



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zaawansowana mechanika budowli [S2Bud1>ZMB]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Budownictwo

Rok/Semestr  
1/1

Studia w zakresie (specjalność)  
Inżynieria przedsięwzięć budowlanych

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

| Wykład    | Laboratorium       | Inne |
|-----------|--------------------|------|
| 15        | 0                  | 0    |
| Ćwiczenia | Projekty/seminaria |      |
| 15        | 15                 |      |

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

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

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

- Zna analityczne metody obliczania sił i przemieszczeń w prętowych układach statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych. - Ma podstawową wiedzę dotyczącą wybożenia prętów ściskanych i utraty stateczności płaskich układów prętowych - Ma wiedzę dotyczącą stanu naprężeń i odkształceń w przekrojach prętów. - Potrafi obliczać siły i przemieszczenia w prętowych układach statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych. - Potrafi obliczać naprężenia i odkształcenia w przekrojach prętów. - Potrafi opisać przeprowadzone obliczenia.

### Cel przedmiotu

-- Zapoznanie z podstawami teoretycznymi macierzowych metod analizy statyki i stateczności układów prętowych w kontekście zapewnienia bezpieczeństwa konstrukcji w zakresie nośności i stateczności - Przedstawienie podstaw analizy dźwigarów powierzchniowych - teoria płyt oraz teoria powłok osiowosymetrycznych w kontekście zapewnienia bezpieczeństwa konstrukcji w zakresie nośności.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student zna analityczne i numeryczne metody obliczania sił wewnętrznych i przemieszczeń w

- układach prętowych, także z uwzględnieniem wpływu dużych sił osiowych
2. Student zna metody analizy stateczności początkowej układów prętowych
  3. Student zna podstawy dotyczące kształtowania i nieliniowego zachowania konstrukcji ciągnowych
  4. Student zna podstawy dotyczące kształtowania oraz pracy powłok w stanie błonowym i zgięciowym

#### Umiejętności:

1. Student potrafi obliczać różnymi metodami siły wewnętrzne i przemieszczenia w układach prętowych, także z uwzględnieniem wpływu dużych sił osiowych.
2. Student potrafi obliczyć obciążenie krytyczne i postać utraty stateczności układów prętowych.
3. Student potrafi zastosować metodę Newtona do obliczeń geometrycznie nieliniowych układów ciągnowych.
4. Student potrafi obliczyć metodą inżynierską siły wewnętrzne w powłokach osiowosymetrycznych w stanie zgięciowym.
5. Student potrafi krytycznie ocenić wyniki przeprowadzonych analiz statyki i stateczności układów prętowych.
6. Potrafi opisać przeprowadzone obliczenia i wyciągnąć wnioski z ich wyników.

#### Kompetencje społeczne:

Jest odpowiedzialny za poprawność przeprowadzonych obliczeń

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład - egzamin pisemny obejmujący 5 zadań sprawdzających przedmiotowe efekty kształcenia. Ocena dst za 3 rozwiązane zadania, ocena db - za 4 rozwiązane zadania, ocena bdb - za 5 rozwiązanych zadań.  
Ćwiczenia audytoryjne - ocena wynika z ocen z dwóch sprawdzianów przedmiotowe efekty kształcenia z zakresu materiału związanego z trzema ćwiczeniami projektowymi. Każdy sprawdzian obejmuje 3-5 zadań obliczeniowych i/lub teoretycznych. Ocena pozytywna za rozwiązanie ponad połowy zadań.

Ćwiczenia projektowe - ocena wynika z ocen częściowych z trzech indywidualnych zadań projektowych:

- 1 - Obliczanie ram metodą przemieszczeń - wersja komputerowa - 33%;
- 2 - Stateczność i statyka ram z dużymi siłami osiowymi - wersja komputerowa - 33%;
- 3 - Obliczanie sił wewnętrznych w powłokach zbiorników osiowosymetrycznych - 33%

Ocena za każde ćwiczenie wynika ze stopnia poprawności i kompletności rozwiązania zadania. Za poprawność merytoryczną i obliczeniową rozwiązania odpowiada wyłącznie student. Prowadzący w czasie konsultacji na zajęciach wyjaśnia wątpliwości, weryfikuje poprawność stosowanych metod, ale nie sprawdza obliczeń.

### Treści programowe

#### Wykład i ćwiczenia

Macierzowe ujęcie metody przemieszczeń.(10h)

Macierzowa analiza zginania ram płaskich z uwzględnieniem sił osiowych.(5h)

Stateczność początkowa ram w ujęciu macierzowym.(5h)

Obliczanie sił i przemieszczeń w konstrukcjach ciągnowych.(2h)

Inżynierska metoda obliczania sił w powłokach osiowo symetrycznych.(6h)

Podstawy metody pasm skończonych w analizie płyt (2h).

#### Projekty

1. Macierzowa wersja metody przemieszczeń
2. Stateczność i statyka ram z dużymi siłami osiowymi
3. Statyka powłok osiowo-symetrycznych.

### Tematyka zajęć

#### Wykład i ćwiczenia

Macierzowe ujęcie metody przemieszczeń. (10h)

Macierzowa analiza zginania ram płaskich z uwzględnieniem sił osiowych.(5h)

Stateczność początkowa ram w ujęciu macierzowym. (5h)

Obliczanie sił i przemieszczeń w konstrukcjach ciągnowych. (3h)

Inżynierska metoda obliczania sił w powłokach osiowo symetrycznych.(6h)

Podstawy teorii płyt.(1h)

## Projekty

1. Macierzowa wersja metody przemieszczeń
2. Stateczność i statyka ram z dużymi siłami osiowymi
3. Statyka powłok osiowo-symetrycznych.

## Metody dydaktyczne

wykład - informacyjny monograficzny, ćwiczenia - metoda ćwiczeniowa i projektowa

## Literatura

### Podstawowa

1. Wybrane zagadnienia zaawansowanej mechaniki budowli, P. Litewka, R. Sygulski, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2012

2. Materiały dydaktyczne w internecie: <http://www.ikb.poznan.pl/przemyslaw.litewka/str-ana.html>

### Uzupełniająca

1. Mechanika budowli - ujęcie komputerowe, t. 1, 2 i 3, Z. Waszczyszyn i in., Arkady, Warszawa, 1995

2. Computer Analysis of Structural Systems, J. F. Fleming, Mc Graw - Hill, 1989

3. Metoda przemieszczeń i podstawy MES, T. Chmielewski, H. Nowak, L. Sadecka, PWN, Warszawa, 2016

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|  | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy  | 75     | 3,00 |
| 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) | 25     | 1,00 |