierunki naturalne. Prędkość i przyspieszenie punktu w ruchu po krzywej. Rozkład przyśpieszenia na kierunki naturalne. Prędkość i przyśpieszenie punktu we współrzędnych prostokątnych, przy opisie położenia punktu za pomocą promienia wektora i współrzędnej naturalnej (drogowej). Analityczne przedstawienie prędkości i przyśpieszenia punktu we współrzędnych krzywoliniowych (biegunowych i walcowych). W6 - Kinematyka ciała sztywnego. Stopnie swobody. Zależność między prędkościami punktów ciała sztywnego. Ruch obrotowy ciała sztywnego. Wektor prędkości kątowej. Wektor przyśpieszenia kątowego i składowe przyśpieszenia liniowego. W7 - Ruch płaski ciała sztywnego. Ruch płaski jako złożony z ruchu postępowego i ruchu obrotowego. Ruch płaski jako chwilowy ruch obrotowy. Środek prędkości. Przewodnia wektorów prędkości obróconych. Przyspieszenia punktów figury płaskiej. Środek przyspieszeń.Centroidy stała i ruchoma. W8 - Składanie ruchów brył. Składanie ruchów postępowych. Składanie ruchów obrotowych. Składanie ruchu postępowego i obrotowego. Ruch względny. W9 - Zasada prac wirtualnych w zastosowaniu do obliczania reakcji podporowych w belkach prostych, w belkach przegubowych i w ramach. W10 - Dynamika punktu materiałowego. Dynamiczne Newtonowskie równania ruchu punktu. Warunki początkowe ruchu. Ruch punktu pod działaniem siły zależnej od czasu, położenia i prędkości. Zasada d'Alamberta dla punktu materiałowego.
C1 - Zadania rachunkowe z zakresu redukcji oraz równowagi zbieżnego płaskiego i przestrzennego układu sił z uwzględnieniem zjawiska tarcia przesuwnego. C2 - C3 - Zadania rachunkowe z zakresu redukcji i równowagi dowolnego płaskiego i przestrzennego układu sił z uwzględnieniem zjawiska tarcia przesuwnego. C4 - Zadania rachunkowe z zakresu obliczania reakcji podporowych w płaskich układach statycznych (w belkach i w ramach). C5 - Zadania rachunkowe z zakresu kinematyki punktu materiałowego - ruch prostoliniowy, ruch obrotowy i ruch punktu po torze krzywoliniowym. C6 - Zadania rachunkowe z zakresu kinematyki ciała sztywnego - ruch postępowy i ruch obrotowy bryły. C7 - Zadania rachunkowe z zakresu kinematyki ciała sztywnego - ruch płaski jako złożony z ruchu postępowego i ruchu obrotowego oraz jako chwilowy ruch obrotowy. C8 - Zadania rachunkowe z zakresu ruchu względnego. C9 - Zadania rachunkowe z zakresu obliczania reakcji podporowych w płaskich układach statycznie wyznaczalnych (w belkach i w ramach) na podstawie zasady prac wirtualnych. C10 - Zadania rachunkowe z zakresu dynamiki punktu materialnego i zasady d'Alamberta dla punktu materialnego.

**Metody oceny:**

1. Obecność na wykładach jest zalecana. Obecność na ćwiczeniach audytoryjnych jest obowiązkowa. Dopuszcza się dwie nieobecności nieusprawiedliwione na ćwiczeniach audytoryjnych.
2. Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się w odniesieniu do poszczególnych części:
- wykład – weryfikacja efektów na dwóch sprawdzianach przeprowadzonych na wykładzie i na egzaminie,
- ćwiczenia audytoryjne - weryfikacja efektów na trzech sprawdzianach pisemnych przeprowadzonych na ćwiczeniach audytoryjnych w trakcie trwania semestru,
Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie 15 pkt. z 30 możliwych do zdobycia na 2 sprawdzianach pisemnych przeprowadzonych na wykładzie. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie 15 pkt. z 30 możliwych do zdobycia na 3 sprawdzianach pisemnych przeprowadzanych na ćwiczeniach. Warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie 21 pkt. z 40 możliwych do zdobycia na egzaminie. Oceny z wykładu i ćwiczeń wynikają z przeliczenia punktów: od 15 do 18 - ocena 3, od 19 do 21 - ocena 3,5, od 22 do 24 - ocena 4, od 25 do 27 - ocena 4,5 i od 28 do 30 - ocena 5. Do zaliczenia przedmiotu niezbędne jest zaliczenie wykładu i ćwiczeń. Ostateczna ocena z przedmiotu wynika z liczby uzyskanych łącznie punktów wg przeliczenia: od 52 do 60 – ocena dostateczna, od 61 do 70 – ocena ponad dostateczna, od 71 do 80 – ocena dobra, od 81 do 90 – ocena ponad dobra, od 91 do 100 – ocena bardzo dobra.
3. Punktacja ze sprawdzianów i z egzaminu przekazywane są do wiadomości studentów niezwłocznie po sprawdzeniu prac i dokonaniu ich oceny (forma przekazywania punktacji będzie ustalona ze studentami w trakcie zajęć). Ocena łączna z przedmiotu będzie przekazywana do wiadomości studentów w formie uzgodnionej ze studentami. P
4. Student może poprawiać oceny niedostateczne ze sprawdzianów w terminach wyznaczonych przez prowadzącego zajęcia.
5. Student powtarza daną cząstkę (ćwiczenia audytoryjne lub wykład), z powodu niezadowalających wyników, w całości.
6. Na sprawdzianie, podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, każdy piszący powinien mieć długopis (lub pióro) z niebieskim lub czarnym tuszem (atramentem) przeznaczony do zapisywania odpowiedzi oraz czysty arkusz papieru formatu A3 (złożony na pół do formatu A4). Pozostałe materiały i przybory pomocnicze, szczególnie telefony komórkowe i inne urządzenia elektroniczne, są zabronione.
7. Jeżeli podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zostanie stwierdzona niesamodzielność pracy studenta lub korzystanie przez niego z materiałów lub urządzeń innych niż dozwolone w regulaminie przedmiotu, student uzyskuje ocenę niedostateczną i traci prawo do zaliczenia przedmiotu w jego bieżącej realizacji.
8. Rejestrowanie dźwięku i obrazu przez studentów w trakcie zajęć jest zabronione.
9. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do jego ocenionych prac pisemnych do końca danego roku akademickiego w terminach konsultacji.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Zarankiewicz K., Mechanika teoretyczna, tom I, II i III, PWN, Warszawa, 1967.
2. Leyko J., Mechanika ogólna, tom I i II, PWN, Warszawa, 1997.
3. Leyko J. Szmelter J., Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, tom I, II i III, PWN, Warszawa 1977.
4. Kwiatkowski J., Statyka ogólna, WPW, Warszawa, 1975.
5. Mieszczerski I.W., Zbiór zadań z mechaniki, PWN, Warszawa, 1975.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01\_01:**

Zna podstawowe pojęcia mechaniki. Rozróżnia zagadnienia statyki, kinematyki oraz dynamiki punktu materiałnego i ciała sztywnego.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny. Sprawdziany pisemne przeprowadzane na wykładzie i na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W01\_01

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

**Charakterystyka W04\_01:**

Ma szczegółową wiedzę obejmującą układy sił, ich redukcję i równoważenie, wiedzę w zakresie wektorowego opisu ruchu, dynamicznego równania ruchu, reakcji więzów.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny. Sprawdziany pisemne przeprowadzane na wykładzie i na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W04\_01

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

**Charakterystyka W07\_01:**

Zna metody i sposoby rozwiązywania układów statycznie wyznaczalnych w zakresie równoważenia układów sił i wyznaczania reakcji więzów.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny. Sprawdziany pisemne przeprowadzane na wykładzie i na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W07\_01

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U14\_01:**

Potrafi identyfikować, formułować i analizować warunki równowagi dowolnych statycznie wyznaczalnych układów sił w celu wyznaczenia reakcji więzów.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny. Sprawdziany pisemne przeprowadzane na wykładzie i na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_U14\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U15\_01:**

Potrafi ocenić przydatność w konkretnym zadaniu inżynierskim stosowanych w mechanice konstrukcji metod rozwiązywania statycznie wyznaczalnych układów sił i wyznaczania reakcji więzów.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny. Sprawdziany pisemne przeprowadzane na wykładzie i na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_U15\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U16\_01:**

Potrafi rozwiązywać dowolne układy statycznie wyznaczalne, zdefiniować warunki równowagi dowolnych statycznie wyznaczalnych układów sił i wyliczyć reakcje podpór.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny. Sprawdziany pisemne przeprowadzane na wykładzie i na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_U16\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K03\_01:**

Potrafi pracować indywidualnie i w grupie podczas rozwiązywania zadań rachunkowych

Weryfikacja:

Egzamin pisemny. Sprawdziany pisemne przeprowadzane na wykładzie i na ćwiczeniach. Obserwacja podczas pracy na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_K03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K