

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

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 16/17
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
K1	Pre i postprocessing wprowadzanie danych oraz obróbka i wizualizacja wyników w systemie Robot na przykładzie belki	2
K2	Rozwiązanie kraty i ramy	2
K3	Rozwiązanie tarczy	2
K4	Rozwiązanie układu przestrzennego	2
K5	Wykonanie projektu indywidualnego (rama przestrzenna lub płyta)	6
K6	Pre i postprocessing w systemie ABAQUS wprowadzanie danych oraz obróbka i wizualizacja wyników w systemie Robot na przykładzie tarczy	2
K7	Rozwiązanie płyty	2
K8	Rozwiązanie powłoki	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K9	Rozwiązanie konstrukcji płytowej, sprężysto-plastycznej	2
K10	Projekt płyta lub powłoka	6
K11	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
W1	Ogólna charakterystyka i możliwości systemu Robot.	2
W2	Pre i postprocessing wprowadzanie danych oraz obróbka i wizualizacja wyników.	2
W3	Biblioteka elementów skończonych systemu Robot.	1
W4	Przykłady analizy statycznej układów prostych i złożonych.	3
W5	Analiza statyczna belki, kraty, ramy, tarczy	2
W6	Analiza układu przestrzennego.	2
W7	Ogólna charakterystyka i możliwości systemu ABAQUS jako światowego standardu w zakresie systemów obliczeniowych.	2
W8	Pre i postprocessing.	2
W9	Biblioteka elementów systemu ABAQUS.	1
W10	Przykłady analizy statycznej i dynamicznej.	3
W11	Analiza statyczna tarczy, płyty, powłoki	3
W12	Przykłady analizy nieliniowej konstrukcji.	2
W13	Analiza sprężysto-plastyczna płyty.	3
W14	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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
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	30
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
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 SZCZEGÓŁOWYCH 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)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Piotr Mika (kontakt: p.mika@l5.pk.edu.pl)

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....