

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: niestacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Drogi kolejowe, Drogi, ulice i autostrady, Konstrukcje budowlane i inżynierskie, Technologia i organizacja budownictwa

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody obliczeniowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Computational Methods
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIN D26 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
6	12	0	0	18	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z modelowaniem matematycznym w zakresie sformułowań lokalnych i globalnych prostych problemów fizyki matematycznej.

Cel 2 Zapoznanie studentów z metodami poszukiwania rozwiązań przybliżonych.

Cel 3 Zapoznanie studentów z metodą elementów skończonych (MES) i metody różnic skończonych (MRS) dla ustrojów prętowych.

Cel 4 Zapoznanie studentów z MES dla zadań dwuwymiarowych mechaniki.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość tematyki z zakresu matematyki (sem. 1,2), technologii informacyjnej (sem.1) oraz matematyki stosowanej i metod numerycznych (sem.3), a w szczególności znajomości następujących zagadnień: funkcje wielu zmiennych, rachunek różniczkowy i całkowy, równania różniczkowe, rachunek macierzowy i tensorowy, podstawy programowania w języku Matlab/Octave, rozwiązywanie układów równań liniowych, aproksymacja, interpolacja, całkowanie numeryczne.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Umiejętności Umiejętność zbudowania sformułowania globalnego problemu na podstawie sformułowania lokalnego.

EK2 Umiejętności Umiejętność znalezienia rozwiązania przybliżonego równania różniczkowego zwyczajnego MES i MRS.

EK3 Wiedza Znajomość algorytmu MES dla układów prętowych

EK4 Umiejętności Umiejętność rozwiązywania MES dwuwymiarowej konstrukcji prętowej: belkowej, kratowej, ramowej.

EK5 Wiedza Znajomość sformułowania i algorytmu MES dla dwuwymiarowego zadania płaskiego stanu naprężenia.

EK6 Umiejętności Umiejętność rozwiązywania problemu płaskiego stanu naprężenia w 2D MES.

EK7 Umiejętności Umiejętność krytycznej oceny uzyskanych wyników analizy numerycznej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Skrzynka narzędziowa MATLAB	3
K2	Pakiet RMWIN dla kratownicy płaskiej	3
K3	Rozwiązanie belki MES analitycznie	3
K4	Wyznaczanie stanu naprężenia MES za pomocą programu ROBOT	3
K5	Rozwiązywanie belki MRS	3
K6	Kolokwium zaliczeniowe	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Symulacje komputerowe w mechanice i inżynierii lądowej. Modelowanie matematyczne.	1
W2	Metoda różnic skończonych dla zagadnień jednowymiarowych.	2
W3	Sformułowanie lokalne i globalne. Metoda residuów ważonych. Metoda Galerkina. Aproksymacja.	1
W4	Metoda elementów skończonych (MES).	1
W5	MES dla konstrukcji prętowych.	4
W6	MES dla zadania dwuwymiarowego statyki konstrukcji w płaskim stanie naprężenia.	2
W7	Przegląd elementów skończonych 1D/2D/3D. Warunki zbieżności rozwiązania.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 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	30
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	45
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
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 Projekt indywidualny

F2 Ćwiczenie praktyczne

F3 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

P2 Egzamin pisemny

P3 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Podstawą uzyskania zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium, egzaminu i zaliczenie ćwiczeń laboratoryjno-projektowych

W2 Obecność na wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych jest obowiązkowa

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	F
NA OCENĘ 3.0	Student umie zbudować sformułowanie globalne problemu na podstawie sformułowania lokalnego
NA OCENĘ 3.5	C
NA OCENĘ 4.0	C
NA OCENĘ 4.5	B
NA OCENĘ 5.0	A
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	F
NA OCENĘ 3.0	Student umie znaleźć rozwiązanie przybliżone równania różniczkowego zwyczajnego MES
NA OCENĘ 3.5	D
NA OCENĘ 4.0	C
NA OCENĘ 4.5	B
NA OCENĘ 5.0	A
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	F
NA OCENĘ 3.0	Student zna algorytm MES dla ustrojów prętowych
NA OCENĘ 3.5	D
NA OCENĘ 4.0	C
NA OCENĘ 4.5	B
NA OCENĘ 5.0	A
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	F
NA OCENĘ 3.0	Student umie rozwiązać MES dwuwymiarową konstrukcję prętową: belkową, kratową i ramową
NA OCENĘ 3.5	D
NA OCENĘ 4.0	C
NA OCENĘ 4.5	B
NA OCENĘ 5.0	A

EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	F
NA OCENĘ 3.0	Student zna sformułowanie i algorytm MES dla dwuwymiarowego zadania płaskiego stanu naprężenia
NA OCENĘ 3.5	D
NA OCENĘ 4.0	C
NA OCENĘ 4.5	B
NA OCENĘ 5.0	A
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	F
NA OCENĘ 3.0	Studeny umie rozwiązać problem płaskiego stanu naprężenia MES
NA OCENĘ 3.5	D
NA OCENĘ 4.0	C
NA OCENĘ 4.5	B
NA OCENĘ 5.0	A
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	F
NA OCENĘ 3.0	Student umie krytycznie ocenić uzyskane wyniki analizy numerycznej
NA OCENĘ 3.5	D
NA OCENĘ 4.0	C
NA OCENĘ 4.5	B
NA OCENĘ 5.0	A

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	k1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3
EK2		Cel 2	k2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3
EK3		Cel 3	k3 k4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3
EK4		Cel 3	k3 k4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3
EK5		Cel 4	w7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3
EK6		Cel 4	k6 w7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3
EK7		Cel 2	w7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Cz. Cichoń — *Metody obliczeniowe. Wybrane zagadnienia*, Kielce, 2005, Politechnika Świętokrzyska
- [2] Cz. Cichoń, W. Cecot, J. Krok, P. Pluciński — *Metody komputerowe w liniowej mechanice konstrukcji*, Kraków, 2002, Politechnika Krakowska
- [3] M. Radwańska — *komputerowe w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji*, Kraków, 2004, Politechnika Krakowska

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] R.D. Cook — *Finite Element Method for Stress Analysis*, Malden, 1995, J. Wiley & Sons
- [2] N. Ottosen and H. Petersson — *to the Finite Element Method*, Prentice Hall, 1992, Prentice Hall
- [3] G. Rakowski, Z. Kacprzyk — *Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji*, Warszawa, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

LITERATURA DODATKOWA

- [1] FEM/BEM Notes, University of Auckland, New Zealand, 2005, <http://www.bioeng.auckland.ac.nz/miss/fembemnotes/fembemnotes/>
- [2] Dokumentacja pakietów obliczeniowych online
- [3] WWW.L5.pk.edu.pl - Materiały Dydaktyczne online

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Ewa Pabisek (kontakt: e.pabisek@15.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Ewa Pabisek (kontakt:)

2 dr. inż. Piotr Pluciński (kontakt:)

5 dr inż. Adam Wosatko (kontakt:)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....