

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Teoria odwzorowania optycznego
Nazwa w języku angielskim: Theory of optical imaging
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy): Inżynieria Optyczna i Fotoniczna
Stopień studiów i forma: II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ~~ogólnouczelniany~~ *
Kod przedmiotu: FTP003000W i FTP002904L
Grupa kursów: ~~TAK~~ / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	1		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Optyka geometryczna

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie słuchaczy z zaawansowanymi zagadnieniami związanymi z optyką geometryczną oraz z profesjonalnym oprogramowaniem do projektowania i analizy układów optycznych.

C2 zapoznanie z dwoma trybami pracy programu Zemax: sekwencyjnym i niesekwencyjnym oraz z ich możliwościami, zaczynając na przykładzie pojedynczej soczewki, a kończąc na złożonych układach optycznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 nabędzie szczegółowej wiedzę z zakresu optyki geometrycznej i falowej, pozwalającą na zrozumienie działania układów optycznych

PEK_W02 nabędzie rozumienia zasad projektowania układów optycznych wraz z wbudowanymi w jego algorytmy procedurami śledzenia biegu promienia

PEK_W03 nabędzie rozumienia charakterystyk opisujących właściwości odwzorowujące układy optyczne

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 nabędzie e umiejętności wykorzystania profesjonalnego oprogramowania do projektowania, symulacji i oceny jakości odwzorowania układów optycznych o różnym stopniu złożoności.

PEK_U02 nabędzie umiejętności określenia na podstawie charakterystyk jakości odwzorowania jakie oferuje określony układ optyczny

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01- rozwijanie zdolności samooceny i samokontroli oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań

PEK_K02 myślenia niezależnego i twórczego,

PEK_K03 rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu (m.in. poprzez środki masowego przekazu) informacji i opinii dotyczących osiągnięć optyki i nauki o widzeniu; potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, zasada Fermata, prawo załamania w postaci wektorowej	2
Wy2	Elementy rachunku wariacyjnego	2
Wy3	Zasada Fermata w postaci wariacyjnej, równania kanoniczne Hamiltona	2
Wy4	Funkcje charakterystyczne Hamiltona – przykłady zastosowań	2
Wy5	Ośrodki gradientowe, charakterystyka, równania opisujące bieg promienia	2
Wy6	Ośrodki o symetrii sferycznej, rybnie oko Maxwella	2
Wy7	Ośrodki o symetrii radialnej, soczewki gradientowe, soczewki Selfoc	2
Wy8	Refrakcyjno-dyfrakcyjne prawo załamania, układy hybrydowe, DOE	2
Wy9	Optyka macierzowa, macierz ABCD układu optycznego, sposoby wyznaczania	4
Wy10	Wiązki w modzie TEM00, podstawowe właściwości, sposoby transformacji przez układ optyczny	4
Wy11	Geometryczna teoria dyfrakcji	4
Wy12	Kaustyki a teoria katastrof	2

	Suma godzin	30
--	-------------	-----------

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie z programem ZEMAX i jego możliwościami na przykładzie prostego, jednoelementowego układu optycznego.	3
La2	Miary jakości odwzorowania układu optycznego i ich prezentacja w ZEMAXie	3
La3	Tryb sekwencyjny biegu promieni i optymalizacja parametrów układu optycznego na przykładzie dubletu achromatycznego.	3
La4	Modelowanie struktur dyfrakcyjnych i ich wykorzystanie w korekcji aberracji chromatycznej.	3
La5	Ośrodki o gradientowym rozkładzie współczynnika załamania na przykładzie modelu soczewki ocznej.	6
La6	Tryb niesekwencyjny biegu promieni na przykładzie obrazów Purkiniego	6
La7	Tryb niesekwencyjny: inne możliwości	4
LA8	Zaliczenie	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny: z wykorzystaniem rzutnika i tablicy N2. Laboratorium: krótkie kartkówki N3. Laboratorium: oprogramowanie: Zemax N4. Praca własna – rozwiązywanie zadanych problemów N5 Konsultacje

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_W03	Kolokwium pisemne
F2	PEK_U01-PEK_U02 PEK_K01-PEK_K03	Kartkówki, projekty, sprawdzian
P=F1+F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Jerzy Nowak, Marek Zając "Odwzorowanie w układach optycznych", Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2011
- [2] J. Nowak, M. Zając "Optyka-kurs elementarny,, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 1998
- [3] J. Meyer-Arendt „Wstęp do optyki”, PWN, Warszawa 1979
- [4] F. Ratajczyk „Instrumenty optyczne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2002
- [5] R. Jóźwicki „Podstawy inżynierii fotonicznej”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2006
- [6] R. Luneburg, „Matematyczna teoria optyki”, PWN, Warszawa 1993
- [7] M. Born, E. Wolf “Principles of Optics”, London 1964, Pergamon Press
- [8] P. Namara, C. Pistorin, J. Malherbe “Introduction to the uniform geometrical theory of diffraction”

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Warren Smith “Modern Optical Engineering”, Mc-Graw Hill
- [2] R. R. Shannon “The art and science of optical design”, Cambridge University press 1997
- [3] ZEMAX, User Guide
- [4] H. Gross (Ed)” Handbook of Optical System”
- [5] G. Greisukh, S Bobrov, S. Stepanov, “Optics of diffractive and gradient index elements and systems”, SPIE 1997
- [6] M. Freeman “Optics”, Butterworth Heinemann 2003

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

Agnieszka Popiolek-Masajada, agnieszka.masajada@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Teoria odwzorowania optycznego
 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- PEK_W03 (wiedza)	K2OPT_W14_IOF	C1, C2	Wy1-Wy12	N1, N2
PEK_U01- PEK_U02 (umiejętności)	K2OPT_U03 K2OPT_U06	C1, C2	La1-La8	N2-N5
PEK_K01- PEK_K03 (kompetencje)	K2OPT_K01 K2OPT_K07 K2OPT_K08	C1, C2	samodzielnie	N5