

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

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	Construction modeling
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS D4 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
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.

**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.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie do systemów MES w zagadnieniach inżynierskich. Model fizyczny, matematyczny, numeryczny. Stany płaskie, przestrzenne, osiowo-symetryczne.	2
<b>W2</b>	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
<b>W3</b>	Stosowanie uproszczeń w modelowaniu konstrukcji inżynierskich.	2
<b>W4</b>	Omówienie podstawowych typów zadań w analizie konstrukcji budowlanych. Przedstawienie zagadnień analizy geometrycznie i fizycznie nieliniowej.	3
<b>W5</b>	Modelowanie faz wznoszenia i wykonywania konstrukcji inżynierskich.	2
<b>W6</b>	Przykłady analizy złożonych konstrukcji i procesów budowlanych w MES.	3

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Podstawy użytkowania programu MES. Wprowadzanie danych, biblioteka podstawowych elementów skończonych.	2
<b>K2</b>	Modelowanie konstrukcji prętowych elementy prętowe, belkowe, kablowe.	2
<b>K3</b>	Modelowanie konstrukcji powłokowych elementy płytowe, powłokowe, membranowe.	2
<b>K4</b>	Zastosowanie elementów przestrzennych typu brick.	2
<b>K5</b>	Przykłady łączenia różnych typów elementów skończonych.	2
<b>K6</b>	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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	35
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>80</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 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.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W04 K_W04 K_U04 K_U04 K_U06 K_U06 K_U18 K_U18 K_K06 K_K06	Cel 1 Cel 2	w1 w2 w3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2
EK2	K_W04 K_W04 K_U04 K_U04 K_U06 K_U18 K_U18 K_K06 K_K06	Cel 1 Cel 2	w4 w5 w6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2
EK3	K_U04 K_U04 K_U06 K_U06 K_U07 K_U07 K_U18 K_U18 K_K06 K_K06	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	K_U02 K_U02 K_U04 K_U04 K_U06 K_U06 K_U07 K_U07 K_U18 K_U18 K_K06 K_K06	Cel 2 Cel 3	w3 w4 w5 w6 k1 k2 k3 k4 k5 k6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5	K_K01 K_K01 K_K06 K_K06	Cel 4	k1 k2 k3 k4 k5 k6	N2 N4 N6	F2

## 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 6th Edition*, , 2005, Butterworth-Heinemann
- [3] | **Olek Zienkiewicz Robert Taylor** — *The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics 6th Edition*, , 2005, Butterworth-Heinemann

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

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

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | — *DIANA FEA Users manual*, , 2019,

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Filip Pachla (kontakt: fpachla@pk.edu.pl)
- 2 mgr inż. Paweł Boroń (kontakt: pboron@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....