**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika Konstrukcji IPB

**Koordynator przedmiotu:**

Grzegorz Dzierżanowski, Dr inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MECHKO

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

3 ECTS (85 godzin)
\_\_\_\_\_
Zajęcia wymagające udziału nauczyciela:
wykład (16 godzin),
ćwiczenia projektowe (16 godzin),
konsultacje na miejscu i na odległość (3 godziny).
RAZEM: 1 ECTS (35 godzin)
\_\_\_\_\_
Zajęcia o charakterze praktycznym:
powtórzenie materiału z przedmiotów poprzedzających (5 godzin),
przygotowanie do zajęć w czasie semestru (15 godzin),
przygotowanie i uruchomienie programu komputerowego (15 godzin),
przygotowanie do egzaminu, egzamin (15 godzin)
RAZEM: 2 ECTS (50 godzin)

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

1 ECTS (35 godzin)
\_\_\_\_\_
wykład (16 godzin),
ćwiczenia projektowe (16 godzin),
konsultacje na miejscu i na odległość (3 godziny).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2 ECTS (50 godzin)
\_\_\_\_\_
powtórzenie materiału z przedmiotów poprzedzających (5 godzin),
przygotowanie do zajęć w czasie semestru (15 godzin),
przygotowanie i uruchomienie programu komputerowego (15 godzin),
przygotowanie do egzaminu, egzamin (15 godzin)

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 240h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 240h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Umiejętność posługiwania się dowolnym programem matematycznych obliczeń numerycznych w zakresie algebry macierzy. Podstawowe umiejętności z zakresu algorytmizacji i programowania obliczeń. Rozumienie podstawowych zasad energetycznych mechaniki. Rozumienie i umiejętność rozwiązywania zagadnień ujętych w programie studiów I stopnia w zakresie statyki konstrukcji prętowych. Rozumienie i umiejętność rozwiązywania zagadnień ujętych w programie studiów II stopnia w zakresie statyki tarcz i płyt sprężystych.

**Limit liczby studentów:**

do decyzji Dziekana

**Cel przedmiotu:**

Umiejętność formułowania zadań statyki konstrukcji prętowych i powierzchniowych w ujęciu macierzowym. Znajomość i rozumienie koncepcji rozwiązywania zadań statyki za pomocą Metody Elementów Skończonych (MES). Znajomość typowych elementów skończonych, stosowanych w komercyjnych programach MES w zakresie statyki konstrukcji prętowych i powierzchniowych. Umiejętność interpretacji wyników uzyskanych za pomocą Metody Elementów Skończonych. Umiejętność samodzielnego zapisania procedury MES w odniesieniu do zadania statyki konstrukcji z prętów smukłych i średniej grubości oraz konstrukcji powierzchniowych.

**Treści kształcenia:**

Przypomnienie wiadomości z zakresu algebry macierzy. Omówienie koncepcji dyskretyzacji układu mechanicznego i metody aproksymacji pola przemieszczeń konstrukcji. Omówienie koncepcji Metody Elementów Skończonych. Sformułowanie zadania statyki w ujęciu macierzowym. Omówienie najpopularniejszych elementów skończonych w ramach teorii pręta smukłego i pręta średniej grubości. Omówienie najpopularniejszych elementów skończonych w ramach dwuwymiarowej teorii sprężystości. Omówienie najpopularniejszych elementów skończonych w teorii płyt cienkich. Metody oceny dokładności rozwiązania MES. Porównanie rozwiązań otrzymanych metodami mechaniki konstrukcji i teorii sprężystości z rozwiązaniami MES. Interpretacja wyników MES

**Metody oceny:**

Praca projektowa polegająca na poprawnym zapisie procedury Metody Elementów Skończonych w odniesieniu do konstrukcji prętowej lub powierzchniowej. Praca projektowa i rozumienie działania zapisanej procedury podlegają ocenie na konsultacjach z prowadzącym zajęcia. Egzamin pisemny (90 minut) obejmujący dwa tematy teoretyczne. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wcześniejsze zaliczenie pracy projektowej. W czasie egzaminu dozwolone jest korzystanie z własnoręcznych notatek. Ocena łączna jest średnią arytmetyczną ocen z pracy projektowej i egzaminu pisemnego.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Łodygowski T., Kąkol W.: Metoda elementów skończonych w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji inżynierskich, Wydawnictwa Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1994.
\_\_\_\_\_
2. Radwańska M.: Metody komputerowe w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji: podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2010.
\_\_\_\_\_
3. Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda Elementów Skończonych w mechanice konstrukcji., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
\_\_\_\_\_
4. Szmelter W., Dacko M., Dobrociński S., Wieczorek M.: Metoda elementów skończonych w statyce konstrukcji, Arkady, Warszawa, 1979.
\_\_\_\_\_
5. Zienkiewicz O.C.: Metoda elementów skończonych, Arkady, Warszawa, 1972.
\_\_\_\_\_
6. Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., The Finite Element Method, 6th Edition., Elsevier, Oxford 2005.

**Witryna www przedmiotu:**

mk.il.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt MECHKOW1:**

Znajomość i rozumienie koncepcji rozwiązywania zadań statyki za pomocą Metody Elementów Skończonych. Znajomość typowych elementów skończonych, stosowanych w komercyjnych programach MES w zakresie statyki konstrukcji prętowych i powierzchniowych.

Weryfikacja:

Część opisowa pracy projektowej, egzamin.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W03, K2\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt MECHKOU1:**

Umiejętność formułowania zadań statyki konstrukcji prętowych i powierzchniowych w ujęciu macierzowym. Umiejętność interpretacji wyników uzyskanych za pomocą Metody Elementów Skończonych. Umiejętność samodzielnego zapisania procedury MES w odniesieniu do zadania statyki konstrukcji z prętów smukłych i średniej grubości oraz konstrukcji powierzchniowych.

Weryfikacja:

Część obliczeniowa pracy projektowej, w tym zapisanie algorytmu Metody Elementów Skończonych w wybranym środowisku obliczeniowym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U03, K2\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U11, T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U11, T2A\_U15, T2A\_U16, T2A\_U04

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt MECHKOK1:**

Samodzielna, bądź zespołowa praca polegająca na zapisaniu algorytmu Metody Elementów Skończonych w wybranym środowisku obliczeniowym.

Weryfikacja:

Ocena poprawności obliczeń i interpretacji otrzymanych wyników oraz przejrzystości opisu pracy projektowej.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_K01, K2\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03, T2A\_K04, T2A\_K06, T2A\_K07