



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mechanika budowli [S1BZ1E>MB2]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Budownictwo zrównoważone/Sustainable Building Engineering

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

prof. dr hab. inż. Przemysław Litewka  
przemyslaw.litewka@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Ma podstawową wiedzę z przedmiotów: matematyka, mechanika teoretyczna, wytrzymałość materiałów w zakresie obowiązującym na studiach kierunku budownictwo lub pokrewnym oraz z mechaniki budowli z zakresu sem. 3 Potrafi umiejętnie wykorzystać posiadaną wiedzę i jednocześnie pozyskiwać ją z dostępnych źródeł bibliograficznych. Ma umiejętność stosowania poznanej teorii do rozwiązywania zadań praktycznych Ma świadomość konieczności poszerzenia swej wiedzy teoretycznej, aby w trakcie wykonywania zawodu umiał znaleźć uzasadnienie jej stosowania. Rozumie konieczność ustawicznego kształcenia

### Cel przedmiotu

Rozwiązywanie ram metodą przemieszczeń w ujęciu klasycznym oraz belek - w ujęciu klasycznym i macierzowym. Obliczanie sił krytycznych ram sprężystych. Znajomość podstawowych pojęć z zakresu dynamiki układów prętowych i wyznaczanie częstości kołowych drgań własnych oraz współczynników dynamicznych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza:

1. Student zna związki między przemieszczeniami i obciążeniem w zakresie statyki, stateczności i dynamiki dla prętów prostych
2. Student zna sposoby tworzenia modeli obliczeniowych płaskich konstrukcji prętowych ze skoncentrowanymi masami
3. Student zna wpływ dużych sił osiowych na rozkład sił wewnętrznych i przemieszczenia w płaskich ramach

#### Umiejętności:

1. Student potrafi wyznaczyć rozkład sił wewnętrznych oraz obliczyć uogólnione przemieszczenia pod dowolnym obciążeniem, wpływami termicznymi i kinematycznymi w płaskich układach prętowych
2. Student potrafi sformułować równania równowagi dla prostych ram zgodnie z teorią drugiego rzędu oraz obliczyć obciążenie krytyczne
3. Student potrafi obliczyć częstotliwość drgań własnych i amplitudy drgań harmonicznie wymuszonych płaskich układów prętowych z dyskretnym rozkładem masy

#### Kompetencje społeczne:

1. Student potrafi samodzielnie pracować oraz współpracować w zespole
2. Zna odpowiedzialność wynikającą z rzetelności uzyskanych wyników swoich prac i potrafi podać ich interpretacje
3. Ma świadomość konieczności systematycznego uzupełniania i poszerzania swej wiedzy

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

#### 1) wykłady

- egzamin (dwa terminy)
- czas trwania każdego z egzaminów: 2,5 godziny
- każdy ze studentów otrzymuje indywidualny zestaw tematów egzaminacyjnych
- na ocenę składa się suma punktów uzyskanych z odpowiedzi; ocenę pozytywną w skali 2=ndst do 5=bdb otrzymuje się po uzyskaniu minimum 50% maksymalnej liczby punktów

#### 2) ćwiczenia audytoryjne

- 2 sprawdziany pisemne w trakcie semestru

#### 3) ćwiczenia projektowe

- każdy ze studentów otrzymuje indywidualne zadania do samodzielnego rozwiązania i opracowania (projekty)
- liczba projektów: 2
- forma sprawdzania: indywidualne konsultacje w czasie ćwiczeń projektowych
- ocena: obrona projektu w czasie jego oddawania w terminie wyznaczonym na początku semestru

### Treści programowe

#### Wykłady

Wzory transformacyjne dla prętów prostych (2h)

Układy kinematycznie wyznaczalne i niewyznaczalne - metoda przemieszczeń, ramy, belki.(2h)

Macierzowe ujęcie metody przemieszczeń - belki.(2h)

Dynamika układów z masą skupioną. Układy o 1 i wielu stopniach swobody. Drgania własne nietłumione i tłumione, drgania wymuszone harmonicznie, nietłumione i tłumione.(2h)

Dynamika układów prętowych z masą rozłożoną - drgania nietłumione.(2h)

Wpływ dużych sił osiowych na zginanie prętów. Stateczność początkowa układów prętowych.

Przykłady.(4h)

#### Ćwiczenia

Metoda przemieszczeń - ramy nieprzesuwne i przesuwne, oddziaływanie siłami i wymuszonymi przemieszczeniami podpór.(6h)

Macierzowe ujęcie metody przemieszczeń - belka, oddziaływanie siłami.(2h)

Dynamika układów prętowych z masą skupioną o kilku stopniach swobody - drgania własne i harmonicznie wymuszone, nietłumione.(4h)

#### Projekty

1. Metoda przemieszczeń - klasyczna i macierzowa
2. Dynamika układów prętowych z masą skupioną o kilku stopniach swobody - drgania własne i

harmonicznie wymuszone, nietłumione.

## Tematyka zajęć

Wprowadzenie wzorów transformacyjnych

Płaskie ramy kinematycznie niewyznaczalne - metoda przemieszczeń - oddziaływanie sił i osiadań podpór  
Dynamika konstrukcji - drgania swobodne i wymuszone, tłumione i nietłumione - omówienie podstawowych zjawisk na przykładzie układu o 1 stopni swobody

Dynamika płaskich belek i ram z masami skupionymi - drgania nietłumione

Dynamika belek z masą rozłożoną - częstości drgań własnych i wzory transformacyjne

Teoria drugiego rzędu - wpływ dużych sił osiowych, obciążenie krytyczne, wzory transformacyjne, analiza utraty stateczności belek i ram płaskich

## Metody dydaktyczne

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

## Literatura

Podstawowa

1. M. Guminiak, J. Rakowski, Zbiór zadań z mechaniki budowli, Wydawnictwo PWSZ, Piła 2008

2. M. Guminiak, J. Rakowski, Mechanika budowli. Zbiór zadań z elementami ujęcia komputerowego, Wydawnictwo PWSZ, Piła 2011

3. Z. Cywiński, Mechanika budowli w zadaniach (t.I+II), PWN, Warszawa 1976

4. J. Rakowski, Mechanika budowli, Zadania cz.1, Wydawnictwo PP, Poznań 2007

Uzupełniająca

1. Skrypt internetowy, Mechanika budowli, [www.ikb.put.poznan.pl/node/49](http://www.ikb.put.poznan.pl/node/49)

2. W. Nowacki, Mechanika budowli, PWN, Warszawa 1974

3. Z. Dyląg i in., Mechanika budowli (t.I+II), PWN, Warszawa 1989

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	120	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	70	2,00