

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Symulacje komputerowe układów wysokiej częstotliwości, PG_00069764						
Kierunek studiów	Informatyka, Elektronika i telekomunikacja, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Technologie Kosmiczne i Satelitarne, Automatyka, cybernetyka i robotyka						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Mikrofalowej i Antenowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Adam Lamęcki				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Adam Lamęcki				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	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	30		2.0		18.0	50
Cel przedmiotu	Przedmiot wprowadza studentów w podstawy teoretyczne i zastosowania praktyczne wybranych metod symulacyjnych elektrodynamiki obliczeniowej, takich jak: Method of Moments (MoM), Finite Element Method (FEM), Finite-Difference Time-Domain (FDTD), Integral Equations (IE), Physical Optics (PO), Mode Matching oraz metod hybrydowych. W ramach zajęć omawiane są ich zastosowania w analizie i projektowaniu układów wysokiej częstotliwości oraz anten. Część laboratoryjna umożliwia praktyczne wykorzystanie wiedzy poprzez pracę z przemysłowymi pakietami CAD do symulacji elektromagnetycznych						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U08] potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, – dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	Potrafi wykorzystać przemysłowe narzędzia CAD do przeprowadzenia symulacji elektromagnetycznych.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_W02] zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z dziedziny nauk technicznych, związaną z kierunkiem studiów	Zna podstawy teoretyczne elektrodynamiki obliczeniowej stosowane w analizie struktur wysokiej częstotliwości. Zna zasady działania i zakres zastosowań wybranych metod numerycznych stosowanych w elektromagnetyzmie, takich jak Method of Moments (MoM), Finite Element Method (FEM), Finite-Difference Time-Domain (FDTD), Integral Equations (IE), Physical Optics (PO) oraz Mode Matching.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów, poprzez: – właściwy dobór informacji źródłowych oraz dokonywanie ich krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – zastosowanie właściwych metod i narzędzi	Rozumie różnice pomiędzy metodami numerycznymi w zakresie dokładności, złożoności obliczeniowej i obszarów zastosowań.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K7_U07] potrafi wykorzystać zaawansowane metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunków studiów	Potrafi sformułować model numeryczny problemu elektromagnetycznego dla wybranej struktury wysokiej częstotliwości. Potrafi dobrać odpowiednią metodę symulacyjną do danego problemu elektromagnetycznego.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład • Podstawy elektrodynamiki obliczeniowej i modelowania problemów elektromagnetycznych. • Metody całkowe i metoda momentów (MoM) w analizie struktur promieniujących i przewodzących. • Metody objętościowe: metoda elementów skończonych (FEM) oraz metoda FDTD. • Metody asymptotyczne: Physical Optics (PO) • Metody półanalityczne: Mode Matching. • Metody hybrydowe w analizie złożonych struktur elektromagnetycznych. • Zastosowania metod numerycznych w analizie i projektowaniu układów wysokiej częstotliwości i anten. • Dokładność, stabilność i złożoność obliczeniowa metod symulacyjnych. Treści przedmiotu - laboratoria • Wprowadzenie do środowiska laboratoryjnego oraz przegląd komercyjnych narzędzi do symulacji elektromagnetycznych. • Metoda momentów (MoM) praktyczne symulacje z wykorzystaniem Altair FEKO. • Metoda elementów skończonych (FEM) modelowanie i analiza z wykorzystaniem Ansys HFSS. • Metoda różnic skończonych w dziedzinie czasu (FDTD) symulacje z wykorzystaniem CST Studio Suite. • Planarne metody równań całkowych (MoM dla obwodów planarnych) symulacje z wykorzystaniem Keysight Momentum. • Techniki wysokoczęstotliwościowe oparte na metodzie Mode Matching symulacje z wykorzystaniem Microwave Wizard. • Analiza porównawcza różnych metod i narzędzi.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstaw analizy matematycznej, rachunku różniczkowego i elektrodynamiki. Znajomość podstaw techniki mikrofalowej i antenowej.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	wykład	50.0%	50.0%
	laboratorium	50.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1) Matthew N. O. Sadiku, Numerical Techniques in Electromagnetics with MATLAB, CRC Press, 2009. 2) David B. Davidson, Computational Electromagnetics for RF and Microwave Engineering, Cambridge University Press, Cambridge, 2010. 3) Jian-Ming Jin, The Finite Element Method in Electromagnetics, Wiley, 2015. 4) R. F. Harrington, Field Computation by Moment Methods, Wiley/IEEE Press, New York, 1993. 5) Constantine A. Balanis, Advanced Engineering Electromagnetics, Wiley, 2012.
	Uzupełniająca lista lektur	1) Allen Taflov, Susan C. Hagness, <i>Computational Electrodynamics: The Finite-Difference Time-Domain Method</i> , Artech House, Boston, 2005. 2) Marco Guglielmi, Roberto Sorrentino, Giuseppe Conciauro, <i>Advanced Modal Analysis: CAD Techniques for Waveguide Components and Filters</i> , John Wiley & Sons, 1999.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.