

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskimOptyka instrumentalna...
 Nazwa w języku angielskimInstrumental optics.....
 Kierunek studiów (jeśli dotyczy):Optyka.....
 Specjalność (jeśli dotyczy):
 Stopień studiów i forma: I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
 Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ogólnouczelniany*
 Kod przedmiotu FTP001230WC
 Grupa kursów TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	135	30			
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	1			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowe wiadomości z optyki geometrycznej, potwierdzone zaliczeniem kursu „Optyka geometryczna” (WIEDZA)
2. Umiejętność obliczania prostych parametrów układu optycznego (powiększenie, położenie obrazu) (UMIEJĘTNOŚCI).

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi przyrządami optycznymi, w tym pomiarowymi.
 C2 Poznanie budowy, zasady działania i zastosowań poszczególnych przyrządów.
 C3 Umiejętność obliczenia parametrów układu optycznego.
 C4 Umiejętność dobrania odpowiedniego przyrządu optycznego do realizowanego zadania, umiejętność określenia jego parametrów i dobór elementów składowych.
 C5 Przedstawienie metod używanych do pomiarów najważniejszych parametrów szkła optycznego – w tym współczynnika załamania i jego dyspersji.
 C6 Zaprezentowanie i porównanie metod używanych do pomiarów parametrów elementów układu optycznego – promieni krzywizny soczewek i kątów klinów (pryzmatów).
 C7 Przedstawienie i klasyfikacja metod używanych do pomiaru najważniejszych parametrów

układów optycznych – ogniskowej, kąta łamiącego, płaskości, równoległości.

C8 Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Student:

PEK_W01 – zna i rozumie podstawowe terminy, używane przy opisie przyrządów optycznych

PEK_W02 – posiada wiedzę na temat podstawowych parametrów układów optycznych, w tym aberracji układu optycznego

PEK_W03 – ma wiedzę na temat elementów instrumentów optycznych, zna ich parametry, sposoby zastosowania, stawiane im wymagania dotyczące ich jakości

PEK_W04 – zna i rozumie wymagania stawiane przyrządom współpracującym bezpośrednio z okiem ludzkim

PEK_W05 – zna zasady działania aparatów fotograficznych i projekcyjnych; zna ich podstawowe parametry i wymogi konstrukcyjne

PEK_W06 – wie, jak zbudowany jest i do czego służy kolimator; zna wymagania stawiane obiektywom kolimatorów; zna różne rodzaje kolimatorów, w zależności od zastosowań

PEK_W07 – wie, jak zbudowany jest i z czego składa się mikroskop; zna parametry elementów mikroskopu (obiektywu, okularu); zna różne rodzaje mikroskopów, w zależności od konstrukcji i zastosowań; rozumie różnorodność konstrukcji mikroskopów

PEK_W08 – zna podstawowe rodzaje lunet, zna zasady ich konstrukcji i schemat działania; zna wymagania stawiane lunetom jako przyrządom pomiarowym

PEK_W09 – zna budowę, zasady działania i zastosowania innych, specjalistycznych przyrządów optycznych: diopromierza, cienioskopu, goniometru, spektroskopu

PEK_W10 – zna budowę i właściwości szkła optycznego oraz zna sposoby pomiarów jego podstawowych parametrów (jednorodność, smużystość pęcherzykowatość, dwójłomność, absorpcja).

PEK_W11 – zna metody pomiaru podstawowych parametrów elementów układu optycznego – promieni krzywizn soczewek, kątów łamiących pryzmatów i klinów, płaskości i płasko-równoległości płytek.

PEK_W12 – zna metody pomiaru ogniskowej i ogniskowej czołowej układu optycznego a także położenia punktów i płaszczyzn węzłowych, głównych.

PEK_W13 – zna metody pomiaru i oceny jakości parametrów instrumentów optycznych: powiększenia, zdolności rozdzielczej, centryczności, równoległości układów dwuocnych, skrzywienia obrazu, jakości i dokładności podziałek.

Z zakresu umiejętności:

Student:

PEK_U01 – potrafi rozpoznać elementy optyczne, ocenić ich jakość oraz możliwość zastosowania w konkretnym przyrządzie optycznym

PEK_U02 – umie dobrać odpowiedni układ optyczny do założonego zadania, potrafi sprecyzować wymagania, stawiane danemu układowi w konkretnym zastosowaniu

PEK_U03 – umie zaprojektować układ optyczny, prawidłowo identyfikuje jego elementy, ich wzajemne położenie i parametry.

Z zakresu kompetencji społecznych:

Nabywanie i utrwalanie kompetencji w zakresie:

PEK_K01 – wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy

PEK_K02 – rozumienia konieczności samokształcenia, w tym poprawiania umiejętności koncentracji

uwagi i skupienia się na rzeczach istotnych oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności
 PEK_K03 – myślenia niezależnego i twórczego
 PEK_K04 – obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu optyki.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Program wykładu; podanie literatury, terminów konsultacji, sposobu zaliczenia. Wiadomości wstępne: przysłony, promienie charakterystyczne, powiększenie poprzeczne i wizualne, głębia ostrości, zdolność rozdzielcza, aberracje geometryczne trzeciego rzędu.	3
Wy2	Elementy instrumentów optycznych: zwierciadła metaliczne oraz dielektryczne, pryzmaty odbiciowe, płytki, kliny, pryzmaty spektralne, siatki dyfrakcyjne, obiektywy.	3
Wy3	Oko: układ optyczny oka, budowa siatkówki, głębia ostrości, rozdzielczość, czułość, odczuwanie kontrastów; lupa, okulary instrumentalne.	3
Wy4	Aparaty fotograficzne, aparaty projekcyjne, kolimatory.	3
Wy5	Mikroskopy – wiadomości wstępne. Mikroskopy: wizualne, fotograficzne i projekcyjne, stereoskopowe, interferencyjne i polaryzacyjno-interferencyjne, polaryzacyjne ortoskopowe i konoskopowe, z kontrastem amplitudowym i amplitudowo-fazowym, cieniowe;	3
Wy6	Mikroskopy – c.d.: Mikroskop warsztatowy i autokolimacyjny. Wzierniki i endoskopy. Luneta Keplera, luneta Galileusza, lornety z układami Porro oraz z pryzmatami Abbego. Luneta celownicza. Luneta z okulem fotograficznym.	3
Wy7	Luneta geodezyjna, niwelator, niwelator samopoziomujący, teodolit, elementy pomiarów geodezyjnych. Lunety montażowe: luneta autokolimacyjna, optimetr, luneta autorefleksyjna, luneta aliniometryczna. Teleskopy.	3
Wy8	Inne przyrządy optyczne: peryskopy, dioptryczki, cienioskopy (do badania jednorodności ośrodka), goniometry, spektrometry i spektrografy, refraktometry, przyrządy polaryzacyjne; pomocnicze przyrządy kontrolne: poziomnice, pryzmaty (pentagonalne!), lupy, dynamometry, ławy optyczne; testy zdolności rozdzielczej.	3
Wy9	Szkło: definicja, wytwarzanie, podstawowe parametry optyczne i metody ich pomiaru: sprawdzanie jednorodności, smużystości, pęcherzowatości szkła; pomiar dwójłomności; pomiar współczynnika absorpcji.	3
Wy10	Pomiary współczynnika załamania bazujące na prawach Snella: - metody spektrometryczne: Fraunhofera, Rydberg-Martensa, promienia prostopadłe wchodzącego i wychodzącego z pryzmatu, Abbego, Kohlrauscha, Wollastona, Wollastona-Kohlrauscha; - refraktometry: Pulfricha, Abbego, Bodnara.	3
Wy11	Pomiar współczynnika załamania: - metody interferencyjne: metoda Obremowa; interferometry: Rayleigha,	3

	Jamina, Macha-Zehndera; metoda de Chaulnesa, metody immersyjne (w mikroskopie); - pomiar współczynnika załamania gotowych elementów optycznych.	
Wy12	Pomiar parametrów elementów układu optycznego: - pomiary promieni krzywizn soczewek (sferometry: pierścieniowy, czujnikowy, Moffita; za pomocą pryzmy i stycznych powierzchni kulistych; oftalmometr; metody autokolimacyjne; metody autokolimacyjne; sprawdziany interferencyjne); pomiar dużych promieni krzywizn (metoda cieniowa Foucaulta); pomiar bardzo wielkich promieni krzywizn (optyka astronomiczna); - badanie płaskości, sprawdzanie płytek płasko-równoległych; - pomiary kątów dwuściennych na goniometrze (kliny i pryzmaty); - pomiary centryczności soczewek.	3
Wy13	Pomiar ogniskowej układu optycznego: - pojęcia ogniskowej i ogniskowej czołowej; - pomiar ogniskowej czołowej przy użyciu kolimatora, kolimatora i mikroskopu; frontofokometr; - pomiary ogniskowej oparte na określeniu położenia obrazu punktu na osi układu; - pomiary ogniskowej przy stałej odległości obrazu od przedmiotu (metoda Bessela); - pomiary ogniskowej bazujące na wzorze Newtona; - pomiar ogniskowej metoda Erflego; - pomiar ogniskowej przy zastosowaniu znanego układu; - określanie ogniskowej przez pomiar powiększenia poprzecznego w jednej i dwóch płaszczyznach; - pomiar ogniskowej za pomocą klina o znanym kącie odchylenia; - pomiar ogniskowej na goniometrze; - pomiar ogniskowej metodą Hartmanna, Porro i Abbego; - wyznaczanie ogniskowej obiektywów mikroskopowych; - pomiar długoogniskowych układów za pomocą lunety i kolimatora; - pomiary ogniskowej ujemnych układów optycznych; - pomiary ogniskowej zwierciadeł; - określanie położenia punktów głównych i węzłowych (metody Abbego, Hartmanna).	3
Wy14	Metody sprawdzania instrumentów optycznych: - pomiary powiększeń: lupy, mikroskopu lunety, - diafragmy (przesłony) w przyrządach optycznych; - pomiary pola widzenia: lupy i mikroskopu, lunet; - pomiar wielkości obrazowego pola widzenia lunet; - pomiary źrenic (dynametr Ramsdena); - pomiar apertury numerycznej obiektywów mikroskopowych; - pomiar paralaksy położenia; - pomiary skręcenia obrazu; - sprawdzanie podziałek przyrządów; - sprawdzanie równoległości osi przyrządów dwuocznych; - sprawdzanie zdolności rozdzielczej lunet, aparatów fotograficznych i obiektywów mikroskopowych.	3
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	3
	Suma godzin	45

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Rachowanie parametrów układów optycznych z soczewkami grubymi.	3
Ćw2	Obliczanie aberracji układu optycznego.	2
Ćw3	Wyznaczanie parametrów optycznych lupy.	2
Ćw4	Wyznaczanie właściwości odwzorowujących mikroskopu.	2
Ćw5	Obliczanie powiększenia, winietowania w układach teleskopowych	2
Ćw6	Szacowanie zdolności rozdzielczych, głębi ostrości układów optycznych.	2
Ćw7	Kolokwium zaliczeniowe.	2
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań
N3. Ćwiczenia rachunkowe – krótkie 10 min. sprawdziany pisemne
N4. Konsultacje
N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń
N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

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_U01÷ PEK_U03	Pytania sprawdzające wiedzę teoretyczną studentów przez rozpoczęciem bloku ćwiczeń obliczeniowych
F2	PEK_U01÷ PEK_U03	Kolokwium z ćwiczeń obliczeniowych
P	PEK1_W01÷ PEK_W10	Egzamin pisemny

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] F. Ratajczyk, „Instrumenty optyczne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002</p> <p>[2] R. Józwicki, „Optyka instrumentalna”, WNT Warszawa 1979</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[3] J. Chałecki, „Przyrządy optyczne – konstrukcja mechanizmów”, WNT Warszawa 1979</p> <p>[4] M. Pluta, „Mikroskopia optyczna”, PWN Warszawa 1982</p> <p>[5] F. Ratajczyk, „Fizyka dla geodetów”, Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław 1994</p> <p>[6] J. Nowak, M. Zajac, „Optyka, kurs elementarny”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1998</p> <p>[7] J. Bartkowska, Z. Bartkowski, Z. Bodnar, T. Gutkowski, A. Sidorowicz, T.</p>

Wagnerowski, „Podstawy optyki instrumentalnej”, Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa, 1957

[8] J. Tatarczyk, „Elementy optyki instrumentalnej i fizjologicznej”, Wydawnictwo AGH, Karków, 1994

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

Dr hab. inż. Władysław A. Woźniak wladyslaw.wozniak@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

...Optyka instrumentalna...

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**Optyka**.....

I SPECJALNOŚCI

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)	K1OPT_W01 K1OPT_W09	C1	Wy1	1, 4, 6
PEK_W02		C1, C2	Wy1	1, 4, 6
PEK_W03		C1 ÷ C4	Wy2	1, 4, 6
PEK_W04		C1 ÷ C4	Wy3	1, 4, 6
PEK_W05		C1 ÷ C4	Wy4	1, 4, 6
PEK_W06		C1 ÷ C4	Wy4	1, 4, 6
PEK_W07		C1 ÷ C4	Wy5, Wy6	1, 4, 6
PEK_W08		C1 ÷ C4	Wy6, Wy7	1, 4, 6
PEK_W09		C1 ÷ C4	Wy8	1, 4, 6
PEK_W10		C5	Wy9, Wy10, Wy11	1, 4, 6
PEK_W11		C6	Wy12	1, 4, 6
PEK_W12		C7	Wy13	1, 4, 6
PEK_W13		C7	Wy14	1, 4, 6
PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 (umiejętności)	K1OPT_U08 K1OPT_U09	C3,C4	Ćw1 ÷ Ćw7	2, 3, 5
PEK_K01 PEK_K02 PEK_K03 PEK_K04 (kompetencje)	K1OPT_K01 K1OPT_K03 K1OPT_K04 K1OPT_K06	C8	Wy1 ÷ Wy15 Ćw1 ÷ Ćw7	1 ÷ 6