

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: I

Specjalności: Materiały i technologie przyjazne środowisku, Technologie druku 3D, Materiały konstrukcyjne i kompozyty

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody elementów skończonych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Finite Element Method
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIS B8 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Ukształtowanie u studentów praktycznej umiejętności stosowania oprogramowania do obliczeń konstrukcji inżynierskich metodą elementów skończonych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw mechaniki oraz wytrzymałości materiałów.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Umiejętności Umiejętność zastosowania oprogramowania do obliczeń konstrukcji inżynierskich metodą elementów skończonych modelowania: analiza wytrzymałościowa i projektowanie prostych konstrukcji prętowych i powierzchniowych.

EK2 Wiedza Student posiada podstawową wiedzę o nowoczesnych systemach komputerowych wspomagających proces projektowania konstrukcji i elementów maszyn.

EK3 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia metody elementów skończonych.

EK4 Wiedza Student rozumie problemu transformacji między układami lokalnymi i globalnym, sposobu wyznaczania stopni swobody, sił węzłowych, odkształceń i naprężeń.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do metody elementów skończonych. Korzyści, ograniczenia i zastosowania. Środowisko pracy MES.	2
W2	Podstawy metody elementów skończonych przykłady. Przygotowanie geometrii do obliczeń (uproszczenia, idealizacja).	3
W3	Dyskretyzacja - typy elementów skończonych: liniowe, sztywne, powierzchniowe, tarcze powłoki, objętościowe (bryłowe). Warunki brzegowe: więzy i obciążenia.	3
W4	Analizy: nieliniowa, utraty stateczności, dynamiczna, termiczna.	4
W5	Dokładność rozwiązań metody elementów skończonych, błędy MES. Rozgraniczenie zadań projektanta oprogramowanie MES.	3

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Zapoznanie się z pakietem i obsługą pakietu obliczeniowego MES.	4
K2	Obliczenia zginanej i skręcannej belki.	4
K3	Obliczenia przestrzennej ramy.	4
K4	Obliczenia tarcz i powłok.	6

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K5	Optymalizacja - wymiarowanie belki.	6
K6	Obliczenia modelu 3D.	6

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Wykłady

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	10
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	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne (zaliczenie laboratorium)

F2 Kolokwium (zaliczenie wykładu)

OCENA PODSUMOWUJĄCA**P1** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Uzyskanie ocen pozytywnych z laboratoriów komputerowych oraz kolokwium.**W2** Pozytywny wynik oceny podsumowującej.**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	67% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	78% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Student posiada umiejętność zastosowania oprogramowania do obliczeń konstrukcji inżynierskich metodą elementów skończonych modelowania: analiza wytrzymałościowa i projektowanie prostych konstrukcji prętowych i powierzchniowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	67% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	78% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Student posiada podstawową wiedzę o nowoczesnych systemach komputerowych wspomagających proces projektowania konstrukcji i elementów maszyn.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	67% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	78% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0

NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe pojęcia metody elementów skończonych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	67% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	78% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Student rozumie problemu transformacji między układami lokalnymi i globalnym, sposobu wyznaczania stopni swobody, sił węzłowych, odkształceń i naprężeń.

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 W2 W3 W4 W5 K1 K2 K3 K4 K5 K6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK2		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 K1 K2 K3 K4 K5 K6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK3		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 K1 K2 K3 K4 K5 K6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK4		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 K1 K2 K3 K4 K5 K6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Bielski J. — *Wprowadzenie do inżynierskich zastosowań metody elementów skończonych*, Kraków, 2010, Wydawnictwo PK
- [2] | Zienkiewicz O.C. — *Metoda elementów skończonych*, Warszawa, 1972, Arkady
- [3] | Bielski J. — *Inżynierskie zastosowania systemu MES*, Kraków, 2013, Wydawnictwo PK
- [4] | Łaczek S. — *Wprowadzenie do systemu elementów skończonych ANSYS*, Kraków, 1999, Wydawnictwo PK

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [2] | Zagrajek T., Krzesinski G., Marek P. — *Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji; ćwiczenia z zastosowaniem systemu ANSYS*, Warszawa, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Barbara Kozub (kontakt: barbara.kozub@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Dr inż. Barbara Kozub (kontakt: barbara.kozub@pk.edu.pl)
- 2 Dr inż. Marek Nykiel (kontakt: marek.nykiel@pk.edu.pl)
- 3 Mgr inż. Szymon Gądek (kontakt: szymon.gadek@pk.edu.pl)
- 4 Dr hab. inż., prof. PK Jan, Jerzy Bielski (kontakt: jan.bielski@pk.edu.pl)
- 5 Dr inż. Justyna Miodowska (kontakt: justyna.miodowska@pk.edu.pl)
- 6 Dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: katarzyna.tajs-zielinska@pk.edu.pl)
- 7 Dr inż. Szymon Hernik (kontakt: szymon.hernik@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)	(odpowiedzialny za przedmiot)	(dziekan)
---------------------	-------------------------------	-----------

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....