**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika teoretyczna

**Koordynator przedmiotu:**

mgr inż. / Jerzy Raniszewski / starszy wykładowca

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

BN1A\_07

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2012/2013

**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 gimnazjum i 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 ruchem punktu i ciał sztywnych oraz z zasadami dynamiki punktu i układu punktów materialnych.

**Treści kształcenia:**

W1 - Elementy algebry i analizy wektorowej. Skalar i wektor. Miara wektora względem osi, kąt wektora z osią, rzut wektora na oś. Analityczny zapis wektorów, suma i różnica wektorów, iloczyn skalarny i iloczyn wektorowy wektorów.
W2 - Podstawowe pojęcia statyki. Równoważność i równowaga układów sił. Postulaty statyki. Stopnie swobody. Więzy i ich reakcje. Zbieżny układ sił. Warunki równowagi przestrzennego i płaskiego zbieżnego układu sił. Moment wektora względem punktu i względem osi.
W3 - 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. Obliczanie reakcji podporowych w płaskich, statycznie wyznaczalnych układach prętowych (w belkach i w ramach).
W4 - Tarcie przesuwne, tarcie orzy toczeniu i tarcie cięgien. Środek ciężkośći bryły. Środek ciężkości figury płaskiej. 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 przyspieszenia na kierunki naturalne. Prędkość i przyspieszenie punktu we współrzędnych prostokątnych, przy opisie położenia punktu za pomocą promienia wektora i współrzędnej naturalnej (drogowej). Analityczne przedstawienie prędkości i przyspieszenia punktu we współrzędnych krzywoliniowych (biegunowych i walcowych).
W6 - Kinematyka ciała sztywnego. Stopnie swobody. Zależność między prędkościami punktów ciała sztywnego. Ruch postępowy ciała sztywnego. Ruch obrotowy ciała sztywnego. Wektor prędkości kątowej. Wektor przyspieszenia kątowego i składowe przyspieszenia 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. Przyspieszenie punktów figury płaskiej. Śodek przyspieszeń. Centroidy.
W8 - Składanie ruchów brył. Sadanie ruchów postępowych. Składanie ruchów obrotowych. Składanie ruchów postępowego i obrotowego. Ruch względny.
W9 - Dynamika punktu materialnego. Dynamiczne Newtonowskie równania ruchu punktu. Warunki początkowe ruchu. Ruch punktu pod działaniem siły stałej, zależnej od czasu, położenia i prędkości. Zasada d'Alamberta dla punktu materialnego. Zasada prac wirtualnych w zastosowaniu do obliczania reakcji podporowych.
W10 - Dynamika ciała sztywnego. Ruch układu punktów i ciał sztywnych pod działaniem sił. Zasada d'Alamberta dla ciała sztywnego. Inne wybrane zagadnienia dynamiki.

C1 - Zadania rachunkowe z zakresu rachunku wektorowego - wyznaczanie miary wektora względem osi, kąta wektora z osią i rzutu wektora na oś, analityczny zapis wektorów, wyznaczanie sumy i różnicy oraz iloczynu skalarnego wektorów.
C2 - Zadania rachunkowe z zakresu redukcji oraz równowagi zbieżnego płaskiego i przestrzennego układu sił z uwzględnieniem zjawiska tarcia przesuwnego.
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 tarcia przy toczeniu, tarcia cięgien oraz środków ciężkości figur płaskich i brył.
C6 - Zadania rachunkowe z zakresu kinematyki punktu materialnego - ruch prostoliniowy, ruch obrotowy i ruch punktu po torze krzywoliniowym.
C7 - Zadania rachunkowe z zakresu kinematyki ciała sztywnego - ruch postępowy i ruch obrotowy bryły.
C8 - Zadania rachunkowe z zakresu kinematyki ciała sztywnego - ruch płaski jako złożony z ruchu postępowego i ruchu obrotowego oraz jako chwilowy ruch obrotowy.
C9 - Zadania rachunkowe z zakresu obliczania reakcji podporowych w płaskich układach statycznych (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:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu w jest: uzyskanie od 50 do 100 punktów, w tym:
- za sprawdziany pisemne na wykładzie 2 x 15 = 30 pkt.,
- za sprawdzany pisemne na ćwiczeniach 3 x 10 = 30 pkt.,
- za egzamin od 20 do 40 pkt.
Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie minimum 30 punktów łącznie za sprawdziany przeprowadzone na wykładzie i na ćwiczeniach.
Ostateczna ocena z przedmiotu wynika z liczby uzyskanych łącznie punktów wg przeliczenia:
od 50 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 do100 – ocena bardzo dobra.

**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.
1. Kwiatkowski J., Statyka ogólna, WPW, Warszawa, 1975.
2. Mieszczerski I.W., Zbiór zadań z mechaniki, PWN, Warszawa, 1975.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01\_01:**

Ma wiedzę w zakresie algebry i analizy wektorowej niezbędną do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki. 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 efekty kierunkowe:** B1A\_W01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt W02\_01:**

Ma podstawową wiedzę w zakresie zastosowań mechaniki w różnych dyscyplinach inżynierskich związanych z budownictwem, np. architekturze, geodezji, mechanice itd..

Weryfikacja:

Egzamin pisemny. Sprawdziany pisemne przeprowadzane na wykładzie i na ćwiczeniach

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W02\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

**Efekt 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 efekty kierunkowe:** B1A\_W07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

**Efekt W04\_01:**

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

Weryfikacja:

Egzamin pisemny. Sprawdziany pisemne przeprowadzane na wykładzie i na ćwiczeniach

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U14\_01:**

Potrafi identyfikować, formułować i analizować warunki równowagi dowolnych statycznie wyznaczalnych układów sił w celu wyznaczenia reakcji więzów, położenia środków ciężkości figur i brył.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny. Sprawdziany pisemne przeprowadzane na wykładzie i na ćwiczeniach

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U14

**Efekt 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 efekty kierunkowe:** B1A\_U15\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15

**Efekt U16\_01:**

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

Weryfikacja:

Egzamin pisemny. Sprawdziany pisemne przeprowadzane na wykładzie i na ćwiczeniach

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt 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 efekty kierunkowe:** B1A\_K03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03