

## WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Optyka dla optometrystów
Nazwa w języku angielskim	Optics for optometrists
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Optometria
Stopień studiów i forma:	II stopień stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	<del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del> *
Kod przedmiotu	FTP003005WCL
Grupa kursów	<del>TAK</del> / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	45	30	-	-
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60	30	-	-
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	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	-	-
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	-	1	-	-
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	1	1	-	-

\*niepotrzebne skreślić

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Posiadanie wiedzy z matematyki i fizyki wymaganej do ukończenia I stopnia studiów na uczelni technicznej

## CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie szczegółowej wiedzy z zakresu optyki geometrycznej wraz ze zrozumieniem granic jej stosowalności i zrozumieniem złożonych zjawisk optycznych
- C2 Zdobywanie uporządkowanej wiedzy z zakresu oceny jakości odwzorowania
- C3 Zgłębienie wiedzy na temat zasad działania urządzeń optycznych, stosowanych

materiałów, technik pomiarowych, specjalnych elementów optycznych  
 C4 Doskonalenie umiejętności wyznaczania parametrów układów optycznych, szacowania jakości ich odwzorowania  
 C5 Nabycie szczegółowej wiedzy o oku jako optycznym układzie odwzorującym

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 nabycie szczegółowej wiedzy z zakresu optyki geometrycznej wraz ze zrozumieniem granic jej stosowalności i zrozumieniem złożonych zjawisk optycznych  
 PEK\_W02 zdobycie uporządkowanej wiedzy z zakresu oceny jakości odwzorowania,

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 doskonalenie umiejętności wyznaczania parametrów układów optycznych, szacowania jakości ich odwzorowania  
 PEK\_U02 potrafi odróżnić pomiędzy pojedynczą soczewką, lunetą, mikroskopem, aksikonem, soczewką gradientową, soczewką Fresnela a siatką dyfrakcyjną  
 PEK\_U03 potrafi zdefiniować i wyliczyć podstawowe wielkości fotometryczne i ich transformacje w układach optycznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 zrozumie potrzebę uczenia się przez całe życie,  
 PEK\_K02 zrozumie własne ograniczenia i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Światło jako fala elektromagnetyczna. Równania Maxwella. Równanie falowe. Rozwiązanie równania falowego, czoło fali,	2
Wy2	Podstawy optyki geometrycznej - pojęcie promienia świetlnego, prawa optyki geometrycznej, dyspersja światła	2
Wy3	Zwierciadła płaskie i kuliste. Pojęcie odwzorowania. Odwzorowanie przez powierzchnię kulistą. Soczewka cienka	2
Wy4	Soczewka gruba, punkty kardynalne (płaszczyzny główne, punkty węzłowe, ogniska). Przysłony, luki, winietowanie, głębia ostrości	2
Wy5	Jakość odwzorowania, plamka rozmycia, zdolność rozdzielcza. Eikonał, Aberracje falowa a aberracja promienia. Aberracje odwzorowania: aberracje monochromatyczne według Seidela. Aberracje w ujęciu Zernikego, aberracje chromatyczne	2
Wy6	Okno jako układ optyczny, oko i okulary, soczewki okularowe.	2
Wy7	Pryzmatyczność. Centrowanie soczewek okularowych,	2
Wy8	Podstawowe przyrządy optyczne: lupy, lunety, mikroskopy,	2
Wy9	Interferencja światła, zapis zespolony fali świetlnej, dodawanie fal (metoda algebraiczna i geometryczna). Warunki stabilnej	2

	interferencji, koherencja pola świetlnego, doświadczenie Younga,	
Wy 10	Przykłady interferencji. Interferencja równego nachylenia i równego grubości, interferometri,	2
Wy 11	Dyfrakcja światła, dyfrakcja w bliskim polu. Strefy Fresnela, spirala Cornu	4
Wy 12	Dyfrakcja światła, dyfrakcja w dalekim polu, Całka dyfrakcyjna Rayleigha-Sommerfelda	2
Wy13	Dyfrakcyjna teoria odwzorowania, optyczna funkcja przenoszenia	2
Wy 14	Polaryzacja, rodzaje polaryzacji, polaryskop liniowy, zastosowania	2
Wy 15	Elementy fotometrii	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw 1	Zajęcia wprowadzające, reguła znaków, wielkości stosowane w optyce geometrycznej.	3
Ćw 2-3	Zwierciadła płaskie i kuliste, bieg promieni przez pryzmaty i płytki płasko-równoległe	6
Ćw 4-5	Soczewki cienkie, obliczenie parametrów soczewek, wyznaczanie rodzaju i położenia obrazów metodą geometryczną i analityczną	6
Ćw 6	Obliczanie wybranych aberracji Seidela i aberracji chromatycznych	3
Ćw 7	Obliczanie wielkości refrakcji na podstawie parametrów modelu oka	3
Ćw 8-10	Obliczanie pryzmatyczności wywołanej decentracją	9
Ćw 11	Rozwiązywanie zadań z zakresu dyfrakcji metodą stref Fresnela	3
Ćw 12-13	Rozwiązywanie zadań z zakresu interferencji i dyfrakcji światła (doświadczenie Younga, siatka dyfrakcyjna, interferencja w cienkich warstwach, dyfrakcyjna zdolność rozdzielcza, funkcja przenoszenia)	6
Ćw14	Rozwiązywanie zadań z fotometrii	3
Ćw15	Kolokwium	3
	Suma godzin	45

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zajęcia wprowadzające, regulamin BHP, rachunek błędów, omówienie ćwiczeń	2
La2	Wyznaczanie parametrów złożonego układu optycznego, na ławie optycznej i przy pomocy sferometru	2
La3	Wyznaczenie aberracji geometrycznych (aberracja sferyczna podłużna poprzeczna, astygmatyzm) przy użyciu powiększalnika	2
La4	Układy teleskopowe – wyznaczenie podstawowych wielkości	2
La5	Wyznaczanie dyspersji współczynnika załamania i kątów pryzmatu na goniometrze	2
La6	Skalowanie mikroskopu i wykonanie pomiarów rozmiarów małych elementów – porównanie z metoda dyfrakcyjną.	2
La7	Wyznaczenie funkcji przenoszenia kontrastu dla mikroskopu	2
La8	Wyznaczenie dyspersji chromatycznej próbek szklanych przy pomocy interferometru Michelsona	2
La9	Pomiar grubości płytek dwójłomnych metodą interferencyjną	2
La10	Wyznaczanie współrzędnych trójchromatycznych dla zadanych filtrów, określenie parametrów polaryzatorów	2

La11	Wyznaczanie krzywej dyspersji różnych szkieł i cieczy za pomocą refraktometru Pulfricha oraz Abbego, porównanie metod	2
La12	Pomiar współczynników załamania ośrodków dwójłomnych i cieczy (refraktometr Abbego)	2
La13	Omówienie sprawozdań	2
La14	Zajęcia odróbkowe	2
La15	Zajęcia odróbkowe	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem rzutnika multimedialnego  
 N2. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań  
 N3. Ćwiczenia rachunkowe – krótkie (10 min.) kartkówki i dwa kolokwia  
 N4 Ćwiczenia laboratoryjne – kartkówki wstępne, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych  
 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_W02	Kolokwium pisemne
F2	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K02	Kartkówki, kolokwia
P=F1+F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Marek Zając „Optyka dla optometrystów” DWE, Wrocław 2011
- [2] J. Meyer-Arendt „Wstęp do optyki”, PWN, Warszawa 1979
- [3] R. Szczeniowski „Fizyka doświadczalna , część IV”, PWN, 1963

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [4] Jerzy Nowak, Marek Zając "Odwzorowanie w układach optycznych", Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2011
- [5] J. Nowak, M. Zając „Optyka-kurs elementarny”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 1998
- [6] J. Masajada, J. Nowak, A. Popiołek-Masajada, Zbiór zadań z optyki z rozwiązaniami, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [7] R. Józwicki „Podstawy inżynierii fotonicznej”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2006

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

**Dr hab. inż. Marek Zając, prof. nadzw PWr; [marek.zajac@pwr.edu.pl](mailto:marek.zajac@pwr.edu.pl)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Optyka geometryczna i przyrządy optyczne**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Optyka**  
 I SPECJALNOŚCI **Optometria**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01- PEK_W02 (wiedza)</b>	K2OPT_W01 K2OPT_W02 K2OPT_W11_OPM	C1, C2	Wy1-Wy11	N1
<b>PEK_U01- PEK_U03 (umiejętności)</b>	K2OPT_U06 K2OPT_U08_OPM	C3, C3	Ćw1-Ćw11	N2, N3, N4
<b>PEK_K01 PEK_K02 (kompetencje)</b>	K2OPT_K01 K2OPT_K07	C1-C3	Wy1-Wy11 Ćw1-Ćw11	N4