



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Numerical Methods in Electronics and Telecommunications, PG_00047399						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja (studia w jęz. angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Mikrofalowej i Antenowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Michał Rewieński					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Michał Rewieński					
Formy zajęć i metody nauczania	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		6.0		39.0	75
Cel przedmiotu	Przedmiot ma na celu przedstawienie technik obliczeniowych stosowanych w modelowaniu i symulacji systemów inżynierskich. Dyskutowane metody są ilustrowane przykładami zastosowań. Tematyka przedmiotu obejmuje matematyczne sformułowania problemów symulacyjnych, metody rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych, techniki rozwiązywania równań różniczkowych i całkowych. Podczas zajęć laboratoryjnych studenci implementują i analizują metody obliczeniowe w zastosowaniu do konkretnych zagadnień inżynierskich.						

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	Student potrafi ocenić poprawność implementacji algorytmu numerycznego analizując zbieżność i szybkość zbieżności procesu obliczeniowego oraz jakość uzyskanych wyników. Student potrafi oszacować koszt obliczeniowy i pamięciowy potrzebny do rozwiązania danego problemu za pomocą wybranego algorytmu numerycznego.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_W03] zna i rozumie w pogłębionym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia	Student zna techniki numeryczne rozwiązywania układów równań algebraicznych, obliczania wartości własnych, zagadnień początkowych i brzegowych równań różniczkowych i całkowych; poznaje zagadnienia złożoności obliczeniowej, zbieżności oraz stabilności algorytmów numerycznych	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W01] zna i rozumie w pogłębionym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania złożonych zagadnień związanych z kierunkiem studiów	Student zna i rozumie następujące matematyczne problemy obliczeniowe: układy równań liniowych w postaci macierzowej, zagadnienia na wartości własne, zagadnienia początkowe i brzegowe dla układów równań różniczkowych oraz równania całkowe Fredholma pierwszego rodzaju. Student zna sformułowanie słabe (wariacyjne) dla zagadnienia Dirichleta.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U05] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Student potrafi przeprowadzić symulacje komputerowe dla wybranych problemów inżynierskich spotykanych w elektronice i telekomunikacji oraz zinterpretować ich wyniki.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów złożone urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, korzystając ze standardów i norm inżynierskich, stosując właściwe dla kierunków studiów technologie i wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	Student potrafi sformułować model matematyczny na podstawie opisu fizycznego urządzenia lub systemu, umie zastosować właściwe techniki numeryczne do rozwiązania wybranych problemów obliczeniowych spotykanych w praktyce inżynierskiej.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
Treści przedmiotu	Tematy wykładów: Zastosowania metod numerycznych. Matematyczne sformułowania problemów symulacyjnych; Metody konstrukcji układów równań; Rozwiązywanie układów równań liniowych; Metody bezpośrednie dla układów równań z macierzą rzadką; Metody rozwiązywania problemów własnych; Metody podprzestrzeni Kryłowa dla układów równań liniowych; Wielowymiarowa metoda Newtona dla problemów nieliniowych; Metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych; Wielokrokowe metody całkowania; Metody siatkowe dla równań różniczkowych cząstkowych; Metody funkcji bazowych dla równań różniczkowych cząstkowych; Metoda elementu brzegowego (BEM) dla równań całkowych.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wymagania wstępne obejmują podstawy analizy matematycznej i algebry liniowej oraz podstaw fizyki i teorii obwodów.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	wykonanie zadań laboratoryjnych	50.0%	28.0%
	dwa kolokwia	0.0%	72.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>L. N. Trefethen, D. Bau, III, "Numerical Linear Algebra," SIAM 1997</p> <p>A. Tveito, R. Winther, "Introduction to Partial Differential Equations: A Computational Approach," Springer 1998</p> <p>Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski, „Metody Numeryczne,” Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1993</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>A. Szatkowski, J. Cichosz, „Metody Numeryczne” Wydawnictwo PG, 2002-2010</p> <p>T. Ratajczak, „Metody Numeryczne”, Wydawnictwo PG, 2006</p> <p>M. Berry et. al, "Templates for the Solution of Linear Systems: Building Blocks for Iterative Methods," SIAM 1994</p> <p>Z. Bai et. al. eds, "Templates for the Solution of Algebraic Eigenvalue Problems: A Practical Guide," SIAM 1987</p>
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Zadania laboratoryjne:</p> <p>Laboratorium 1: Wstęp do MATLABa:</p> <p>Laboratorium 2: Modelowanie rozkładu temperatury w przewodzącym pręcie.</p> <p>Laboratorium 3: Obliczanie rankingu stron internetowych algorytmem PageRank Google'a.</p> <p>Laboratorium 4: Modelowanie układu nieliniowego - wielowymiarowa metoda Newtona.</p> <p>Laboratorium 5: Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych - symulacja stanu nieustalonego w obwodzie liniowym.</p> <p>Laboratorium 6: Modelowanie korka ulicznego - nieliniowe równania hiperboliczne.</p> <p>Laboratorium 7: Obliczanie pojemności elektrycznej przewodzącej płaszczyzny i sfery metodą elementu brzegowego.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	