



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Budownictwa,
Architektury i Inżynierii Środowiska

Karta przedmiotu Metody numeryczne w budownictwie

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów budownictwo	Cykl kształcenia (nabór) 2024/25	
Specjalność -	Kod przedmiotu 01BS.DI1C.2566.24	
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska	Języki wykładowe polski	
Poziom studiów drugiego stopnia (mgr inż.)	Obligatoryjność Obowiązkowy	
Profil studiów Profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Forma studiów studia stacjonarne		
Wymagania wstępne		
Przedmioty wprowadzające		
Koordynator	Tomasz Janiak, Adam Grabowski, Magdalena Sosnowska	
Okres Semestr 1	Forma i godziny zajęć • Wykład: 15, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 15 • Ćwiczenia laboratoryjne: 15, Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
W1	Zna i rozumie podstawy teoretyczne metody elementów skończonych, dotyczące wyprowadzania podstawowych zależności MES. Objaśnia zasady modelowania konstrukcji budowlanych, przede wszystkim prętowych. Zna i wyjaśnia równanie ruchu oraz wymienia podstawowe metody jego rozwiązywania. Opisuje rodzaje nieliniowości występujące w zagadnieniach mechaniki budowli oraz wybrane modele materiałów sprężystych i plastycznych. Wymienia podstawowe metody rozwiązywania zagadnień nieliniowych.	B_O2_K_W02, B_O2_K_W03	P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG P7S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	Potrafi samodzielnie wykonać obliczenia statyczne obiektów budowlanych. Potrafi modelować konstrukcje budowlane, przede wszystkim prętowe, zgodnie z zasadami MES. Potrafi w praktyce wykorzystywać algorytm MES i wykonać na jego podstawie obliczenia numeryczne wybranego obiektu. Potrafi dokonać interpretacji uzyskanych wyników obliczeń oraz poddać je krytycznej ocenie.	B_O2_K_U01, B_O2_K_U07, B_O2_K_U08, B_O2_K_U09	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU, P7S_UW, P7S_UU, P7S_UW_inż, P7S_UW, 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 algorytmów MES. Docenia zalety wykorzystywania MES i innych metod numerycznych przy analizie konstrukcji budowlanych. W wyniku poznania teorii i praktyki MES, popartej samodzielnym stworzeniem programu realizującego obliczenia statyczne wybranej konstrukcji, jest gotów do podjęcia pracy w biurach konstrukcyjno-projektowych, instytucjach i ośrodkach naukowo-badawczych lub podjęcia studiów III stopnia.	B_O2_K_K02, B_O2_K_K03, B_O2_K_K05, B_O2_K_K07	P7S_KK, P7S_KK, P7S_KK, P7S_KR, P7S_KK

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Prypomnienie podstaw matematycznych metody elementów skończonych i zasad modelowania konstrukcji przy wykorzystaniu MES. Elementy skończone 2D i 3D - kształtowanie, tworzenie macierzy sztywności. Wykorzystanie MES w zagadnieniach dynamiki, w tym omówienie równania ruchu, zasad tworzenia macierzy sztywności i bezwładności. Rodzaje nieliniowości występujące w zagadnieniach mechaniki konstrukcji, wybrane modele materiałów sprężystych i plastycznych. Podstawowe informacje na temat metod rozwiązywania zagadnień nieliniowych.	Wykład, Wykład synchroniczny	W1
2.	Obliczenia statyczne płaskiego lub przestrzennego ustroju prętowego przy wykorzystaniu samodzielnie stworzonego programu wykorzystującego algorytm metody elementów skończonych.	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:
	Zaliczenie pisemne	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Uzyskanie co najmniej 50% punktów możliwych do zdobycia za wszystkie zadania zadane podczas zaliczenia.	
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Projekt	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Samodzielne wykonanie, oddanie i obrone zadanego projektu laboratoryjnego.	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji	
	Zaliczenie pisemne	Projekt
W1	x	
U1		x
K1		x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Rakowski G., Kacprzyk Z., 2005. Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politech. Warszawskiej, Warszawa
2. Kleiber M., 1995. Komputerowe metody mechaniki ciał stałych. PWN, Warszawa
3. Zienkiewicz O. C., 1972. Metoda elementów skończonych, Arkady, Warszawa

Literatura uzupełniająca

1. Cakmak A.S., Botha J.F., Gray W.G., 1987. Computational and Applied Mathematics for Engineering Analysis. Computational Mechanics Publications, Spinger - Verlag Berlin, Heidelberg

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	15
	Ćwiczenia laboratoryjne	15
Praca własna studenta	Konsultacje	4
	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	20
	Przygotowanie projektu	20
Łączny nakład pracy studenta		84
Liczba punktów ECTS		3

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut