

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Budowle - informacja i modelowanie (BIM)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Systemy obliczeń konstrukcji inżynierskich
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS D15 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
2	15	0	0	30	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Przedstawienie programu MES do obliczeń konstrukcji inżynierskich (program ROBOT) oraz programu do przeprowadzania bardziej skomplikowanych symulacji komputerowych (program ABAQUS)

**Cel 2** Przedstawienie biblioteki elementów skończonych wybranych programów komputerowych

**Cel 3** Przedstawienie wybranych modeli materiałów oraz typów analizy dostępnych w omawianych programach komputerowych

**Cel 4** Przedstawienie wstępnych założeń analizy nieliniowej konstrukcji na przykładzie analizy sprężysto-plastycznej

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczony przedmiot Metody komputerowe.

2 Znajomość podstaw metody elementów skończonych.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student potrafi scharakteryzować systemy do obliczeń MES oraz dobrać odpowiedni program MES w zależności od typu zadania

**EK2 Wiedza** Student potrafi scharakteryzować elementy MES

**EK3 Wiedza** Student rozróżnia modele konstytutywne materiałów oraz typy analizy i potrafi je dobrać w zależności od rodzaju zadania

**EK4 Umiejętności** Student potrafi wykonać obliczenia, w zakresie liniowo-sprężystym, konstrukcji prętowych płaskich, przestrzennych i tarcz w systemie ROBOT

**EK5 Umiejętności** Student potrafi wykonać obliczenia, w zakresie liniowo-sprężystym, konstrukcji prętowych, tarcz, płyt i powłok w systemie ABAQUS

**EK6 Umiejętności** Student potrafi wykonać obliczenia, w zakresie sprężysto-plastycznym, konstrukcji płytowej w systemie ABAQUS

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Pre i postprocessing wprowadzanie danych oraz obróbka i wizualizacja wyników w systemie Robot na przykładzie belki	2
<b>K2</b>	Rozwiązanie kraty i ramy	2
<b>K3</b>	Rozwiązanie tarczy	2
<b>K4</b>	Rozwiązanie układu przestrzennego	2
<b>K5</b>	Wykonanie projektu indywidualnego (rama przestrzenna lub płyta)	6
<b>K6</b>	Pre i postprocessing w systemie ABAQUS wprowadzanie danych oraz obróbka i wizualizacja wyników w systemie Robot na przykładzie tarczy	2
<b>K7</b>	Rozwiązanie płyty	2
<b>K8</b>	Rozwiązanie powłoki	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K9</b>	Rozwiązanie konstrukcji płytowej, sprężysto-plastycznej	2
<b>K10</b>	Projekt płyta lub powłoka	6
<b>K11</b>	Porównanie efektów analizy różnymi systemami obliczeniowymi na jednym z wybranych przykładów: ramy, tarczy lub płyty	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Ogólna charakterystyka i możliwości systemu Robot.	2
<b>W2</b>	Pre i postprocessing wprowadzanie danych oraz obróbka i wizualizacja wyników.	2
<b>W3</b>	Biblioteka elementów skończonych systemu Robot.	1
<b>W4</b>	Przykłady analizy statycznej układów prostych i złożonych.	3
<b>W5</b>	Analiza statyczna belki, kraty, ramy, tarczy	2
<b>W6</b>	Analiza układu przestrzennego.	2
<b>W7</b>	Ogólna charakterystyka i możliwości systemu ABAQUS jako światowego standardu w zakresie systemów obliczeniowych.	2
<b>W8</b>	Pre i postprocessing.	2
<b>W9</b>	Biblioteka elementów systemu ABAQUS.	1
<b>W10</b>	Przykłady analizy statycznej i dynamicznej.	3
<b>W11</b>	Analiza statyczna tarczy, płyty, powłoki	3
<b>W12</b>	Przykłady analizy nieliniowej konstrukcji.	2
<b>W13</b>	Analiza sprężysto-plastyczna płyty.	3
<b>W14</b>	Możliwości systemu ABAQUS na tle innych systemów obliczeniowych.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Konsultacje

## 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	45
Konsultacje przedmiotowe	0
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	30
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>105</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać podstawowe informacje o systemach do obliczeń MES
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x

EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać podstawowe informacje o elementach MES w poznanych programach
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student rozróżnia modele konstytutywne materiałów oraz typy analizy w poznanych programach
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczyć konstrukcję kratową
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczyć konstrukcję prętową
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x

NA OCENĘ 5.0	xzadanie
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dobrać arametry analizy sprężysto-plastycznej
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	w1 w7 w14	N1 N2 N3	F1
EK2		Cel 2	w3 w9	N1 N2 N3	F1
EK3		Cel 3	w2 w8	N1 N2 N3	F1
EK4		Cel 4	w4 w5 w6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5		Cel 3	w10 w11 w12	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK6		Cel 4	w13	N1 N2 N3	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Autorzy oprogramowania — *ABAQUS - podręcznik użytkownika*, -, 2010, -

[2 ] Autorzy oprogramowania — *ROBOT - podręcznik użytkownika*, -, 2010, -

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] R.D. Cook — *Finite Element Method for Stress Analysis*, , 1995, J. Wiley & Sons

- [2 ] **A. Skrzat** — *Modelowanie liniowych i nieliniowych problemów mechaniki ciała stałego i przepływów ciepła w programie ABAQUS*, Rzeszów, 2010, Oficyna Wydawnicza PRz
- [3 ] **O.C. Zienkiewicz, R.L.Taylor** — *The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics*, Amsterdam, 2005, Elsevier

#### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] Porównanie efektów analizy różnymi systemami obliczeniowymi na jednym z wybranych

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Jerzy Pamin (kontakt: [jerzy.pamin@pk.edu.pl](mailto:jerzy.pamin@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Piotr Mika (kontakt: [p.mika@15.pk.edu.pl](mailto:p.mika@15.pk.edu.pl))

2 dr hab. inż. Jerzy Pamin (kontakt: [jpamin@L5.pk.edu.pl](mailto:jpamin@L5.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....