

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Computational Mechanics (Mechanika obliczeniowa- w języku angielskim)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Computer methods in mechanics
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIS C1 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	0	0	0	30	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie stosowanych metod komputerowych w mechanice

Cel 2 Umiejętność budowy algorytmu i jego programowej realizacji dla różnych metod komputerowych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Zaliczenie mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów
- 2 Wiedza z podstaw rachunku macierzowego i wektorowego
- 3 Wiedza z podstaw teorii równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych
- 4 Umiejętność posługiwania się narzędziami obliczeniowymi oraz znajomość języka programowania

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Poznanie metod komputerowych mechaniki i modeli matematycznych w mechanice

EK2 Wiedza Znajomość metod wariacyjnych, algorytmu metody elementów skończonych i różnic skończonych

EK3 Umiejętności Umiejętność tworzenia algorytmów dla poszczególnych metod komputerowych oraz ich komputerowej realizacji

EK4 Kompetencje społeczne Umiejętność prezentacji projektu oraz jego merytorycznej obrony

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Algorithms of approximation for a given function of one variable or two variables; introduction + computer realization (MatLab, MathCad, calculation sheet, programming language) + discussion of the project with the group and teacher	10
P2	Algorithms for generation of algebraic fem set of equations: linear ordinary differential equation; introduction + computer realization (MatLab, MathCad, calculation sheet, programming language) + discussion of the project with the group and teacher	10
P3	Algorithms for generation of difference schemes and algebraic fdm set of equations: partial differential equation; introduction + computer realization (MatLab, MathCad, calculation sheet, programming language) + discussion of the project with the group and teacher	10

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Introduction to computer methods; strong form and weak form; formulation of a boundary value problem.	2
W2	Mathematical models in mechanics; minimum of square functional, natural and basic boundary conditions, existence and uniqueness of problem solution, approximated solution.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Variational methods for approximated solutions (Rayleigh-Ritz, Bubnov-Galerkin, weighted residual).	2
W4	Finite element method; stages of the fem algorithm; second order ordinary differential equation; link, beam, plane finite elements; second order partial differential equation; set of fem equations for a linear elasticity problem.	4
W5	Finite difference method; construction of mesh stars and generation of difference schemes, generation of fdm equations set, examples of fdm application to problems of solid mechanics.	2
W6	Information on meshless methods; information on boundary elements method;	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 średnia z ocen z egzaminu i z projektów

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 zaliczenie przewidzianych planem projektów

W2 zaliczenie egzaminu

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Podstawowa znajomość metod komputerowych i modeli matematycznych mechaniki
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Podstawowa znajomość metod wariacyjnych oraz algorytmów mes i mrs
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Zapis algorytmu wybranej metody komputerowej
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Merytoryczna obrona przygotowanego projektu

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 W4 W5 W6	N1 N2 N3	P1
EK2		Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	P1
EK3		Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 W1	N1 N2 N3	P1
EK4		Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3	N1 N2 N3	P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Maria Radwańska** — *Metody komputerowe w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji : podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych*, Kraków, 2010, Wydawnictwo PK
- [2] | **Borkowski, Andrzej; Kleiber, Michał** — *Komputerowe metody mechaniki ciał stałych*, Warszawa, 1995, Wydawnictwo Naukowe PWN

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **Borkowski, Adam; Kleiber, Michał** — *Handbook of computational solid mechanics : survey and comparison of contemporary methods*, Berlin ; Heidelberg, 1998, Springer-Verl., cop.

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Jan, Jerzy Bielski (kontakt: jan.bielski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Władysław Egner (kontakt: Wladyslaw.Egner@pk.edu.pl)
- 2 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: Szymon.Hernik@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Damian Szubartowski (kontakt: Damian.Szubartowski@pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Adam Ciszkievicz (kontakt: Adam.Ciszkievicz@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....