



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Budownictwa,
Architektury i Inżynierii Środowiska

Karta przedmiotu Metoda elementów skończonych

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów budownictwo Specjalność: konstrukcje budowlane i inżynierskie Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Poziom studiów drugiego stopnia (mgr inż.) Profil studiów Profil ogólnoakademicki Forma studiów studia stacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2024/25 Kod przedmiotu 01BKBIS.DI2D.2591.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obligatoryjny specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe	
Wymagania wstępne	Ma podstawową wiedzę w zakresie metod rozwiązywania zagadnień mechaniki. Zna podstawy metod numerycznych.		
Przedmioty wprowadzające			
Koordinator	Tomasz Janiak, Adam Grabowski, Magdalena Sosnowska		
Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	Liczba punktów ECTS 3.0	

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	Zna i rozumie podstawy elementów skończonych oparte o wykorzystanie rachunku wariacyjnego. Zna i rozumie równania różniczkowe opisujące ciało odkształcalne (model matematyczny w sformułowaniu lokalnym). Zna twierdzenie o minimum energii potencjalnego oraz zasadę wykorzystania tego twierdzenia do definiowania podstawowych zależności MES. Charakteryzuje błędy występujące w obliczeniach numerycznych.	B_O2_K_W01, B_O2_K_W02, B_O2_K_W03, B_O2_K_W09	P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG P7S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	Potrafi, wykorzystując programy komputerowego wspomagania projektowania bazujące na MES, utworzyć model obiektu budowlanego, a następnie przeprowadzić analizę statyczną i wymiarowanie wybranych elementów. Potrafi wykonać analizy wykraczające poza zakres pracy statycznej układu liniowo sprężystego. Potrafi opracować dokumentację wyników przeprowadzonych analiz statyczno-wytrzymałościowych.	B_O2_K_U03, B_O2_K_U06, B_O2_K_U07, B_O2_K_U09, B_O2_K_U13	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO, P7S_UW_inż, P7S_UW, P7S_UW_inż, P7S_UW, P7S_UU, P7S_UW_inż, P7S_UW, P7S_UO, P7S_UU, P7S_UW_inż, P7S_UW P7S_UO P7S_UU P7S_UW_inż
Kompetencje społeczne:			
K1	Jest gotów do projektowania konstrukcji budowlanych z wykorzystaniem MES. Docenia zalety wykorzystywania MES przy analizie konstrukcji budowlanych. W wyniku poznania zawansowanej teorii i praktyki MES jest gotów do podjęcia pracy w biurach konstrukcyjno-projektowych, instytucjach i ośrodkach naukowo-badawczych lub podjęcia studiów III stopnia.	B_O2_K_K03, B_O2_K_K05, B_O2_K_K07	P7S_KK, P7S_KK, P7S_KR, P7S_KK

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy rachunku wariacyjnego. Wariacyjne sformułowanie mechaniki jako podstawa MES. Twierdzenie o minimum energii potencjalnej. Metoda Ritza. Błędy obliczeń w metodzie elementów skończonych.	Wykład, Wykład synchroniczny	W1, K1
2.	Obliczenia w wybranym zakresie wybranej konstrukcji budowlanej przy wykorzystaniu MES.	Ćwiczenia laboratoryjne	U1, K1

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć	
-------------	--

Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Egzamin pisemny	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu.	
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Projekt	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Samodzielne wykonanie, oddanie i obrona zadanego zadania projektowego.	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji	
	Egzamin pisemny	Projekt
W1	x	
U1		x
K1	x	x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Kleiber M., 1984. Wprowadzenie do metody elementów skończonych. Wyd. Politechniki Poznańskiej
2. Rakowski G., Kacprzyk Z., 2005. Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
3. Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T., 1999. Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
4. Rachowicz W., 2012. Metoda elementów skończonych i brzegowych. Podstawy kontroli błędów i adaptacji. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

Literatura uzupełniająca

1. Kleiber M., 1995. Komputerowe metody mechaniki ciał stałych. PWN

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta Liczba godzin
--------------------	--------------------------------------

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	30
	Ćwiczenia laboratoryjne	15
Praca własna studenta	Konsultacje	4
	Przygotowanie projektu	10
	Studiowanie literatury	10
	Przygotowanie do egzaminu	20
Łączny nakład pracy studenta		89
Liczba punktów ECTS		3

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut