

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim **Metody numeryczne w optyce**
Nazwa w języku angielskim **Numerical methods in optics**
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Optyka**
Specjalność (jeśli dotyczy): **Inżynieria Optyczna i Fotoniczna**
Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**
Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**
Kod przedmiotu **FTP002920WL**
Grupa kursów **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		90		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)			X		
Liczba punktów ECTS	1		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			3		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza w zakresie optyki falowej i geometrycznej
2. Umiejętności w zakresie praktycznego wykorzystania rachunku różniczkowego, całkowego i algebry liniowej
3. Umiejętność posługiwania się środowiskiem obliczeń numerycznych (MATLAB lub OCTAVE) w na poziomie podstawowym
4. Kompetencje w zakresie docierania do uzupełniających obszarów wiedzy i umiejętności
5. Kompetencje organizacyjne związane z przekazem informacji

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie i usystematyzowanie wiedzy w zakresie stosowania zaawansowanych technik numerycznych
- C2 Nabycie i usystematyzowanie wiedzy w zakresie tworzenia zaawansowanych numerycznych modeli zjawisk fizycznych z ukierunkowaniem na optykę
- C3 Nabycie umiejętności w zakresie posługiwania się zaawansowanymi technikami symulacji

numerycznych w modelowaniu zagadnień optyki falowej i geometrycznej
C4 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 zaawansowanych technik numerycznych w modelowaniu zagadnień optyki geometrycznej i falowej

PEK_W02 ma usystematyzowaną i utrwaloną wiedzę z zakresu 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 zaawansowany 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, sprawy organizacyjne, MATLAB - repetytorium	1
Wy2	Przegląd wybranych metod obliczeniowych	2
Wy3	Metoda ABCD dla prostych i złożonych układów optycznych	2
Wy4	Transmisja i odbicie fali świetlnej dla ośrodków wielowarstwowych; polaryzacja światła	2
Wy5	Równanie promienia	2
Wy6	Propagacja fali świetlnej	2
Wy7	Mody własne falowodu	2
Wy7	Podstawy analizy i przetwarzania obrazów	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zastosowanie podstawowych metod numerycznych w środowisku MATLAB	4
La2	Metody macierzowe w optyce	6
La3	Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych - modelowanie propagacji promienia świetlnego	2
La4	Numeryczne rozwiązywanie równania Fresnela – modelowanie propagacji fali świetlnej	4
La5	Numeryczne rozwiązywanie równania Helmholtza – mody własne falowodu	4
La6	Przetwarzanie i analiza obrazów	4
La7	Indywidualne zadanie projektowe	4

La8	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład problemowy – metoda tradycyjna
 N2. Ćwiczenia laboratoryjne
 N3. Konsultacje
 N4. Praca własna – opanowanie programu wykładu, przygotowanie do 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_K01 PEK_K02	Kolokwium
F2	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01 PEK_K02	Sprawozdanie z realizacji projektu indywidualnego, zadania z list rozwiązywane w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych
P=F1+F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] notatki do wykładów (w języku polskim) udostępnianie w postaci elektronicznej na stronie domowej wykładowcy
- [2] R. Pratap, *MATLAB 7 dla naukowców i inżynierów*, PWN (2010)
- [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)
- [5] R. Tadeusiewicz, *Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów*, Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji (1997)

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 (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
... Metody numeryczne w optyce ...
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-Wy8, La8	N1, N3, N4
PEK_W02		C1, C2	Wy1-Wy8, La8	N1, N3, N4
PEK_U01 (umiejętności)	K2OPT_U03	C3	La1-La8	N2, N3, N4
PEK_U02		C3	La1-La8	N2, N3, N4
PEK_K01 (kompetencje)	K2OPT_K01 K2OPT_K08	C4	Wy1-Wy8	N1, N3, N4
PEK_K02		C4	La1-La8	N1, N3, N4