

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Symulacje komputerowe dla potrzeb inżynierii fotonicznej (WTCNOCSI-SKdPIF)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Numerical simulations for photonics engineering

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Cykl dydaktyczny: Semestr letni 2025/2026

Koordynator przedmiotu cyklu: dr inż. Michał Dudek

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Podstawowym celem laboratorium jest praktyczne zapoznanie studentów z zagadnieniami symulacji komputerowych z zakresu propagacji fal elektromagnetycznych na przykładzie metody różnic skończonych w dziedzinie czasu (FDTD). W trakcie ćwiczeń laboratoryjnych studenci poznają realizację metody FDTD w środowisku Matlab, a następnie jej pełne wykorzystanie do prowadzenia symulacji przy wykorzystaniu komercyjnego oprogramowania. Dodatkowo studenci zapoznają się ze sposobami realizacji pobudzenia w tej metodzie, zastosowaniem odpowiednich warunków brzegowych oraz wykorzystaniem symetrii w celu przyspieszenia obliczeń. Przedstawiona zostanie metoda prowadzenia symulacji komputerowych oraz sposoby analizy i interpretacji uzyskanych wyników. W ramach projektu studenci będą mogli zaprojektować i zrealizować symulację na podstawie zaproponowanego modelu rzeczywistej struktury.

Opis:

Laboratoria / laboratoria prowadzone w sali komputerowej z dostępem do oprogramowania Matlab oraz dostępnego komercyjnego oprogramowania do modelowania FDTD

1. Wprowadzenie do jednowymiarowej metody różnic skończonych w dziedzinie czasu (FDTD) – Matlab / 2 godz.

2. Dwuwymiarowa FDTD, warunki graniczne – Matlab / 2 godz.

3. Dwu- i trójwymiarowa FDTD – komercyjne oprogramowanie / 2 godz.

4. Modelowanie numeryczne w środowisku CAD – komercyjne oprogramowanie / 2 godz.

5. Wykorzystanie języka skryptowego – komercyjne oprogramowanie / 2 godz.

6. Zastosowania FDTD – rozpraszanie – komercyjne oprogramowanie / 2 godz.

7. Zastosowania FDTD – zjawiska polaryzacyjne – komercyjne oprogramowanie / 2 godz.

Projekt / realizacja we własnym zakresie wybranego projektu z listy zaproponowanej przez prowadzącego – z możliwością korzystania z udostępnionych zasobów obliczeniowych

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. B. Ziętek, Optoelektronika, UMK, Toruń, 2004

2. A. Taflov, S.C. Hagness, Computational Electrodynamics – The Finite-Difference Time-Domain Method, 3rd ed., Boston, 2005

3. M.S. Wartak, Computational Photonics – An Introduction with MATLAB, Cambridge, 2013

Literatura uzupełniająca:

1. J.B. Schneider, Understanding the Finite-Difference Time-Domain Method, www.eecs.wsu.edu/~schneidj/ufdtd, 2010

2. Reprinty dostarczone przez prowadzącego

Efekty uczenia się:

W1 / Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu elektromagnetyzmu i podstaw fizyki ciała stałego / K_W03

W2 / Zna podstawy algorytmiki oraz programowania w środowisku Matlab / K_W05

W3 / Zna podstawy wykorzystania materiałów funkcjonalnych do wytwarzania elementów fotonicznych / K_W14

U1 / Potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje niezbędne do wykonania projektu inżynierskiego oraz formułować wnioski na podstawie fachowej literatury / K_U03

U2 / Potrafi samodzielnie przeprowadzić symulację komputerową zadanego problemu, wyciągnąć wnioski oraz opracować jej wyniki w formie sprawozdania / K_U05, K_U07

K1 / Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia własnych kompetencji zawodowych związanych z procesem symulacji komputerowych / K_K01

K2 / Potrafi prowadzić pracę w grupie oraz dokonywać podziału zadań pomiędzy członków grupy / K_K03, K_K04

K3 / Rozumie potrzebę prowadzenia symulacji komputerowych w badaniach inżynierskich / K_K05

Metody i kryteria oceniania:

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz pozytywnej oceny z projektu.

Osiągnięcie efektów W1, W2, W3, K1, K2 i K3 weryfikowane jest w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, natomiast efekty U1 i U2 sprawdzane są w trakcie realizacji projektu.

Laboratoria i projekt oceniane są wg następujących zasad:

- każde laboratorium kończy jedną z ocen: 2,0, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5, 5,0 – w zależności od wykonania przez studenta przewidzianych zadań,
- projekt kończy się jedną z ocen: 2,0, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5, 5,0 – w zależności od realizacji przewidzianych założeń, sposobu ich wykonania oraz terminowości.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczenia się, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań.

Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem studiów w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.

Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem studiów w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności.

Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań.

Na końcową ocenę składają się: ocena z ćwiczeń laboratoryjnych oraz ocena za projekt.

Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
I stopnia
Rodzaj przedmiotu
wybieralny
Przedmioty wprowadzające
Fizyka 1, 2, 3 / wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć i praw fizycznych związanych z budową materii oraz propagacją fal elektromagnetycznych Matematyka 1, 2, 3 / wymagania wstępne: znajomość rachunku różniczkowego i całkowego Wprowadzenie do informatyki / wymagania wstępne: znajomość podstaw programowania oraz środowiska Matlab
Programy
inżynieria materiałowa / inżynieria fotoniczna
Forma zajęć liczba godzin/rygor
L 14/+; P 16/+
Autor
dr inż. Michał Dudek
Bilans ECTS
Lp. Aktywność Obciążenie w godz. 1. Udział w wykładach 2. Udział w laboratoriach 14 3. Udział w ćwiczeniach 4. Udział w seminariach 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów 28 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium 9. Realizacja projektu 16 10. Udział w konsultacjach 11. Przygotowanie do egzaminu 12. Przygotowanie do zaliczenia 30 13. Udział w egzaminie godz.; ECTS Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 88; 3 Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+2+3+4+9+13: 30; 2 Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 60; 2
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Zaliczenie na ocenę