

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim **Metody numeryczne w fizyce**
Nazwa w języku angielskim **Numerical methods in physics**
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Optyka**
Specjalność (jeśli dotyczy): **Inżynieria Optyczna i Fotoniczna**
Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**
Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**
Kod przedmiotu **FTP002934WCL**
Grupa kursów **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15	30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			150		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)			X		
Liczba punktów ECTS			5		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			4		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza w zakresie fizyki ogólnej, w tym optyki falowej i geometrycznej
2. Podstawowe umiejętności w zakresie rachunku różniczkowego, całkowego i algebry liniowej
3. Kompetencje w zakresie docierania do uzupełniających obszarów wiedzy i umiejętności
4. Kompetencje organizacyjne związane z przekazem informacji

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy w zakresie stosowania podstawowych technik numerycznych
- C2 Nabycie wiedzy w zakresie utworzenia numerycznych modeli zjawisk fizycznych z ukierunkowaniem na optykę
- C3 Nabycie umiejętności w zakresie posługiwania się technikami symulacji numerycznych w modelowaniu podstawowych zagadnień optyki
- C4 Opanowanie umiejętności wykorzystywania dokumentacji technicznej oprogramowania
- C5 Opanowanie umiejętności studiowania literatury i wyszukiwania informacji w zakresie optyki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu stosowania podstawowych technik numerycznych w modelowaniu prostych zagadnień optyki geometrycznej i falowej

PEK_W02 ma usystematyzowaną i utrwaloną wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień optyki geometrycznej i falowej

...

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi efektywnie wykorzystywać co najmniej jedno środowisko obliczeń numerycznych do modelowania zagadnień optyki geometrycznej i falowej

PEK_U02 potrafi zaproponować model symulacji numerycznej dla wybranych zagadnień optyki geometrycznej i falowej

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć optyki; potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały; rozumie potrzebę popularyzacji optyki

PEK_K02 rozumie potrzebę ciągłego dokształcania, w tym samokształcenia; rozumie potrzebę uczenia się samodzielnie i w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć-wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do symulacji numerycznych w środowisku MATLAB	3
Wy2	Środowisko MATLAB – interakcja i wizualizacja	2
Wy3	Formalizm ABCD dla prostych i złożonych układów optycznych (metody macierzowe)	2
Wy4	Transmisja i odbicie fali świetlnej dla ośrodków wielowarstwowych; polaryzacja światła (metody macierzowe)	2
Wy5	Dyspersja chromatyczna, aberracje układów optycznych (aproksymacja i interpolacja)	2
Wy6	Zasada Fermata (minima i miejsca zerowe funkcji jednej zmiennej)	2
Wy7	Dyfrakcja i interferencja (całkowanie i różniczkowanie numeryczne)	2
Suma godzin		15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Rozwiązywanie zadań związanych z wykorzystaniem metod macierzowych w optyce	6
Ćw2	Rozwiązywanie zadań związanych z wykorzystaniem teorii aproksymacji w optyce	3
Ćw3	Rozwiązywanie zadań związanych z wykorzystaniem teorii optymalizacji w optyce	3
Ćw4	Rozwiązywanie zadań związanych z wykorzystaniem rachunku różniczkowego i całkowego w optyce	3
Suma godzin		15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Rozwiązywanie prostych zadań numerycznych pozwalających zapoznać się funkcjonalnością środowiska obliczeniowego MATLAB	4
La2	Przeprowadzanie symulacji biegu światła metodą ABCD w prostych układach optycznych	4
La3	Przeprowadzanie symulacji biegu światła metodą ABCD w złożonych układach optycznych	4
La4	Symulacji transmisji i odbicia fali świetlnej w ośrodkach wielowarstwowych	4
La5	Aproksymacja dyspersji szkieł optycznych	4
La6	Symulacja zjawisk ilustrujących zasadę Fermata	2
La7	Całkowanie numeryczne równań różniczkowych	2
La8	Indywidualne zadanie projektowe	6
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład problemowy – metoda tradycyjna N2. Ćwiczenia rachunkowe N3. Ćwiczenia laboratoryjne N4. Konsultacje N5. Praca własna – opanowanie programu wykładu, przygotowanie do ćwiczeń i laboratorium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 PEK_W02 PEK_K02	Sprawdzian pisemny z wykładu (kolokwium)
F2	PEK_W01 PEK_U02 PEK_K02	Sprawdzian pisemny z ćwiczeń rachunkowych, odpowiedzi ustne
F3	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Sprawozdanie z realizacji projektu indywidualnego, zadania z list rozwiązywane w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych
P=F1+F2+F3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] notatki do wykładów (w języku polskim) udostępnianie w postaci elektronicznej na stronie domowej wykładowcy
- [2] J. Brzózka Jerzy, L. Drobczyński, *Programowanie w Matlab*, Mikom (1998)
- [3] D. Kincaid, W. Cheney, *Analiza numeryczna*, WNT Warszawa (2002)
- [4] T.C. Poon, T. Kim "Engineering Optics With Matlab", World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. (2006)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] M. Born and E. Wolf, *Principles In Optics*, University Press, Cambridge (1999)
- [2] W. Press, S. Teukolsky, W. Vetterling, B. Flannery, *Numerical Recipes. The Art of Scientific Computing*, 3rd Edition, Cambridge University Press (2007)
- [3] C. Moler, *Numerical Computing with MATLAB*, Cambridge University Press (2004), <http://www.mathworks.com/moler/chapters.html>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Jacek Olszewski, jacek.olszewski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
...Metody numeryczne w fizyce...
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **...Optyka...**
 I SPECJALNOŚCI **... Inżynieria Optyczna i Fotoniczna**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01 (wiedza)	K2OPT_W03 K2OPT_W13_IOF	C1, C2	Wy1-Wy7, Ćw1-Ćw4	N1, N2, N4, N5
PEK_W02		C1, C2	Wy1-Wy7, Ćw1-Ćw4	N1, N2, N4, N5
PEK_U01 (umiejętności)	K2OPT_U01 K2OPT_U03 K2OPT_U06	C3, C4	La1-La7	N3, N4, N5
PEK_U02		C3, C4	La8, Ćw1-Ćw4	N2, N3, N4, N5
PEK_K01 (kompetencje)	K2OPT_K01 K2OPT_K08	C5	Wy1-Wy7	N1, N4, N5
PEK_K02		C5	Ćw1-Ćw4, La8	N1, N4, N5