



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S1-MiBM-505
	studia niestacjonarne:	M#2-N1-MiBM-507
Nazwa przedmiotu	Metoda Elementów Skończonych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Finite Element Method	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Technologii Mechanicznej
Koordynator przedmiotu	dr inż. Sebastian Lipiec
Zatwierdził	dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan WMiBM

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr V
	studia niestacjonarne	Semestr V



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology

Projekt „Dostosowanie kształcenia w Politechnice Świętokrzyskiej do potrzeb współczesnej gospodarki”
nr FERS.01.05-IP.08-0234/23



Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn



Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		15		
	studia niestacjonarne:	9		9		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie podstawowe założenia metody elementów skończonych, potrafi wykorzystać w obliczeniach założenia rachunku macierzowego.	MiBM1_W01 MiBM1_W09
	W02	Student ma opanowaną wiedzę w zakresie podstawowych wymagań dotyczących symulacji numerycznych obciążenia typowych elementów inżynierskich.	MiBM1_W14 MiBM1_W15
Umiejętności	U01	Student potrafi poprawnie przeprowadzić dyskretyzację elementu przyjętego do analizy wytrzymałościowej z wykorzystaniem MES.	MiBM1_U02 MiBM1_U12
	U02	Student potrafi przeprowadzić optymalizację rozpatrywanej w programie symulacji elementu/konstrukcji.	MiBM1_U01 MiBM1_U09
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość pozatechnicznych skutków katastrof technologicznych wynikających z błędów analizy wytrzymałościowej.	MiBM1_K02
	K02	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz konieczności podnoszenia kwalifikacji zawodowych (poprzez studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy zawodowe).	MiBM1_K01 MiBM1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe





wykład	Podstawy rachunku macierzowego w odniesieniu do zastosowania w rozwiązaniach MES. Obciążenie kongruentne. Charakterystyka programów wykorzystujących metodę elementów skończonych. Zasady obsługi graficznego interfejsu użytkownika w systemie do obliczeń MES. Zasady przetwarzania danych i analizy wyników obliczeń MES na przykładach wybranych zagadnień inżynierskich 1D i 2D. Podstawowe pojęcia stosowane w metodzie elementów skończonych (MES). Etapy procedury MES. Ogólne zasady modelowania. Prezentacja założeń MES na przykładzie rozwiązania elementu prętowego i belkowego. Ogólne zasady i cele optymalizacji elementów. Przykłady obliczeń MES dla typowych zagadnień inżynierskich.
laboratorium	Ogólne zasady zastosowania symulacji numerycznych w przypadku rozwiązywania problemów inżynierskich. Analiza statyczna w programie wykorzystującym metodę elementów skończonych. Etapy implementacji modelu CAD do obliczeń numerycznych. Zasady dyskretyzacji modeli geometrycznych z wykorzystaniem oprogramowania CAE. Metody analizy i edycji wyników obliczeń. Przegląd możliwości modułu post-processing. Zasady optymalizacji elementów inżynierskich.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
U01			X			
U02			X			
K01			X			
K02			X			X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie końcowego sprawdzianu. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie sprawdzianów w trakcie trwania semestru. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną.

NAKŁAD PRACY STUDENTA





Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15			9		9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					22					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					0,9					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					28					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					1,1					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

- O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, and J. Z. Zhu, editors, in The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals (Seventh Edition) (Butterworth-Heinemann, Oxford, 2013), p. i.
- T. Łodygowski and W. Kąkol, Metoda Elementów Skończonych w Wybranych Zagadnieniach Mechaniki Konstrukcji Inżynierskich (Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1994).
- F. Hartmann and C. Katz, Structural Analysis with Finite Elements (Springer, Berlin, Heidelberg, 2007).
- J. Domański, SolidWorks 2022. Projektowanie maszyn i konstrukcji (Helion, 2022).
- A. Neimitz, Elementy Mechaniki Ośrodków Ciągłych i Ciała Stałego (Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, 2016).
- A. Grabarski, *Wprowadzenie do metody elementów skończonych* (Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2008).
- T. Zagrajek, G. Krzesiński, and P. Marek, *Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji: ćwiczenia z zastosowaniem systemu ANSYS* (Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005).

