

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

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 D5 21/22
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 Zapoznanie się z typami analizy dostępnymi w wybranym pakiecie metody elementów skończonych (MES) do przeprowadzania zaawansowanych symulacji komputerowych

Cel 2 Poznanie wybranych modeli mechaniki materiałów oraz przygotowanie studentów do prowadzenia badań naukowych

Cel 3 Poznanie algorytmów nieliniowej analizy konstrukcji na przykładzie analizy sprężysto-plastycznej i analizy zarysowania

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw mechaniki i metody elementów skończonych. Zaliczony przedmiot Metody komputerowe w inżynierii lądowej

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student potrafi scharakteryzować zagadnienia mechaniki konstrukcji inżynierskich, które można analizować za pomocą symulacji MES

EK2 Wiedza Student zna podstawowe modele konstytutywne materiałów stosowanych w inżynierii lądowej

EK3 Wiedza Student zna algorytm Newtona-Raphsona rozwiązywania zagadnień nieliniowych

EK4 Umiejętności Student potrafi wykonać liniowe obliczenia dynamiczne modelu układu konstrukcyjnego MES

EK5 Umiejętności Student potrafi wykonać obliczenia sprężysto-plastyczne prostej konstrukcji

EK6 Umiejętności Student potrafi wykonać obliczenia ewolucji zarysowania elementu konstrukcyjnego

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Modelowanie MES, termomechanika	3
W2	Obliczeniowa sprężysto-plastyczność	2
W3	Modelowanie zarysowania	2
W4	Mechanika uszkodzenia i pękania	2
W5	Algorytmy analizy nieliniowej i dynamicznej	2
W6	Modelowanie zagadnień wyboczenia	2
W7	Defekty rozwiązań MES	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Wprowadzenie do korzystania z wybranego pakietu MES, modelowanie geometryczne i analiza wyników symulacji układów sprężystych	4

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K2	Projekt 1 rozwiązanie MES zagadnienia sprężysto-plastyczności stali	8
K3	Projekt 2 rozwiązanie MES zagadnienia zarysowania betonu	6
K4	Projekt 3 rozwiązanie MES zagadnienia dynamiki konstrukcji	10
K5	Prezentacja i dyskusja przeczytanych artykułów naukowych	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

N4 Praca w grupach

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	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	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	105
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Projekt indywidualny lub zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Warunkiem zaliczenia są pozytywne oceny z projektów i egzaminu oraz przedstawienie prezentacji zespołowej z zakresu przeczytanego artykułu naukowego

W2 Obecność na laboratoriach jest obowiązkowa, a na wykładach zalecana. 6. Do egzaminu może przystąpić tylko student, który ma zaliczone laboratorium

W3 Ocena jest zaokrągloną średnią ocen z laboratorium i egzaminu ($0.49 \cdot L + 0.51 \cdot E$)

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać podstawowe informacje o typach analizy numerycznej i systemach obliczeń inżynierskich
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać podstawowe informacje o modelach fizycznych materiałów inżynierskich
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student rozumie koncepcję nieliniowej analizy przyrostowo-iteracyjnej
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczyć drgania własne modelu MES i zinterpretować wyniki obliczeń
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonać symulację uplastycznienia modelu MES i zinterpretować wyniki obliczeń
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonać symulację zarysowania modelu MES i zinterpretować wyniki obliczeń

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 w6 w7 k1 k4 k5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK2		Cel 2	w2 w3 w4 k2 k3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK3		Cel 3	w2 w3 w4 w5 k2 k3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK4		Cel 1	w1 w5 k1 k4 k5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK5		Cel 2 Cel 3	w2 w5 w7 k2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK6		Cel 2 Cel 3	w3 w6 w7 k3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Katedra L10** — *www.cce.pk.edu.pl - materiały dydaktyczne online*, Kraków, 2020, Politechnika Krakowska
- [2] | **G. Rakowski, Z. Kacprzyk** — *Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji*, Warszawa, 2016, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **R.D. Cook** — *Finite Element Method for Stress Analysis*, New York, 1995, J. Wiley & Sons
- [2] | **R. de Borst, M.A. Crisfield, J.J.C. Remmers, C.V. Verhoosel** — *Non-linear Finite Element Analysis of Solids and Structures*, Chichester, 2012, J. Wiley & Sons
- [3] | **O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor** — *The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics*, Amsterdam, 2005, Elsevier
- [4] | **A. Garstecki, W. Gilewski, Z. Pozorski** — *Współczesna mechanika konstrukcji w projektowaniu inżynierskim*, Warszawa, 2015, KILiW PAN

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **U. Hussler-Combe** — *Computational Methods for Reinforced Concrete Structures*, Berlin, 2015, Ernst & Sohn
- [2] | **E. de Souza Neto, D. Peric, D. Owen** — *Computational methods for plasticity theory & applications*, Chichester, 2008, J. Wiley & Sons

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

2 dr hab. inż. Jerzy Pamin (kontakt:)

3 dr inż. Piotr Mika (kontakt:)

4 dr inż. Małgorzata Stojek (kontakt:)

5 dr inż. Adam Wosatko (kontakt:)

6 dr inż. Magdalena German (kontakt:)

7 dr inż. Balbina Wcisło (kontakt:)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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