



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Fundamentals of mechanics/Podstawy mechaniki

### Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Budownictwo zrównoważone

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

pierwszego stopnia

angielski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

30

30

**Liczba punktów**

6

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Magdalena Łasecka-Plura

magdalena.lasecka-plura@put.poznan.pl

### Wymagania

#### wstępne

Student zna podstawy rachunku wektorowego i analizy matematycznej.

#### Cel przedmiotu

Przygotowanie studenta do rozwiązywania płaskich i przestrzennych zadań statyki oraz prostych zagadnień dynamiki układu punktów materialnych i bryły sztywnej.

#### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student zna warunki równowagi płaskiego i przestrzennego układu sił (wykład, ćwiczenia, projekt).
2. Student zna metody wyznaczania sił wewnętrznych w płaskich układach prętowych statycznie wyznaczalnych (wykład, ćwiczenia, projekt).
3. Student zna zasadę pracy wirtualnej (wykład, ćwiczenia).



4. Student zna podstawowe pojęcia związane z kinematyką i dynamiką punktu i bryły (wykład).

#### Umiejętności

1. Student umie wyznaczać reakcje więzów w układach płaskich i przestrzennych (wykład, ćwiczenia, projekt).
2. Student umie wyznaczać siły wewnętrzne w płaskich układach prętowych statycznie wyznaczalnych (wykład, ćwiczenia, projekt).
3. Student umie zastosować zasadę pracy wirtualnej do wyznaczania reakcji więzów i sił wewnętrznych (wykład, ćwiczenia).
4. Student umie zastosować pojęcia kinematyki i dynamiki do opisu ruchu punktu i bryły (wykład).

#### Kompetencje społeczne

1. Student ponosi odpowiedzialność za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac oraz ich interpretację (ćwiczenia, projekt).
2. Student potrafi formułować wnioski i opisywać wyniki własnych prac (ćwiczenia, projekt).

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady - egzamin pisemny sprawdzający wiedzę zdobytą na wykładach

Ćwiczenia - dwa kolokwia sprawdzające wiedzę zdobytą na ćwiczeniach

Projekty - pięć ćwiczeń projektowych wydanych do indywidualnego rozwiązania wraz ze sprawdzeniem wiedzy z ich zakresu

#### Ocena wykładu

Student otrzymuje ocenę pozytywną po uzyskaniu 50% maksymalnej liczby punktów z egzaminu:

0%-49% - ndst

50%-59% - dst

60%-69% - dst+

70%-79% - db

80%-89% - db+

90%-100% - bdb

#### Ocena ćwiczenia

Student otrzymuje ocenę pozytywną po uzyskaniu 50% maksymalnej liczby punktów z dwóch kolokwiów:



0%-49% - ndst

50%-59% - dst

60%-69% - dst+

70%-79% - db

80%-89% - db+

90%-100% - bdb

Ocena projekty

Student otrzymuje ocenę pozytywną po uzyskaniu 50% maksymalnej liczby punktów z pięciu projektów oraz testów sprawdzających wiedzę z ich zakresu:

0%-49% - ndst

50%-59% - dst

60%-69% - dst+

70%-79% - db

80%-89% - db+

90%-100% - bdb

### Treści programowe

Wykład 1 - Wiadomości wstępne i pojęcia podstawowe. Elementy rachunku wektorowego. Moment wektora względem punktu.

Wykład 2 - Moment wektora względem osi. Prawa mechaniki. Układ sił i jego własności. Para sił i jej własności. Redukcja płaskiego układu sił. Warunki równowagi płaskiego dowolnego i zbieżnego układu sił.

Wykład 3 - Stopnie swobody, więzy. Analiza kinematyczna płaskich układów tarcz sztywnych.

Wykład 4 - Analiza statyczna płaskich układów tarcz sztywnych.

Wykład 5 - Siły wewnętrzne w belkach.

Wykład 6 - Zależności różniczkowe przy zginaniu. Belki ciągłe przegubowe.

Wykład 7 - Siły wewnętrzne w ramach.

Wykład 8 - Kratownice płaskie. Metody wyznaczania sił w prętach kratownicy.



Wykład 9 - Redukcja dowolnego układu sił. Warunki równowagi przestrzennego układu sił i przestrzennego układu sił zbieżnych.

Wykład 10 - Układy przestrzenne.

Wykład 11 - Tarcie i prawa tarcia. Opór toczenia.

Wykład 12 - Zasada pracy wirtualnej.

Wykład 13 - Zastosowanie zasady pracy wirtualnej do wyznaczania reakcji więzów i sił wewnętrznych w belkach.

Wykład 14 - Kinematyka punktu. Kinematyka bryły.

Wykład 15 - Dynamika punktu.

Ćwiczenia 1 - Elementy rachunku wektorowego. Moment wektora względem punktu. Wypadkowa układu sił zbieżnych.

Ćwiczenia 2 - Wypadkowa dowolnego układu sił. Warunki równowagi płaskiego dowolnego i zbieżnego układu sił.

Ćwiczenia 3 - Analiza kinematyczna płaskich układów tarcz sztywnych.

Ćwiczenia 4-5 - Analiza statyczna płaskich układów tarcz sztywnych.

Ćwiczenia 6-7 - Siły wewnętrzne w belkach.

Ćwiczenia 8 - Kolokwium 1

Ćwiczenia 9-10 - Siły wewnętrzne w ramach.

Ćwiczenia 11-12 - Wyznaczanie sił w prętach kratownicy.

Ćwiczenia 13-14 - Wyznaczanie reakcji więzów i sił wewnętrznych w belkach korzystając z zasady pracy wirtualnej.

Ćwiczenia 15 - Kolokwium 2

Projekt 1-2 - Pierwsze zadanie projektowe: wypadkowa dowolnego układu sił.

Projekt 3 - Test z wiedzy związanej z pierwszym zadaniem projektowym.

Projekt 4-5 - Drugie zadanie projektowe: analiza kinematyczna i statyczna płaskich układów tarcz sztywnych.

Projekt 6 - Test z wiedzy związanej z drugim zadaniem projektowym.



Projekt 7-8 - Trzecie zadanie projektowe: wyznaczanie sił wewnętrznych w belkach.

Projekt 9 - Test z wiedzy związanej z trzecim zadaniem projektowym.

Projekt 10-11 - Czwarte zadanie projektowe: wyznaczanie sił wewnętrznych w ramach.

Projekt 12 - Test z wiedzy związanej z czwartym zadaniem projektowym.

Projekt 13-14 - Piąte zadanie projektowe: wyznaczanie sił w prętach kratownicy.

Projekt 15 - Test wiedzy związanej z piątym zadaniem projektowym.

### Metody dydaktyczne

Metody dydaktyczne: wykład - informacyjny monograficzny, ćwiczenia, projekt - metoda ćwiczeniowa i metoda projektowa

### Literatura

#### Podstawowa

1. F.P. Beer, E. R. Johnston et al., Vector Mechanics for Engineers: Statics and Dynamics, McGraw-Hill Education-Europe, New York, USA 2015
2. R.C. Hibbeler, Engineering Mechanics: Statics, Pearson Education Limited, Harlow, United Kingdom 2016
3. R.C. Hibbeler, Engineering Mechanics: Dynamics, Pearson Education Limited, Harlow, United Kingdom 2016
4. Materiały dydaktyczne umieszczone na stronie <http://magdalena.lasecka-plura.pracownik.put.poznan.pl/node/21>

#### Uzupełniająca

1. J. Leyko, Mechanika ogólna. T. 1, Statyka i kinematyka, T. 2, Dynamika, PWN, Warszawa 2006
2. J. Misiak, Mechanika ogólna. T. 1, Statyka i kinematyka, T. 2, Dynamika, WNT Warszawa 1998
3. Z. Cywiński, Mechanika budowli w zadaniach. Układy statycznie wyznaczalne, PWN Warszawa 1999

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|   | Godzin | ECTS |
|---|--------|------|
| Łączny nakład pracy   | 155    | 6    |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem   | 90     | 3,5  |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup> | 65     | 2,5  |

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności