

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechanika konstrukcji inżynierskich

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie konstrukcji
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS D8 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
2	15	0	0	20	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studenta z metodyką tworzenia modeli obliczeniowych konstrukcji budowlanych z wykorzystaniem Metody Elementów Skończonych.

Cel 2 Wskazanie studentom problemów w modelowaniu konstrukcji, wyjaśnienie mechanizmów ograniczających wiarygodność modeli oraz wypracowanie umiejętności krytycznej analizy wyników teoretycznych i ich interpretacji.

Cel 3 Zapoznanie studenta z komputerowymi narzędziami wspomagającymi modelowanie i analizę konstrukcji budowlanych oraz wskazanie współczesnych kierunków rozwoju wiedzy z zakresu modelowania konstrukcji i przygotowanie do pracy naukowej.

Cel 4 Nabycie umiejętności pracy w zespole.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstaw mechaniki budowli
- 2 Znajomość podstaw wytrzymałości materiałów
- 3 Znajomość podstaw teorii sprężystości i plastyczności
- 4 Znajomość podstaw metod komputerowych w inżynierii lądowej

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna teoretyczne podstawy MES w zakresie modelowania konstrukcji budowlanych.

EK2 Wiedza Student zna podstawowe typy zadań w analizie konstrukcji budowlanych z wykorzystaniem MES.

EK3 Umiejętności Student potrafi modelować konstrukcję inżynierską w MES.

EK4 Umiejętności Student potrafi krytycznie ocenić otrzymane wyniki obliczeń MES.

EK5 Kompetencje społeczne Student potrafi pracować w grupie nad zadaniami projektowymi.

EK6 Umiejętności Student jest przygotowany do pracy naukowej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do systemów MES w zagadnieniach inżynierskich. Model fizyczny, matematyczny, numeryczny. Stany płaskie, przestrzenne, osiowo-symetryczne.	2
W2	Przegląd biblioteki elementów skończonych. Omówienie elementów 1D pręty, belki, kable, 2D membrany, płyty, powłoki, 3D. Zastosowanie elementów specjalnych i interfejsowych. Modelowanie zbrojenia i sprężenia wewnętrznego. Zasady łączenia różnych typów elementów.	3
W3	Stosowanie uproszczeń w modelowaniu konstrukcji inżynierskich.	2
W4	Omówienie podstawowych typów zadań w analizie konstrukcji budowlanych. Przedstawienie zagadnień analizy geometrycznej i fizycznie nieliniowej.	3
W5	Modelowanie faz wznoszenia i wykonywania konstrukcji inżynierskich.	2
W6	Przykłady analizy złożonych konstrukcji i procesów budowlanych w MES.	3

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Podstawy użytkowania programu MES. Wprowadzanie danych, biblioteka podstawowych elementów skończonych.	2
K2	Modelowanie konstrukcji prętowych elementy prętowe, belkowe, kablowe.	2
K3	Modelowanie konstrukcji powłokowych elementy płytowe, powłokowe, membranowe.	2
K4	Zastosowanie elementów przestrzennych typu brick.	2
K5	Przykłady łączenia różnych typów elementów skończonych.	2
K6	Analizy wybranych konstrukcji budowlanych statyka, dynamika, stateczność, analiza nieliniowa.	10

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Konsultacje

N6 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	35
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	55
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na wykładach i laboratoriach

W2 Ocena końcowa jest średnia ocen P1 i P2, przy czym żadna z ocen nie może być negatywna.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student zna teoretyczne podstawy MES w zakresie modelowania konstrukcji budowlanych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	

NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe typy zadań w analizie konstrukcji budowlanych z wykorzystaniem MES.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi modelować konstrukcję inżynierską w MES.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi krytycznie ocenić otrzymane wyniki obliczeń MES.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi pracować w grupie nad zadaniami projektowymi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student zna teoretyczne i praktyczne aspekty modelowania konstrukcji budowlanych.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2	w1 w2 w3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2
EK2		Cel 1 Cel 2	w4 w5 w6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2
EK3		Cel 2 Cel 3	w1 w2 w3 w4 k1 k2 k3 k4 k5 k6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK4		Cel 2 Cel 3	w3 w4 w5 w6 k1 k2 k3 k4 k5 k6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK5		Cel 4	k1 k2 k3 k4 k5 k6	N2 N4 N6	F2
EK6		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	w1 w2 w3 w4 w5 w6 k1 k2 k3 k4 k5 k6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Gustaw Rakowski, Zbigniew Kacprzyk** — *Metoda Elementów Skończonych w mechanice konstrukcji*, Warszawa, 2016, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2] | **Olek Zienkiewicz Robert Taylor J.Z. Zhu** — *The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals 7th Edition*, , 2013, Butterworth-Heinemann
- [3] | **Olek Zienkiewicz Robert Taylor** — *The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics 7th Edition*, , 2013, Butterworth-Heinemann

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Włodzimierz Starosolski** — *Komputerowe modelowanie betonowych ustrojów inżynierskich*, , 2013, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | — *Diana FEA User's manual*, Delft, 2019,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Filip Pachla (kontakt: fpachla@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Pracownicy Katedry L-8 (kontakt: L-8@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....