



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metoda elementów skończonych, PG_00042231						
Kierunek studiów	Budownictwo						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2022/2023				
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów				
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	1	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS	4.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie				
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Ładowej i Środowiska -> Katedra Wytrzymałości Materiałów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Wojciech Witkowski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM		
	Liczba godzin pracy studenta	60	5.0	35.0	100		
Cel przedmiotu	Zapoznanie z Metodą Elementów Skończonych jako narzędzia rozwiązywania zagadnień mechaniki ośrodków ciągłych w zakresie budownictwa						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U06] potrafi wybrać narzędzia (pomiarowe, analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich, pozyskiwania, filtracji, przetwarzania i analizy danych	student potrafi wykorzystać zaawansowane systemy MES			[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
	[K7_W04] ma wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień wytrzymałości materiałów, modelowania materiałów i konstrukcji oraz ich optymalizacji; ma wiedzę na temat podstaw teoretycznych Metody Elementów Skończonych oraz ogólnych zasad prowadzenia nieliniowych obliczeń konstrukcji inżynierskich i ich systemów	student potrafi wybrać typ analizy MES i sposób modelowania stosownie do rozwiązywanego zadania			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_U04] potrafi, w środowisku Metody Elementów Skończonych, poprawnie zdefiniować model obliczeniowy i przeprowadzić zaawansowaną analizę numeryczną złożonych konstrukcji inżynierskich w zakresie liniowym oraz na poziomie podstawowym stosować techniki obliczeń nieliniowych wraz z krytyczną analizą wyników obliczeń.	student rozumie podstawy metody elementów skończonych i potrafi rozwiązać podstawowe zadania inżynierskie			[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
	[K7_W03] zna podstawy Mechaniki Ośrodków Ciągłych; zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki złożonych konstrukcji prętowych, powierzchniowych oraz bryłowych w zakresie liniowym i oraz na poziomie podstawowym w zakresie nieliniowym	student rozumie metodę elementów skończonych jako podstawę rozwiązywania problemów brzegowych mechaniki ośrodków ciągłych			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	Silne i słabe sformułowanie problemów brzegowopoczątkowych (PBP) liniowej mechaniki konstrukcji repetytorium. Podstawowe koncepcje i sformułowania elementów skończonych (prętowych, powierzchniowych, bryłowych). Powłoka jako struktura złożona z elementów płaskich, problem szóstego stopnia swobody. Sformułowanie macierzowe, interpolacja, całkowanie numeryczne, element trójkątny i czworoboczny, ocena elementów skończonych		
Wymagania wstępne i dodatkowe	mechanika budowli, dynamika budowli, wytrzymałość materiałów, teoria sprężystości		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	wykład	60.0%	30.0%
	laboratorium	60.0%	70.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. RAKOWSKI G., KACPRZYK Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005. 2. KLEIBER M (red): Komputerowe metody mechaniki ciał stałych. Mechanika Techniczna t. XI. PWN, Warszawa 1995. 3. ZIENKIEWICZ O.C.: Metoda elementów skończonych. Arkady 1972. 4. ZIENKIEWICZ O.C., TAYLOR R.L., ZHU J.Z.: Finite Element Method: Volume 1- Its Basis & Fundamentals. Volume 2 - For Solid and Structural Mechanics. Butterworth Heinemann, London 2006. 5. BATHE K.-J.: Finite Element Procedures. Prentice Hall New Jersey 1996.	
	Uzupełniająca lista lektur	1. CHRÓŚCIELEWSKI J., MAKOWSKI J., PIETRASZKIEWICZ W.: Statyka i dynamika powłok wielopłatowych. Nieliniowa teoria i metoda elementów skończonych. PAN IPPT, Biblioteka Mechaniki Stosowanej Serii A, monografie, Warszawa 2004. 2. KREJA I.: Mechanika Ośrodków Ciągłych. Wydawnictwo CURE, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2003.	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1) Dlaczego MES jest metodą przybliżoną? 2) Co to jest aproksymacja i interpolacja? 3) Podaj klasyfikację elementów skończonych ze względu na wymiar dziedziny. 4) Co to są funkcje kształtu? 5) Jak bada się zbieżność metody i poprawia jakość rozwiązania w MES? 6) Zbuduj komputerowy model konstrukcji w środowisku MES z wykorzystaniem programu Abaqus lub Sofistik i wykonaj analizę statyczną liniową ustroju pod zadanymi obciążeniami		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		