

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów
Nazwa w języku angielskim: Digital signal processing
Kierunek studiów: Optyka
Specjalność: Inżynieria Optyczna i Fotoniczna
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: wybieralny
Kod przedmiotu: ETP002015WL
Grupa kursów: NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	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	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

* niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
Zaliczenie kursu *Analiza matematyczna 2* (wykład i ćwiczenia)
CELE PRZEDMIOTU

C1. Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu charakteryzowania sygnałów deterministycznych i losowych, metod ich analizy, podstawowych algorytmów, przekształceń ciągłych i dyskretnych stosowanych w teorii i praktyce cyfrowego przetwarzania sygnałów.

C2. Nabycie podstawowych umiejętności z zakresu zastosowania metod i technik cyfrowego przetwarzania sygnałów do rozwiązywania zagadnień symulacji i analizy szerokiego spektrum sygnałów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Rozpoznaje i rozumie sposoby różnicowania sygnałów ze względu ich ogólne właściwości, rozróżnia klasy sygnałów, potrafi wybrać właściwą metodę opisu i analizy konkretnego sygnału.

PEU_W02 Zna podstawowe koncepcje, przekształcenia, metody i algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów i potrafi określić ich właściwości oraz obszar zastosowań.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi poprawnie identyfikować problemy z dziedziny przetwarzania sygnałów, potrafi efektywnie stosować podstawowe cyfrowe metody i algorytmy do charakteryzacji i analizy sygnałów, jak również stosować je w modelowaniu symulacyjnym przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich, potrafi poprawnie interpretować uzyskiwane wyniki.

PEU_U02 Potrafi posługiwać się literaturą z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów a także informacjami zawartymi w pomocy do oprogramowania z zakresu CPS w języku obcym.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Zna zakres swojej wiedzy, jest przygotowany do jej poszerzania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy 1	Wstęp, program wykładu, warunki zaliczenia. Motywacja, sygnały sinusoidalne, postać dyskretna sygnału (próbkiowanie), podstawowe parametry sygnałów ciągłych i dyskretnych.	2
Wy 2	Postać kanoniczna i trygonometryczna liczb zespolonych. Wzór Eulera. Amplituda zespolona. Przesunięcie fazowe. Dodawanie wskazów.	2
Wy 3	Dodawanie sygnałów sinusoidalnych. Widmo amplitudowe. Widmo fazowe.	2
Wy 4	Symetryczny charakter widma. Harmoniczne. Częstotliwość fundamentalna. Stosunek sygnału do szumu.	2
Wy 5	Czas vs częstotliwość. Transformacja Fouriera. Współczynniki zespolone. Szereg Fouriera. Własności całkowe i ortogonalność. Synteza vs analiza sygnału.	2
Wy 6	Próbkiowanie i kwantyzacja sygnału. Konwersja analogowo-cyfrowa. Twierdzenie o próbkiowaniu. Częstość cyfrowa. Widmo sygnału dyskretnego. Aliasing w dziedzinie czasu.	2
Wy 7	Aliasing w przestrzeni dwuwymiarowej. Dudnienie. Przeciek widma. Okienkowanie sygnałów.	2
Wy 8	Systemy liniowe. Transformacja Z. Filtry o skończonej odpowiedzi impulsowej.	2
Wy 9	Filtry o nieskończonej odpowiedzi impulsowej. Projektowanie filtrów cyfrowych.	2
Wy 10	Sygnały losowe. Stacjonarność i niestacjonarność sygnałów. Twierdzenie Wienera-Chinczyna. Sygnały losowe w systemach liniowych.	2

Wy 11	Analiza czasowo częstotliwościowa. Zasada nieoznaczoności w analizie sygnałów. Krótkoczasowa transformacja Fouriera. Spektrogram. Problem doboru okna.	2
Wy 12	Ciągła transformacja falkowa. Dyskretna transformacja falkowa.	2
Wy 13	Aproksymacje adaptacyjne sygnałów. Poszukiwanie dopasowujące ze słownikiem czasowo-częstotliwościowym.	2
Wy 14	Zastosowania cyfrowego przetwarzania sygnałów w biomedycynie.	2
Wy 15	Zastosowania cyfrowego przetwarzania sygnałów w biomedycynie, c.d.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć		Liczba godzin
La 1	Wprowadzenie, warunki zaliczenia, wstęp do cyfrowego przetwarzania sygnałów w środowisku MATLAB	1
La 2	Sygnały sinusoidalne, generowanie sygnałów dyskretnych, próbkowanie	2
La 3	Wykresy wskazowe sygnałów, reprezentacja zespolona sygnałów	2
La 4	Analiza częstotliwościowa, dyskretna transformata Fouriera	2
La 5	Aliasing, wyciek widma oraz okienkowanie sygnału	2
La 6	Projektowanie filtrów cyfrowych	2
La 7	Algorytm Pana-Tompkinsa	2
La 8	Analiza czasowo-częstotliwościowa	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład zdalny via ZOOM; laboratoria stacjonarne (zależnie od sytuacji epidemiologicznej)
N2. Materiały dostępne na stronie www prowadzącego
N3. Zadania do samodzielnej realizacji wg list zadań
N4. Komputer i oprogramowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
N5. Krótkie testy sprawdzające na ćwiczeniach laboratoryjnych
N6. Pisemne sprawozdanie na wybrany przez studenta temat

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny: F – formująca (składowa), P – podsumowująca	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 PEU_W02	1. Ocena z egzaminu 2. Pół oceny wyżej za znaczącą aktywność na wykładzie
F2	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	1. Krótkie prace pisemne – testy sprawdzające na zajęciach 2. Sprawozdanie na wybrany przez studenta temat, w oparciu o wiedzę i umiejętności nabyte w czasie kursu.
P – wykład – ocena z egzaminu P – ćwiczenia laboratoryjne – średnia z ocen z testów sprawdzających i sprawozdania		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Lyons R. G., *Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów*, WKŁ, Warszawa, 1999
- [2] Oppenheim A. V., Schafer R. W., *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów*, WKŁ, Warszawa, 1979
- [3] Zieliński T. P., *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów*, WKŁ, Warszawa, 2005

LITERATURA ANGIELSKOJEZYCZNA

- [4] McClellan J. H., Yoder M. A., Schafer R., *DSP First: A Multimedia Approach*, Prentice Hall.
- [5] <https://dspfirst.gatech.edu>

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

Cezary Sielużycki cezary.sieluzycycki@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Fizyka ciała stałego
Nazwa w języku angielskim:	Solid State Physics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Inżynieria Optyczna i Fotoniczna
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FZP001132WL
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	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	3	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	2			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki kwantowej i fizyki ciała stałego
2. Umiejętność posługiwania się aparatem algebry liniowej i analizy matematycznej
3. Kompetencje w zakresie docierania do uzupełniających obszarów wiedzy i umiejętności

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu opisu struktury krystalicznej ciał stałych
 C2 Nabycie wiedzy z zakresu obliczeń struktury pasmowej ciał stałych
 C3 Nabycie wiedzy z zakresu obliczeń koncentracji nośników prądu w ciałach stałych
 C4 Nabycie wiedzy z zakresu drgań w kryształach

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 zna podstawowe koncepcje, zasady, modele teoretyczne oraz metody pomiarowe fizyki ciała stałego

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi analizować ilościowo problemy mające bezpośrednie odniesienie do zdobytej wiedzy w tych obszarach fizyki ciała stałego, rozwiązywać je w oparciu o zastosowanie poznanych twierdzeń oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 rozumie potrzebę samokształcenia

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Struktura krystaliczna	2
Wy2	Dyfrakcja na kryształach. Sieć odwrotna	2
Wy3	Wiązania krystaliczne	2
Wy 4	Podstawy fizyczne modelu jednoelektronowego	2
Wy5	Funkcje Blocha. Strefy Brillouina	2
Wy 6	Model prawie pustej sieci	2
Wy 7	Metoda kp obliczania struktury pasmowej ciał stałych	2
Wy8	Metody silnego wiązania obliczania struktury pasmowej ciał stałych	2
Wy 9	Kwazicząstki. Pojęcie i własności fizyczne dziury	2
Wy10	Własności elektronowego gazu zdegenerowanego w metalach	2
Wy11	Koncentracje elektronów i dziur w półprzewodnikach	2
Wy12	Równanie neutralności	2
Wy 13	Drgania sieci. Fonony akustyczne i optyczne	2
Wy14	Teoria Debye'a ciepła właściwego	2
Wy15	Elementy teorii masy efektywnej. Ekscytony	2
	Suma godzin	30

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia rachunkowe		Liczba godzin
C1	Struktura krystaliczna	2
C2	Dyfrakcja na kryształach. Sieć odwrotna	2
C3	Wiązania krystaliczne	2
C 4	Podstawy fizyczne modelu jednoelektronowego	2
C5	Funkcje Blocha. Strefy Brillouina	2
C6	Model prawie pustej sieci	2
C7	Metoda kp obliczania struktury pasmowej ciał stałych	2
C8	Metody silnego wiązania obliczania struktury pasmowej ciał stałych	2
C9	Kwazicząstki. Pojęcie i własności fizyczne dziury	2
C10	Własności elektronowego gazu zdegenerowanego w metalach	2
C11	Koncentracje elektronów i dziur w półprzewodnikach	2

C12	Równanie neutralności	2
C13	Drgania sieci. Fonony akustyczne i optyczne	2
C14	Teoria Debye'a ciepła właściwego	2
C15	Elementy teorii masy efektywnej. Ekscytony	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład problemowy – metoda tradycyjna
 N2. Wykład – częściowo udostępniony w sieci zapis elektroniczny
 N3. Konsultacje
 N4. Praca własna – przygotowanie seminarium, do wykładu i egzaminu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01, PEU_U01, PEU_K01	Wykład - Egzamin Ćwiczenia rachunkowe - zaliczenie

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. C. Kittel, Wstęp do Fizyki Ciała Stałego, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1999
2. H. Ibach, H. Luth, *Fizyka Ciała Stałego*, PWN, Warszawa, 1996
3. L. Sosnowski, "Fizyka Ciała Stałego" t.1, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1977
4. L. Bryja, J. Jadczyk, *Theory of Condensed Matter*, Politechnika Wroclawska 2012

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. W. A. Harrison, *Electronic Structure and the Properties of Solids, The Physics of Chemical Bonds*, W.H. Freeman and Company, San Francisco 1980.
2. N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, *Fizyka Ciała Stałego*, PWN, Warszawa, 1986

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

Dr hab. inż. Leszek Bryja, leszek.bryja@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim Lasery
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Lasers
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy): Inżynieria optyczna i fotoniczna
Poziom i forma studiów: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: wybieralny
Kod przedmiotu ETP001011WL
Grupa kursów TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	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)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5		0,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Fizyka 2
2. Analiza matematyczna 2
3. Optyka falowa
4. Umiejętność samodzielnego zdobywania wiedzy

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu:
- C.1.1. Elementarnej fizyki laserów i mechanizmów zachodzących w laserze
 - C.1.2. Znajomości parametrów laserów
 - C.1.3. Znajomości rodzajów laserów i rozumienia różnic między nimi

- C.1.4. Podstawowych zastosowań laserów
- C2. Zdobyć umiejętności w zakresie:
- C.2.1. Prowadzenia podstawowych eksperymentów z zakresu techniki laserowej
- C.2.2. Wykorzystania aparatury pomiarowej wykorzystywanej w technice laserowej
- C.2.3. Przeprowadzania podstawowych pomiarów parametrów laserów
- C.2.4. Samodzielnej interpretacji i analizy otrzymanych wyników pomiarowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki niezbędną do rozumienia zjawisk fizycznych w zakresie techniki laserowej

PEU_W02 - Rozumie mechanizmy kwantowe rządzące zasadą działania laserów. Zna podstawowe parametry laserów, ich rodzaje i zastosowania

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi przeprowadzić elementarne eksperymenty z użyciem laserów. Korzysta z typowego sprzętu wykorzystywanego w technice laserowej. Potrafi samodzielnie interpretować otrzymane wyniki

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Myśli i działa w sposób kreatywny. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania.

PEU_K02 - Potrafi pracować w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, historia laserów, podstawowe definicje	2
Wy2	Fizyczne podstawy działania laserów: emisja wymuszona/spontaniczna, wzmacniacz kwantowy, rezonator laserowy	2
Wy3	Rezonatory laserowe, parametry rezonatora Fabry'ego-Perota, wiązki Gaussowskie	2
Wy4	Mechanizmy poszerzenia linii emisyjnej lasera, rodzaje ośrodków laserowych	2
Wy5	Lasery gazowe: laser He-Ne, CO ₂ oraz inne typy laserów gazowych. Budowa, zasada działania, parametry.	2
Wy6	Lasery półprzewodnikowe. Przegląd, podstawowe typy, budowa, zasada działania, parametry.	2
Wy7	Lasery na ciele stałym. Przegląd, podstawowe typy, budowa, zasada działania, parametry.	2
Wy8	Lasery światłowodowe. Przegląd, podstawowe typy, budowa, zasada działania, parametry.	2
Wy9	Lasery światłowodowe – lasery dużej mocy, komponenty światłowodowe używane w laserach mocy	2
Wy10	Lasery impulsowe (Gain-switching, Q-switnig, mode-locking)	2
Wy11	Modulacja i detekcja promieniowania laserowego. Stabilizacja laserów	2

Wy12	Lasery emitujące impulsy ultrakrótkie: podstawy, zasada działania, parametry	2
Wy13	Podstawy nieliniowej optyki w kontekście laserów: propagacja ultrakrótkich impulsów laserowych i ich kontrola	2
Wy14	Optyczne grzebienie częstotliwości: zasada działania, zastosowania	2
Wy15	Wybrane zastosowania laserów	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie, zasady bezpieczeństwa w pracy z laserami	1
La2	Analiza modowa promieniowania lasera He-Ne	2
La3	Dyfrakcja i interferencja promieniowania lasera	2
La4	Lasery półprzewodnikowe	2
La5	Wzmacniacz światłowodowy	2
La6	Modulator akustooptyczny	2
La7	Najnowsze trendy naukowe w technice laserowej – demonstracja	2
La8	Termin dodatkowy (odróbczy)	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Sala wykładowa (kreda i tablica)
N2. Projektor, komputer z oprogramowaniem do prezentacji (np. PowerPoint), prezentacje multimedialne, animacje, krótkie filmy
N3. Laboratorium laserowe wyposażone w nowoczesną aparaturę
N4. Instrukcje laboratoryjne
N5. Laboratorium - zadawanie w trakcie laboratorium pytań problemowych do samodzielnego rozwiązania w trakcie trwania laboratorium
N6. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01	Oceny cząstkowe za realizację ćwiczeń laboratoryjnych
F2	PEU_W01 PEU_W01	Egzamin z wykładu
$P = 0,3 \cdot F1 + 0,7 \cdot F2$ (F1 i F2 muszą być pozytywne)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] O. Svelto, Principles of Lasers, Plenum Press, New York, 1998
- [2] C.C. Davies, Lasers and Electro-Optics, Cambridge University Press, 1996
- [3] P.W. Milonni, J.J.H. Eberly, Lasers, John Wiley & Sons, New York, 1988
- [4] J.T. Verdeyen, Laser Electronics, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1995
- [5] A.A. Siegman, Lasers, University Science Book, Mill Valey, California, 1986

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Bernard Ziętek, Optoelektronika, UMK Toruń
- [2] R. Paschotta, The Encyclopedia of Laser Physics and Technology (rp-photonics.com)

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

Dr hab. inż. Grzegorz Soboń, prof. uczelni, grzegorz.sobon@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Mikroelektroniczne układy analogowe i cyfrowe 1
Nazwa w języku angielskim: Microelectronic analog and digital integrated circuits 1
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy): Inżynieria Optyczna i Fotoniczna
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: wybieralny
Kod przedmiotu: FZP001216WC
Grupa kursów: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	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)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	1			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zaliczony kurs: Obwody elektryczne 1 – wykład
2. Zaliczony kurs: Przyrządy i układy półprzewodnikowe 1 – wykład

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabywanie podstawowej wiedzy w zakresie typów, właściwości i zastosowań mikroelektronicznych układów scalonych analogowych i cyfrowych
- C2 Nabywanie podstawowej wiedzy w zakresie metod projektowania prostych układów i systemów elektronicznych złożonych z mikroelektronicznych układów scalonych.
- C3 Nabywanie umiejętności w zakresie projektowania prostych układów i systemów elektronicznych złożonych z mikroelektronicznych układów scalonych i elementów dyskretnych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie typów, właściwości i parametrów projektowych analogowych i cyfrowych układów mikroelektronicznych

PEU_W02 Ma podstawową wiedzę w zakresie metod obliczania prostych układów oraz systemów elektronicznych i optoelektronicznych z elementami dyskretnym i układami scalonymi

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi zastosować poznane metody do obliczania prostych układów elektronicznych i optoelektronicznych z układami scalonymi i elementami dyskretnymi

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Rozumie potrzebę samodzielnego doksztalcania, wykorzystuje współczesne środki przekazu do pozyskiwania potrzebnych informacji

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Program wykładu, warunki zaliczenia. Sposoby opisu układów elektronicznych. Podstawowe elementy półprzewodnikowe – diody prostownicze, Zenera, pojemnościowe, LED, lasery diodowe.	2
Wy2	Tranzystory bipolarne, proste układy, metody rachunkowe.	2
Wy3	Wzmacniacze tranzystorowe, uproszczona metodyka analizy tych układów. Tranzystor jako klucz elektroniczny. Tranzystory polowe JFET, MOSFET jako podstawa technologii układów scalonych. Inwerter CMOS.	2
Wy4	Tranzystorowy wzmacniacz różnicowy – podstawowy element wzmacniaczy operacyjnych, uproszczona analiza, właściwości struktur różnicowych.	2
Wy5	Wzmacniacz operacyjny, modele wzmacniacza idealnego i rzeczywistego. Równania Kirchhoffa wzmacniacza ze sprzężeniem zwrotnym, układ wzmacniający odwracający i nieodwracający.	2
Wy6	Sprzężenie zwrotne, zasada sprzężenia zwrotnego, czwórnikowy schemat blokowy, równania. Podstawowe typy ujemnego sprzężenia zwrotnego ujemnego (USZ). Właściwości układów z USZ.	2
Wy7	Właściwości częstotliwościowe wzmacniaczy operacyjnych – charakterystyki częstotliwościowe. Odpowiedź na skok jednostkowy, współczynnik <i>Slew Rate</i> . Wymiana wzmocnienia i pasma.	2
Wy8	Przykłady prostych filtrów aktywnych RC I i II rzędu i ich charakterystyki częstotliwościowe. Wykresy Bodego.	2
Wy9	Dodatknie sprzężenie zwrotne w układach ze wzmacniaczami operacyjnymi, generatory sygnałów sinusoidalnych RC i LC. Układy wzmacniaczy operacyjnych z elementami nieliniowymi.	2
Wy10	Struktury złożone ze wzmacniaczy operacyjnych. Wzmacniacze	2

	instrumentalne. Wzmacniacze <i>rail - to - rail</i> , w pełni różnicowe, o małym poborze energii, z pojedynczym zasilaniem.	
Wy11	Komparator napięcia, komparator napięcia z histerezą, charakterystyki. Przetwornik cyfrowo – analogowy, układ ze źródłami prądowymi. Przetwornik cyfrowo – analogowy z siecią rezystorów.	2
Wy12	Przetwornik analogowo-cyfrowy z podwójnym całkowaniem. Przetworniki analogowo-cyfrowe typu <i>flash</i> oraz z kompensacją wagową.	2
Wy13	Przetworniki analogowo-cyfrowe. Schematy blokowe, zasady działania, właściwości.	2
Wy14	Sygnaly i układy logiczne. Standard sygnałów TTL. Układy scalone SSI. Funkcje logiczne, podstawowe funktry. Tablice prawdy. Kody binarne.	2
Wy15	Zaliczenie.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Obliczanie układów z diodami prostowniczymi i przełączającymi oraz diodami LED.	1
Ćw2	Stabilizatory napięcia. Układy, obliczanie.	1
Ćw3	Obliczanie układów tranzystorowych 1 – wzmacniacz w układzie WE. Podstawowe zasady.	1
Ćw4	Obliczanie układów tranzystorowych 2 – wzmacniacz w układzie WE. Wzmacniacz różnicowy.	1
Ćw5	Wtórnik napięcia, źródło prądowe, klucz tranzystorowy, układ Darlingtona.	1
Ćw6	Wzmacniacz operacyjny, układy ze sprzężeniem zwrotnym 1 – metody obliczeniowe.	1
Ćw7	Wzmacniacz operacyjny, układy ze sprzężeniem zwrotnym 2 – przykłady projektowo – obliczeniowe.	1
Ćw8	Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych układów ze sprzężeniem zwrotnym.	1
Ćw9	Przetworniki sygnałów I/U. Współpraca z czujnikami o wyjściu prądowym	1
Ćw10	Źródła prądowe, VCCS. Układ NIC.	1
Ćw11	Generator napięcia sinusoidalnego – z mostkiem Wiena, oscylatory z obwodami rezonansowymi.	1
Ćw12	Generator sygnału prostokątnego.	1
Ćw13	Komparator napięcia, komparator z histerezą.	1
Ćw14	Metody analizy układów logicznych kombinacyjnych. Układy cyfrowe.	1
Ćw15	Zaliczenie	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Ćwiczenia rachunkowe
3. Krótkie prace pisemne – testy sprawdzające – stosowane na ćwiczeniach
4. Proste zadania indywidualne, wykonywane poza zajęciami zorganizowanymi

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 PEU_W02	1. Ocena z kolokwium 2. Obecność (do 10 %)
F2	PEU_U01	1. Krótkie prace pisemne – sprawdziany umiejętności 2. Kolokwium

P – wykład – ocena z kolokwium, obecność do 10%, samodzielne rozwiązanie zadania indywidualnego w razie możliwości uzyskania oceny celującej,
P – ćwiczenia – średnia z ocen z testów sprawdzających i kolokwium.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki, cz. I, II. WKŁ, 2009.
- [2] Filipkowski A., Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, 2006.
- [3] Górecki P., Wzmacniacze operacyjne. BTC, 2002.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Nadachowski M., Kulka Z., Analogowe układy scalone, WKŁ, 1987.
- [2] Rusek M., Pasierbiński J., Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach. WNT, 2003.

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

Janusz Ociepka

janusz.ociepka@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Mikroelektroniczne układy analogowe i cyfrowe 2
Nazwa w języku angielskim: Microelectronic analog and digital integrated circuits 2
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy): Inżynieria Optyczna i Fotoniczna
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: wybieralny
Kod przedmiotu FZP001134W i FZP001217L
Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		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)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zaliczony kurs: Mikroelektroniczne układy analogowe i cyfrowe 1 – wykład i ćwiczenia

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie rodzin i typów analogowych i cyfrowych scalonych układów elektronicznych oraz ich podstawowych właściwości i charakterystyk
- C2 Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie metod projektowania układów złożonych z analogowych i cyfrowych układów scalonych, zasad doboru układów, adekwatnych metod rachunkowych
- C3 Nabycie umiejętności wykonania prac projektowych na podstawowym poziomie, obejmujących zastosowanie mikroelektronicznych układów scalonych w dziedzinie elektroniki, fotoniki i optoelektroniki.
- C4 – Nabycie umiejętności wykonania stosownych eksperymentów z układami elektronicznymi

zawierającymi elementy scalone.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i parametrów projektowych analogowych i cyfrowych układów mikroelektronicznych

PEU_W02 Ma podstawową wiedzę w zakresie układów i systemów elektronicznych i optoelektronicznych złożonych z układów scalonych i elementów optoelektronicznych oraz metod ich projektowania

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi wykonać prace projektowe na podstawowym poziomie, obejmujące zastosowanie mikroelektronicznych układów scalonych w dziedzinie elektroniki, fotoniki i optoelektroniki

PEU_U02 Potrafi wykonać stosowne eksperymenty z mikroelektronicznymi układami scalonymi..

PEU_U03 Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników prowadzonych badań, realizacji eksperymentu lub zadania projektowego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania, umie i rozumie potrzebę uczenia się samodzielnie i w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Program wykładu, warunki zaliczenia. Repetytorium: charakterystyki rodzin dyskretnych elementów półprzewodnikowych i układów scalonych. Powiązania z technologią elektroniczną, miniaturyzacja obudów i technologia łączenia elementów scalonych.	2
Wy2	Układy cyfrowe – przerzutniki wyzwalone zboczem. Scalone układy sekwencyjne MSI zbudowane z przerzutników, diagramy czasowe. Rejestry przesuwające, typy rejestrów.	2
Wy3	Układy czasowe, multiwibratory monostabilne, odmierzanie odcinków czasu, zegary czasu rzeczywistego. Pomiary częstotliwości i odcinków czasu za pomocą liczników. Liczniki asynchroniczne i synchroniczne.	2
Wy4	Cyfrowe dzielniki częstotliwości. Detektory fazoczułe, generatory VCO, pętle fazowe, powielanie częstotliwości.	2
Wy5	Wzmacniacze fazoczułe (<i>lock-in-amplifier</i>), zastosowanie. Modulacje AM i FM, modulacje cyfrowe, modulatory i demodulatory scalone.	
Wy6	Elektroniczne scalone wzorce napięcia, częstotliwości, wzorce rezystancji i pojemności. Rezonatory kwarcowe. Generatory DDS.	2
Wy7	Półprzewodnikowe scalone czujniki wielkości nieelektrycznych – temperatury, ciśnienia, promieniowania świetlnego.	2
Wy8	Układy kondycjonujące do czujników, zbudowane z elementów scalonych analogowych. Transoptory, transoptory liniowe, izolacja galwaniczna.	2
Wy9	Tory kondycjonowania sygnałów, scalone multipleksery sygnałów	

	analogowych, układy sample/hold, przetworniki analogowo-cyfrowe do systemów mikroprocesorowych.	
Wy10	Wyświetlacze LED, wyświetlacze LCD, sterowanie cyfrowe. Zagadnienia elektroniczne w wykorzystaniu diod LED światła białego.	2
Wy11	Mikrokontrolery, rodziny mikrokontrolerów 8, 16 i 32 - bitowych. Procesory DSP. Bloki funkcjonalne mikrokontrolerów, porty, rejestry, liczniki, <i>watch-dog</i> , pamięci, bloki mnożące.	2
Wy12	Magistrale trójstanowa, porty magistrali. Układy scalone z trójstanowymi portami. Zarządzanie magistralami.	2
Wy13	Sprzęganie mikrokontrolerów z przetwornikami wielkości nieelektrycznych, interfejsy szeregowy i równoległy. Przykłady. Programowanie mikrosystemów – narzędzia i środki wspomagające.	2
Wy14	Tendencje rozwojowe w dziedzinie elektronicznych układów scalonych, układy programowalne, mikrosensory.	2
Wy15	Zaliczenie	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Układy zasilania urządzeń elektronicznych, układy przetwarzania AC/DC, scalone stabilizatory napięcia. Oscyloskop cyfrowy i woltomierz cyfrowy jako podstawowe narzędzia pracy.	3
La2	Wzmacniacze operacyjne, wzmacniacze ze sprzężeniem zwrotnym, pomiary charakterystyk statycznych i charakterystyk częstotliwościowych.	3
La3	Filtry aktywne RC, projekt filtra według indywidualnych założeń. Symulacja układu filtra w środowisku CAD.	3
La4	Praktyczna realizacja projektu filtra aktywnego, pomiary sprawdzające.	3
La5	Generatory sygnałów sinusoidalnych – układy Wiena, Colpitts'a. Sprawdzenie działania układów zaprojektowanych w środowisku Microcap. Eksperyment kontrolny.	3
La6	Cyfrowe układy czasowe, układy monostabilne, generatory sygnałów prostokątnych. Projekt, eksperyment kontrolny.	3
La7	Układy kombinacyjne z brankami, multiplekserami i dekodernami. Realizacja układu kombinacyjnego. Binarne reprezentacje informacji.	3
La8	Układy sekwencyjne z licznikami i rejestrami. Podzielniki częstotliwości. Zamiana postaci informacji cyfrowej z szeregową na równoległą.	3
La9	Cyfrowe układy arytmetyczne.	3
La10	Zaliczenie, odrabianie zaległości.	3
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny
N2. Indywidualne proste zadania projektowe o tematyce dotyczącej systemów z mikroelektronicznymi układami scalonymi.
N3. Ćwiczenia laboratoryjne
N4. Krótkie prace pisemne - testy sprawdzające – stosowane na ćwiczeniach laboratoryjnych
N5. Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.
N6. Komputer i oprogramowanie wspomagające do ćwiczeń laboratoryjnych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 PEU_W02	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ocena z kolokwium 2. Obecność (do 10 %) 3. Zadania indywidualne
F2	PEU_U01 PEU_U02	<ol style="list-style-type: none"> 1. Krótkie prace pisemne – testy sprawdzające 2. Sprawozdania z prac laboratoryjnych, rozwiązywane poza zajęciami zorganizowanymi. 3. Ocena sprawności wykonania zadania laboratoryjnego
<p>P – wykład – ocena z kolokwium, obecność do 10%, samodzielne rozwiązanie indywidualnego zadania typu projektowego do 15%, P – laboratorium – średnia z ocen z testów sprawdzających i ocen ze sprawozdań z uwzględnieniem ogólnej oceny ze sprawności wykonania zadań laboratoryjnych.</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki, cz. I, II. WKŁ, 2009.
- [2] Filipkowski A., Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, 2006.
- [3] Kalisz J., Podstawy elektroniki cyfrowej, WKŁ, 1999.
- [4] Górecki P., Wzmacniacze operacyjne, BTC, 2002.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Nadachowski M., Kulka Z., Analogowe układy scalone, WKŁ, 1987.
- [2] Wilkinson B., Układy cyfrowe, WKŁ, 2000.

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

Janusz Ociepka, janusz.ociepka@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Nanodiagnostyka
Nazwa w języku angielskim:	Nanodiagnostics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Inżynieria Optyczna i Fotoniczna
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FTP002039W i FTP001206L
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (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 udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość fizyki ogólnej
2. Wiadomości z zakresu elektrotechniki teoretycznej

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami badań i charakteryzacji mikro- i nanostruktur metodami mikroskopii optycznej i elektronowej
- C2 Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami badań i charakteryzacji mikro- i nanostruktur metodami mikroskopii bliskich oddziaływań
- C3 Zapoznanie z podstawowymi technikami pomiaru i detekcji małych napięć, prądów za pomocą podstawowych i zaawansowanych układów elektronicznych
- C4 Zapoznanie z podstawowymi konstrukcjami i właściwościami układów mikro- i nanoelektromechanicznych (MEMS i NEMS)

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstawowych metod badania właściwości mikro- i nanostruktur materiałowych i przyrządowych metodami mikroskopii optycznej, elektronowej, bliskich oddziaływań, dyfraktometrii rentgenowskiej

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01

Student potrafi ocenić przydatność poznanych metod i technik pomiarowych do konkretnego zadania o charakterze praktycznym oraz wybrać odpowiednie narzędzie, metodę i technikę pomiarową (eksperymentalną)

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01

Student rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania, w tym samodoksztalcania; umie i rozumie potrzebę uczenia się samodzielnie i w grupie

PEU_K02

Student potrafi pracować samodzielnie i w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Badania i charakteryzacji mikro- i nanostruktur metodami mikroskopii optycznej	2
Wy2	Badania i charakteryzacji mikro- i nanostruktur metodami skaningowej i transmisyjnej mikroskopii elektronowej	2
Wy3	Podstawowe zastosowania i konstrukcje układów pomiarowych do detekcji małych sygnałów prądowych i napięciowych	2
Wy4	Ogólna charakterystyka i zastosowania mikroskopii tunelowej	2
Wy5	Charakterystyka sond mikromechanicznych dla mikroskopii sił atomowych	2
Wy6	Ogólna charakterystyka i podstawowe zastosowania mikroskopii sił atomowych	3
Wy7	Częstkowe kolokwium zaliczeniowe	1
Wy8	Charakterystyka i zastosowania skaningowej mikroskopii termicznej	2
Wy9	Charakterystyka i zastosowania mikroskopii sił elektrostatycznych	2
Wy10	Charakterystyka i zastosowania mikroskopii bliskiego pola optycznego	2
Wy11	Badanie struktur studni kwantowych metodami wysokorozdzielczej dyfraktometrii rentgenowskiej	2
Wy12	Badanie struktur proszkowych metodami dyfraktometrii rentgenowskiej	2

Wy13	Badania i właściwości podstawowych układów mikro i nanoelektromechanicznych (MEMS i NEMS)	2
Wy14	Badania właściwości elektrycznych mikro- i nanostruktur metodami spektroskopii impedancyjnej	3
Wy15	Częstkowe kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające – sprawy organizacyjne, zasady realizacji zadań projektowych, zasady BHP, obsługa przyrządów, metody pomiarowe,	3
La2	Badanie właściwości tranzystorów ISFET	3
La3	Badanie właściwości rezonatorów kwarcowych	3
La4	Badania właściwości mikroźwigni mechanicznych	3
La5	Badania powierzchni metodami mikroskopii tunelowej	3
La6	Badania powierzchni metodami mikroskopii sił atomowych	3
La7	Badania struktur studni kwantowych metodami dyfraktometrii rentgenowskiej	3
La8	Badanie struktur proszkowych metodami dyfraktometrii rentgenowskiej	3
La9	Modelowanie i obliczenia map odbić	3
La10	Termin poprawkowy	3
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z dyskusją
N2. Wykład multimedialny z dyskusją
N3. Konsultacje
N4. Praca własna – przygotowanie zadanych zagadnień do wykładu
N5. Praca własna – przygotowanie do kolokwium
N6. Praca własna – samodzielne studia w przedmiotowym temacie na potrzeby realizacji ćwiczeń laboratoryjnych
N7. Laboratorium: pisemne sprawozdanie z każdego ćwiczenia

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 (wykład)	PEU_W01	kolokwium zaliczeniowe K1_Wy
F2 (wykład)	PEU_W01	kolokwium zaliczeniowe K2_Wy
F3...F10 (laboratorium)	PEU_U01	pisemne sprawozdanie z każdego z ćwiczeń laboratoryjnych
P (wykład) = (F1+F2)/2		
P (laboratorium) = (F3+F4+F5+F6+F7+F8+F9+F10)/8		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. Gotszalk, Systemy mikroskopii bliskich oddziaływań w badaniach mikro- i nanostruktur, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2004.
- [2] P. Horowitz, Sztuka Elektroniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2009.
- [3] J.Sokołowski, B.Pluta, M.Nosiła „Elektronowy mikroskop skaningowy”, Skrypt uczelniany, Nr 834, Politechnika Śląska, Gliwice 1979.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] „Mikroskopia elektronowa”, pod red. A.Barbackiego, Wyd. Politechn. Poznańskiej, Poznań, 2005.
- [2] S. Senturia, Microsystem Design, ISBN 978-0-7923-7246-2

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

Teodor Gotszalk, teodor.gotszalk@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Obwody elektryczne 1
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electric Circuits 1
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Inżynieria Optyczna i Fotoniczna
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	ETP002038WC
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	1			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw fizyki
2. Znajomość podstaw matematyki (w tym rachunku liczb zespolonych)

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu analizy obwodów (liniowych i nieliniowych) zasilanych prądem stałym i przemiennym
- C2 Zapoznanie ze zjawiskiem rezonansu napięć i prądów w obwodach RLC przy pobudzeniu sinusoidalnym, a także z zagadnieniami związanymi z mocą elektryczną
- C3 Nabycie wiedzy dotyczącej podstaw teorii czwórników oraz budowy i działania czwórników i filtrów RLC

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Student posiada wiedzę z zakresu projektowania analogowych obwodów elektrycznych

PEU_W02 Student posiada wiedzę dotyczącą roli i możliwości wykorzystania elementów RLC w obwodach zasilanych prądem stałym i przemiennym

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Student potrafi samodzielnie obliczać rozptyw prądów w obwodach elektrycznych przy użyciu różnych metod

PEU_U02 Student posiada umiejętność projektowania analogowych obwodów elektrycznych na bazie czwórników i układów RLC

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role

PEU_K02 Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do kursu – omówienie podstawowych praw i zagadnień związanych z obwodami elektrycznymi	2
Wy2	Prądowe i napięciowe źródła energii elektrycznej (idealne oraz rzeczywiste)	2
Wy3	Analiza obwodów prądu stałego z wykorzystaniem metod klasycznej oraz prądów oczkowych	2
Wy4	Analiza obwodów prądu stałego przy użyciu metody potencjałów węzłowych oraz zasady superpozycji	2
Wy5	Wykorzystanie twierdzeń Thevenina i Nortona w analizie obwodów elektrycznych	2
Wy6	Ogniwa pierwotne i wtórne. Obwody nieliniowe. Rola elementów L i C w obwodach elektrycznych zasilanych prądem stałym	2
Wy7	Analiza stanów nieustalonych w obwodach RL i RC	2
Wy8	Sposób wytwarzania prądu przemiennego i podstawowe parametry obwodów nim zasilanych. Zastosowanie metody symbolicznej w analizie obwodów RL, RC i RLC.	2
Wy9	Obwody liniowe przy pobudzeniu sinusoidalnym – związki napięciowo prądowe na elementach RL, RC i RLC. Zastosowanie liczb zespolonych do obliczeń obwodów RLC.	2
Wy10	Impedancja obwodów zasilanych prądem przemiennym. Analiza obwodów AC z wykorzystaniem metod zamiany źródeł oraz klasycznej	2
Wy11	Obliczanie obwodów AC przy użyciu metody prądów oczkowych i zasady superpozycji oraz z wykorzystaniem twierdzeń Thevenina i Nortona	2
Wy12	Moce w obwodach zasilanych prądem przemiennym	2
Wy13	Rezonans (napięć i prądów) w obwodach RLC zasilanych prądem przemiennym	2

Wy14	Czwórnik i filtry RLC – budowa i zasada działania w obwodach AC. Obwody sprzężone magnetycznie i transformatory.	2
Wy15	Perspektywy rozwoju obwodów elektrycznych na potrzeby transparentnej elektroniki – z zastosowaniem przewodzących i półprzewodnikowych przezroczystych materiałów cienkowarstwowych	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Wprowadzenie do zajęć. Wyznaczenie rezystancji zastępczej sieci rezystorowych oraz rozwiązywanie obwodów metodą przekształcania źródeł	2
Ćw2	Obliczanie rozptywu prądów w obwodach zasilanych prądem stałym z wykorzystaniem metod klasycznej i prądów oczkowych	2
Ćw3	Obliczanie rozptywu prądów w obwodach zasilanych prądem stałym z wykorzystaniem metody superpozycji, a także twierdzeń Thevenina i Nortona	2
Ćw4	Analiza obwodów elektrycznych RLC w stanach nieustalonych. Kolokwium nr 1	2
Ćw5	Obliczanie impedancji zastępczych i wybranych parametrów obwodów zasilanych prądem przemiennym	2
Ćw6	Obliczanie rozptywu prądów w obwodach AC przy użyciu wybranych metod cz. 1	2
Ćw7	Obliczanie rozptywu prądów w obwodach AC przy użyciu wybranych metod cz. 2	2
Ćw8	Kolokwium nr 2	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z prezentacją i dyskusją
N2. Konsultacje
N3. Praca własna studenta

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1=F1 (wykład)	PEU_W01 PEU_W02	Kolokwium w formie pisemnej
P2 = F2 (projekt)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01 PEU_K02	Dwa kolokwia w formie pisemnej
P1=F1 Pozytywna ocena z kolokwium, P2=F2 Średnia z pozytywnych ocen z kolokwium 1 i 2;		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] S. Ossowski, K. Siwek, M. Śmiałek, Teoria obwodów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
- [2] S. Bolkowski, Teoria Obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa, 2003
- [3] K. Cieśliski, A. Skrzycki, Zbiór zadań z elektrotechniki ogólnej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003,
- [4] J. Przygodzki, Zbiór zadań z elektrotechniki dla studentów wydziałów nieelektrycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008
- [5] H. Lindner, Zbiór zadań z elektrotechniki. Cz. 1 – Prąd stały – obwody. COSIW, SEP, Warszawa 2004

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] S. Bolkowski, W. Brociek, H. Rawa, Teoria obwodów elektrycznych, Zadania, WNT, Warszawa 1995
- [2] A. Markiewicz, Zbiór zadań z elektrotechniki, WSiP, Warszawa, 2006
- [3] J.E. Whitehouse, Electronic circuits, Horwood Publishing Chichester, 1997

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

Dr hab. inż. Damian Wojcieszak; damian.wojcieszak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Obwody elektryczne 2
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electric Circuits 2
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Inżynieria Optyczna i Fotoniczna
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	ETP002054L
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			60		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			2		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH	
1.	Znajomość podstaw fizyki
2.	Znajomość podstaw matematyki (w tym rachunku liczb zespolonych)

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Nabycie wiedzy z zakresu badania i analizy obwodów (liniowych i nieliniowych) zasilanych prądem stałym i przemiennym
C2	Nabycie wiedzy z zakresu badania oraz analizy rezonansu napięć i prądów w obwodach RLC przy pobudzeniu sinusoidalnym, a także z zagadnieniami związanymi z mocą elektryczną
C3	Nabycie wiedzy dot. projektowania i badania czwórników oraz filtrów RLC

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Student posiada wiedzę dotyczącą projektowania i badania analogowych obwodów elektrycznych

PEU_W02 Student ma wiedzę umożliwiającą praktyczne wykorzystanie elementów RLC w obwodach zasilanych prądem stałym i przemiennym

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Student potrafi samodzielnie badać i analizować rozptyw prądów w obwodach elektrycznych przy użyciu różnych metod

PEU_U02 Student posiada umiejętność badania i analizy analogowych obwodów elektrycznych na bazie czwórników i układów RLC

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role

PEU_K02 Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do kursu i omówienie warunków zaliczenia, a także szkolenie dot. zasad BHP i obsługi sprzętu w laboratorium	3
La2	Doświadczalna weryfikacja teorii superpozycji w obwodach elektrycznych	3
La3	Doświadczalna weryfikacja teorii Thevenina i Nortona w obwodach elektrycznych	3
La4	Badanie stanów nieustalonych w obwodach RL i RC	3
La5	Badanie rezonansu napięć w obwodach RLC przy pobudzeniu sinusoidalnym	3
La6	Badanie rezonansu prądów w obwodach RLC przy pobudzeniu sinusoidalnym	3
La7	Analiza charakterystyk przenoszenia filtrów pasywnych	3
La8	Projektowanie i budowa wybranych obwodów elektrycznych oraz pomiar i analiza rozptywu prądów przy użyciu różnych metod	3
La9	Wytwarzanie obwodów elektrycznych przy użyciu technik montażu przewlekane i powierzchniowe	3
La10	Termin odróbny	3
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych

N2. Konsultacje podczas ćwiczeń

N3. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1=F1 (laboratorium)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01 PEU_K02	Sprawozdania z realizacji poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych
P1=F1 Średnia z ocen ze sprawozdań;		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] S. Ossowski, K. Siwek, M. Śmiałek, Teoria obwodów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
- [2] S. Bolkowski, Teoria Obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa, 2003
- [3] K. Cieśliski, A. Skrzycki, Zbiór zadań z elektrotechniki ogólnej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003,
- [4] J. Przygodzki, Zbiór zadań z elektrotechniki dla studentów wydziałów nieelektrycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008
- [5] H. Lindner, Zbiór zadań z elektrotechniki. Cz. 1 – Prąd stały – obwody. COSIW, SEP, Warszawa 2004

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] S. Bolkowski, W. Brociek, H. Rawa, Teoria obwodów elektrycznych, Zadania, WNT, Warszawa 1995
- [2] A. Markiewicz, Zbiór zadań z elektrotechniki, WSiP, Warszawa, 2006
- [3] J.E. Whitehouse, Electronic circuits, Horwood Publishing Chichester, 1997

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

Dr hab. inż. Damian Wojcieszak, damian.wojcieszak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Optoelektroniczna aparatura pomiarowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Optoelectronics measurement devices
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Inżynieria Optyczna i Fotoniczna
Poziom i forma studiów:	I stopień / stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FTP001027WL
Grupa	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)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza na temat programowania w językach wysokiego poziomu (WIEDZA),
2. Podstawowa wiedza o składni języka C++ (WIEDZA),
3. Podstawy programowania w języku C++ (UMIEJĘTNOŚĆ),
4. Podstawowa wiedza z zakresu budowy i działania elementów elektronicznych (rezystor, kondensator, dioda, tranzystor) (WIEDZA)

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zaprezentowanie technologii „.NET”.
- C2 Zapoznanie studentów ze sposobami tworzenia programów dla Windows.
- C3 Przedstawienie najpopularniejszych interfejsów używanych do komunikacji z aparaturą pomiarową.

- C4 Zaprezentowanie podstaw analizy danych pomiarowych.
- C5 Zapoznanie studentów z aktualnie dostępnymi i wykorzystywanymi technologiami w optoelektronicznej aparaturze pomiarowej.
- C6 Przedstawienie sposobów pozyskiwania danych z czujników pomiarowych oraz przesyłania ich do komputera.
- C7 Zaprezentowanie sposobów sterowania pracą zewnętrznych urządzeń pomiarowych z poziomu komputera

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Utrwalenie wiedzy z zakresu programowania w języku C++.
- PEK_W02 Podstawowa wiedza dotycząca technologii „.NET”.
- PEK_W03 Podstawowa wiedza na temat tworzenia aplikacji Windows na potrzeby komputerowej obsługi aparatury pomiarowej.
- PEK_W04 Podstawowa wiedza dotycząca budowy i wykorzystania bibliotek DLL.
- PEK_W05 Szczegółowa wiedza na temat interfejsów komunikacyjnych wykorzystywanych do sterowania aparaturą pomiarową.
- PEK_W06 Szczegółowa wiedza dotycząca standaryzacji protokołów komunikacyjnych z aparaturą pomiarową.
- PEK_W07 Szczegółowa i podbudowana teoretycznie wiedza na temat działania i wykorzystania układów elektronicznych takich jak: wzmacniacze operacyjne, przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.
- PEK_W08 Szczegółowa i podbudowana teoretycznie wiedza z zakresu budowy i działania fotodetektorów oraz źródeł światła.
- PEK_W09 Podstawowa wiedza na temat reprezentacji danych pomiarowych w pamięci komputera.
- PEK_W10 Szczegółowa wiedza dotycząca budowy, działania oraz obsługi kamer wideo.
- PEK_W11 Podstawowa wiedza na temat cyfrowej analizy sygnałów.
- PEK_W12 Podstawowa wiedza na temat cyfrowej analizy informacji obrazowej.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Umiejętność zaplanowania i wykonania eksperymentów związanych z pomiarami parametrów optycznych i elektrycznych fotodetektorów.
- PEK_U02 Umiejętność oceny przydatności i możliwości wykorzystania nowoczesnych metod pomiarowych w optoelektronice.
- PEK_U03 Umiejętność wykorzystania języków programowania do komputerowej obsługi urządzeń pomiarowych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Zrozumienie potrzeby ciągłego samodoskonalenia, wynikającego z konieczności nadążania za rozwojem technologii przyrządów pomiarowych i potrzebą samodzielnego poznawania najnowszych trendów z tej dziedziny, wynikłych np. z rozwoju technologii układów półprzewodnikowych oraz technik programowania
- PEK_K02 Zrozumienie potrzeby współdziałania w zespole mające na celu kreatywne rozwiązywanie problemów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: podanie literatury do przedmiotu i warunków zaliczenia. Wprowadzenie do języka C++: składnia języka, typy zmiennych, instrukcje	2
Wy2	Technologia „.NET”: filozofia .NET, przestrzenie nazw, zmienne zarządzane i niezarządzane. Microsoft Visual Studio: omówienie środowiska programistycznego	2

Wy3	Elementy aplikacji Windows Forms: kontrolki systemu Windows, konwersje typów, mechanizm zdarzeń	2
Wy4	Elementy aplikacji Windows Forms cd.	2
Wy5	Biblioteki DLL: mechanizmy ActivX, przygotowanie i korzystanie z biblioteki DLL	2
Wy6	Interfejsy komunikacyjne: omówienie protokołów komunikacyjnych oraz zastosowania interfejsów: RS232, USB, FireWire, GPIB, Ethernet	2
Wy7	Technologie IVI (Interchangeable Virtual Instrument), VISA (Virtual Instrument Software Architecture): omówienie standaryzacji protokołów komunikacyjnych	2
Wy8	Wzmacniacze i przetworniki: wzmacniacz operacyjny, układy wykorzystujące wzmacniacze operacyjne, budowa i działanie przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych	2
Wy9	Wzmacniacze i przetworniki cd.	2
Wy10	Źródła i detektory: budowa i działanie fotodetektorów, budowa i działanie źródeł światła (koherentnych i niekoherentnych)	2
Wy11	Reprezentacja danych pomiarowych w pamięci komputera: tworzenie dynamicznych struktur danych (wektory i macierze), Podstawy operacji na strukturach danych (dostęp do elementów, kopiowanie, przeszukiwanie). Podstawy grafiki w Windows.	2
Wy12	Kamery wideo: działanie przetworników obrazu, mechanizmy obsługi cyfrowy i analogowych kamer wideo, wyświetlanie grafiki w Windows	2
Wy13	Podstawy analizy sygnałów: próbkowanie, filtracja cyfrowa, FFT	2
Wy14	Podstawy analizy obrazów: przetwarzanie informacji obrazowej, wykonywanie operacji matematycznych na obrazach, filtracja, progowanie, segmentacja, przekształcenia geometryczne i morfologiczne	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Aplikacje Windows Forms: obsługa podstawowych kontrolek	4
La2	Pomiar ogniskowej soczewki: komputerowa obsługa cyfrowej kamery wideo, sterowanie pracą silników krokowych, wykorzystanie algorytmu autofocus do oceny ostrego widzenia przedmiotu	4
La3	Wyznaczanie charakterystyk spektralnej fotodiody: komputerowa obsługa multimetru cyfrowego, sterowanie pracą monochromatora	4
La4	Skalowanie fotodetektorów: sterowanie pracą zasilacza diody laserowej, komputerowa obsługa miernika mocy optycznej oraz multimetru cyfrowego	4
La5	Cyfrowa analiza obrazów: komunikacja z cyfrowym aparatem fotograficznym, obsługa cyfrowej kamery wideo, komputerowa analiza informacji obrazowej	8

La6	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: komputerowa obsługa karty analogowo-cyfrowej, filtracja cyfrowa, analiza spektralna	4
La7	Wyrównanie zaległości w realizacji programu zajęć	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Prezentacja multimedialna (PowerPoint)	
N2. Pokaz obsługi aparatury pomiarowej (np. multimetry cyfrowe, karta analogowo-cyfrowa, cyfrowa kamera wideo)	
N3. Obsługa kompilatora języka C++	
N4. Obsługa aparatury pomiarowej: np. multimetry cyfrowe, karta analogowo-cyfrowa, cyfrowa kamera wideo, monochromator, zasilacz diod laserowych, miernik mocy optycznej	
N5. Zadania projektowe dla studentów: np. pomiar charakterystyki spektralnej fotodiody	
N6. Pytania sprawdzające wiedzę studentów: np. budowa i działanie fotodiody	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	Zadania projektowe. Konstrukcja i oprogramowanie układu pomiarowego. Wykonanie pomiarów.
P	PEU_W01 ÷ PEU_W12	Kolokwium zaliczeniowe z całości materiału: 2-3 pytania „otwarte”, dotyczące budowy i działania aparatury pomiarowej. Pytania testowe dotyczące technologii oprogramowania oraz parametrów aparatury pomiarowej.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] A. Zajewski, <i>Programowanie w językach C i C++ z wykorzystaniem pakietu Borland C++</i>,</p> <p>[2] M. Owczarek, <i>Visual C++ 2008, Praktyczne przykłady</i></p> <p>[3] R. G. Lyons, <i>Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów</i></p> <p>[4] R. Tadeusiewicz, <i>Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów</i></p> <p>[5] P. Horowitz, W. Hill, <i>Sztuka elektroniki</i></p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] R. Klette, P. Zamperoni, <i>Handbook of image processing operators</i></p> <p>[2] A. Daniluk, <i>USB, Praktyczne programowanie z Windows API w C++</i></p> <p>[3] A. Daniluk, <i>RS 232C - praktyczne programowanie. Od Pascala i C++ do Delphi i Buildera</i></p> <p>[4] J. Templeman, D. Vitter, <i>Visual Studio .NET: .NET Framework. Czarna księga</i></p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr hab. inż. Sławomir Drobczyński, slawomir.drobczynski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Optyka ośrodków anizotropowych
Nazwa w języku angielskim	Optics of anisotropic media
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Inżynieria Optyczna i Fotoniczna
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FTP002017WL
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		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	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza na temat optyki geometrycznej i falowej
2. Znajomość podstaw rachunku wektorowego i macierzowego

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie sposobów opisu stanu polaryzacji światła
 C2 Poznanie praw propagacji fal świetlnych w ośrodkach dwójłomnych
 C3 Poznanie metod pomiaru stanu polaryzacji światła i właściwości ośrodków dwójłomnych
 C4 Poznanie współczesnych konstrukcji przyrządów bazujących na wykorzystaniu stanu polaryzacji światła jako nośnika informacji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Student ma podstawową wiedzę na temat:

PEU_W01 – metod opisu stanu polaryzacji światła

PEU_W02 – metod graficznej prezentacji stanu polaryzacji światła

PEU_W03 – zjawiska dwójłomności optycznej

PEU_W04 – rodzajów dwójłomności (naturalnej i wymuszonej)

PEU_W05 – praw załamania światła spolaryzowanego w ośrodku dwójłomnym

PEU_W06 – transformacji stanu polaryzacji światła przez ośrodki dwójłomne, stosowanych formalizmów i opisów

PEU_W07 – sposobu syntezy wybranych stanów polaryzacji światła

PEU_W08 – metod analizy i pomiaru stanu polaryzacji światła

PEU_W09 – metod pomiaru i klasyfikacji ośrodków dwójłomnych w wiązce ortoskopowej i konoskopowej

PEU_W10 – różnorodnych metod pomiaru różnicy dróg optycznych, wprowadzanej przez ośrodki dwójłomne

PEU_W11 – zastosowań ciekłych kryształów i innych materiałów optycznych w optyce ośrodków anizotropowych

Z zakresu umiejętności:

Student potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i techniki pomiarowe do jakościowej i ilościowej analizy wybranych zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim:

PEU_U01 – potrafi zsyntetyzować i zanalizować dowolny stan polaryzacji światła

PEU_U02 – potrafi sklasyfikować rodzaj dwójłomności wybranych kryształów

PEU_U03 – potrafi oszacować i zmierzyć różnicę dróg optycznych, wprowadzanych przez elementy dwójłomne, za pomocą różnorodnych technik pomiarowych

PEU_U04 – potrafi zmierzyć inne właściwości ośrodków dwójłomnych

Z zakresu kompetencji społecznych:

Nabywanie i utrwalanie kompetencji w zakresie:

PEU_K01 – wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy

PEU_K02 – wpływu odkryć i osiągnięć optyki na postęp techniczny, społeczny i ochronę środowiska poprzez otwartość na wiedzę i ciekawość odnoszącą się do osiągnięć naukowych i zaawansowanych technologii

PEU_K03 – zrozumienie potrzeby ciągłego samodoskonalenia, wynikającego z konieczności nadążania za rozwojem technik pomiarowych i potrzebą samodzielnego poznawania najnowszych trendów z tej dziedziny.

PEU_K04 – umiejętność określenia priorytetów w realizacji zadania pomiarowego i określenia kolejności realizacji odpowiednich jego etapów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Fala płaska w ośrodku izotropowym, metody opisu stanu polaryzacji światła	2
Wy2	Wektor Stokesa, sfera Poincare, fala płaska w ośrodku absorbującym	2

Wy3	Fala płaska w liniowo dwójłomnym ośrodku anizotropowym	6
Wy4	Prawa załamania, liniowo dwójłomny ośrodek absorbujący	2
Wy5	Fala płaska w eliptycznie dwójłomnym ośrodku anizotropowym	2
Wy6	Dwójłomność wymuszona	2
Wy7	Transformacje stanu polaryzacji światła przez ośrodki dwójłomne. Macierze Jonesa i Muellera	2
Wy8	Synteza stanu polaryzacji światła. Subiektywne i obiektywne metody analizy stanu polaryzacji światła	2
Wy9	Pomiar właściwości ośrodków dwójłomnych w ortoskopowej wiązce światła	2
Wy10	Polaryskop w świetle białym. Figury konoskopowe	2
Wy11	Pomiar różnicy dróg optycznych z użyciem kompensatorów	2
Wy12	Ciekłe kryształy	2
Wy13	Materiały optyki ośrodków anizotropowych	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do laboratorium	3
La2	Ocena różnicy dróg optycznych za pomocą barw z użyciem płytek falowych	3
La3	Pomiar naturalnej aktywności optycznej	3
La4	Synteza i analiza dowolnego stanu polaryzacji światła	3
La5	Synteza i analiza stanu polaryzacji światła z użyciem prawa Malusa	3
La6	Obserwacje figur konoskopowych	3
La7	Pomiar różnicy dróg optycznych za pomocą kompensatora ciekłokrystalicznego	3
La8	Pomiar różnicy dróg optycznych metodą Senarmonta	3
La9	Pomiar właściwości ośrodków dwójłomnych	3
La10	Zajęcia uzupełniające	3
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacje multimedialne
N2. Pokazy i demonstracje eksperymentów
N3. Testy sprawdzające wiedzę studenta
N4. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 Obecność na wykładach		Sprawdzanie obecności
F2 Aktywność na wykładach		Notatki własne
F3 Egzamin		Ocena
F4 Przygotowanie studenta do ćwiczeń laboratoryjnych		Rozmowa
F5 Umiejętność realizacji		Ocena

zadań postawionych przez prowadzącego		
F6 Wykonanie sprawozdania		Ocena
P = 0.1*F1+0.1*F2+0.8*F3 Wykład		
P = 0.3*F4+0.3*F5+0.4*F6 Ćwiczenia laboratoryjne		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
[1]	F. Ratajczyk „Optyka ośrodków anizotropowych”, PWN 1994
[2]	Strona internetowa http://www.if.pwr.wroc.pl/~kurzynowski/OOA.html
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[1]	P. Yeh, C. Gu „Optics of liquid crystal displays”, Wiley & Sons 2010
[2]	C. Brosseau “Fundamentals of polarized light”, Wiley & Sons 1998
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
dr hab. inż. Piotr Kurzynowski	piotr.kurzynowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Programowanie obiektowe
Nazwa w języku angielskim	Object programming
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Inżynieria Optyczna i Fotoniczna
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	INP001045L
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			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			3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)			2		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowe umiejętności w zakresie programowania proceduralnego, obejmujące:
 - a) Operacje we/wy
 - b) Zmienne, podstawowe(wbudowane) typy danych
 - c) Pętle
 - d) Tworzenie i używanie własnych funkcji

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Utrwalenie oraz rozszerzenie umiejętności programistycznych studenta
- C2. Nabycie umiejętności konstruowania oraz posługiwania się złożonymi typami danych – klasy

- C3. Nabycie umiejętności w zakresie zarządzania klasami – dziedziczenie oraz polimorfizm klas
 C4. Nabycie umiejętności w zakresie dynamicznego zarządzania
 C5. Nabycie umiejętności tworzenia, posługiwania się oraz konserwacji dużych programów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Student

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna pojęcia dotyczące programowania obiektowego

PEU_W02 Zna składnię dotyczącą programowania obiektowego

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi utworzyć prosty program używający obiektów

PEU_U02 Potrafi tworzyć hierarchię klas, w celu rozwiązania nietrywialnych problemów

PEU_U03 Umie efektywnie zarządzać pamięcią komputera poprzez zastosowania dynamicznego zarządzania obiektami

PEU_U04 Potrafi zastosować przeciążanie operatorów w celu uproszczenia składni programu

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Rozumie potrzebę samodzielnego zdobywania wiedzy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Przypomnienie zasad programowania proceduralnego.	2h
La2	Obiektowe operacje wejścia/wyjścia	2h
La3	Przeciążenie funkcji. Argumenty domniemane	2h
La4	Deklaracja i definicja klasy	2h
La5	Dostęp do elementów klasy	2h
La6	Domyślne konstruktory i destruktory	2h
La7	Jawne konstruktory i destruktory	2h
La8	Kopiowanie obiektów	2h
La9	Klasa z obiektami innych klas	2h
La10	Proste klasy pochodne	2h
La11	Dziedziczenie wielokrotne.	2h
La12	Przeciążanie operatora przypisania	2h
La13	Przeciążanie operatorów arytmetycznych	3h
La14	Przeciążanie operatorów logicznych	3h
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych w formie tradycyjnej z wykorzystaniem prezentacji komputerowej.

N2. Omawianie przykładowych programów.

N3. Listy zadań. Praca samodzielna. Indywidualne/grupowe rozmowy na zajęciach.

N4. Konsultacje pozwalające na uzupełnienie treści programowych.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 (wykład)		
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Notatki do zajęć laboratoryjnych w formie elektronicznej udostępnione na stronie internetowej wykładowcy
- [2] Bjarne Stroustrup, Język C++. Kompendium wiedzy. Wyd IV Helion 2014
- [3] Mark Lutz, Python. Wprowadzenie, Wyd IV Helion 2011

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Standard Języka C++ - draft dostępny pod adresem <http://www.open-std.org/jtc1/sc22/wg21/docs/papers/2013/n3797.pdf>
- [2] Dokumentacja języka Python, dostępna na stronie domowej projektu: <http://www.python.org>
- [3] Materiały zamieszczone na stronie domowej opiekuna przedmiotu

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

Dr inż. Janusz Andrzejewski; Janusz.Andrzejewski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Spektroskopia optyczna
Nazwa w języku angielskim:	Optical spectroscopy
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Inżynieria Optyczna i Fotoniczna
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FTP001028W
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	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	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Brak wymagań wstępnych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych pojęć i wielkości używanych w spektroskopii optycznej.
- C2. Poznanie urządzeń używanych w spektroskopii optycznej.
- C3. Poznanie podstawowych metod pomiarowych spektroskopii optycznej i ich zastosowania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Student:

PEU_W01 zna podstawowe wielkości spektroskopowe oraz ich jednostki, potrafi je nazwać i zdefiniować oraz opisać związki między nimi.

PEU_W02 potrafi wyjaśnić mechanizm oddziaływania światła z materią, zna i potrafi zdefiniować wielkości charakteryzujące to oddziaływanie.

PEU_W03 zna podstawowe techniki pomiarowe spektroskopii optycznej, potrafi nazwać i wyjaśnić podstawy teoretyczne różnych metod pomiarowych stosowanych w spektroskopii optycznej.

PEU_W04 zna podstawowe detektory używane w spektroskopii optycznej i zakres ich stosowania.

PEU_W05 zna podstawowe źródła światła stosowane w spektroskopii optycznej i ich zasadę działania.

PEU_W06 zna podstawowe urządzenia służące do rejestracji widm w spektroskopii optycznej i potrafi omówić ich zasadę działania.

PEU_W07 zna podstawowe zasady kalibracji spektralnej i kalibracji intensywności potrzebne w pomiarach spektroskopowych.

Z zakresu umiejętności:

Student umie:

PEU_U01 dobrać zestaw urządzeń odpowiedni do pomiaru podstawowych wielkości spektroskopowych.

PEU_U02 oszacować rozdzielczość spektralną spektrometru i określić stosunek sygnału do szumu w widmach spektroskopowych.

PEU_U03 obliczać podstawowe wielkości spektroskopowe.

Z zakresu kompetencji społecznych:

Student nabywa i utrwala kompetencje w zakresie:

PEU_K01 – wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy.

PEU_K02 – rozumienia konieczności samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.

PEU_K03 - rozumie ogólnopoznawcze i cywilizacyjne znaczenie poznanych zagadnień.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wiadomości wstępne – czym jest spektroskopia optyczna.	1
Wy2	Źródła światła stosowane w spektroskopii optycznej.	2
Wy3	Detektory używane w spektroskopii optycznej.	2
Wy4	Urządzenia służące do rejestracji widm w spektroskopii optycznej.	2
Wy5	Fotoluminescencja – czym jest i w jaki sposób ją mierzymy.	2
Wy6	Absorpcja – czym jest i jak można ją wyznaczyć.	2
Wy7	Metody Fourierowskie pomiarów widm optycznych i ich zastosowanie.	2
Wy8	Zaliczenie przedmiotu.	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji w PowerPoincie

N2. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

N3. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny: F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu uczeni się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01÷PEU_W07	Kolokwium zaliczeniowe pod koniec semestru
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] M. Drozdowski, *Spektroskopia ciała stałego*, WPP 2001
- [2] J. Godlewski, *Generacja i detekcja promieniowania optycznego*, PWN Warszawa 1997

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] H. Kuzmany, *Solid State Spectroscopy An Introduction*, Springer Verlag, Berlin 1998

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

Dr inż. Grzegorz Zatryb, grzegorz.zatryb@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Światłowody
Nazwa w języku angielskim: Optical fibers
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy): Inżynieria Optyczna
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: wybieralny
Kod przedmiotu FTP001006L, FTP002005W
Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		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	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza w zakresie optyki falowej i instrumentalnej (WIEDZA)
2. Umiejętność prowadzenia eksperymentów, opracowania wyników i przygotowywania sprawozdania (UMIEJĘTNOŚCI)
3. Umiejętność obsługi prostych przyrządów optycznych (UMIEJĘTNOŚĆ)

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Przedstawienie budowy i zasady działania falowodów planarnych i światłowodów tradycyjnych, specjalnych oraz mikrostrukturalnych
- C2 Zapoznanie studentów z technologią wytwarzania światłowodów
- C3 Zapoznanie studentów z podstawowymi parametrami charakteryzującymi własności propagacyjne falowodów planarnych oraz światłowodów

C4 Zapoznanie studentów z pasywnymi i aktywnymi elementami sieci światłowodowych
 C5 Zapoznanie studentów z zastosowaniami światłowodów w telekomunikacji oraz metrologii
 C6 Zapoznanie studentów z najnowszymi trendami rozwoju techniki światłowodowej
 C7 Opanowanie umiejętności studiowania literatury i wyszukiwania informacji w zakresie optyki światłowodów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Szczegółowa i podbudowana teoretycznie wiedza z zakresu propagacji światła w falowodach planarnych i światłowodach cylindrycznych.
 PEU_W02 Szczegółowa i podbudowana teoretycznie wiedza z zakresu wykorzystania światłowodów w telekomunikacji.
 PEU_W03 Podstawowa wiedza z zakresu pasywnych i aktywnych elementów sieci światłowodowych.
 PEU_W04 Szczegółowa wiedza dotycząca budowy i zasady działania źródeł światła stosowanych w technice światłowodowej.
 PEU_W05 Szczegółowa wiedza dotycząca zastosowania światłowodowych elementów pasywnych w telekomunikacji i metrologii.
 PEU_W06 Szczegółowa wiedza dotycząca światłowodów specjalnych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Umiejętność obróbki światłowodów oraz technik ich łączenia.
 PEU_U02 Umiejętność zaplanowania i wykonania eksperymentów związanych z pomiarami parametrów transmisyjnych światłowodów.
 PEU_U03 Umiejętność oceny przydatności czujników światłowodowych do konkretnego zastosowania.
 PEU_U04 Umiejętność wykorzystania aparatury dedykowanej do pomiarów wybranych parametrów transmisyjnych światłowodów.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Zrozumienie potrzeby ciągłego samokształcenia, wynikającego z konieczności nadążania za rozwojem techniki światłowodowej i potrzebą samodzielnego poznawania najnowszych trendów z tej dziedziny
 PEU_K02 Zrozumienie potrzeby współdziałania w zespole mające na celu kreatywne rozwiązywanie problemów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Równania Maxwella, fale typu TE i TM odbicie i załamanie fali E-M na granicy dwóch dielektryków, równania Fresnela	2
Wy2	Całkowite wewnętrzne odbicie, falowód planarny	2
Wy3	Struktura modowa i równanie charakterystyczne dla światłowodu planarnego	2
Wy4	Sposoby wytwarzania światłowodów cylindrycznych, straty w światłowodach	2
Wy5	Światłowód cylindryczny, rozwiązanie równań Maxwella dla struktury o symetrii osiowej	2

Wy6	Równanie charakterystyczne, przybliżenie światłowodu słabo prowadzącego	2
Wy7	Konwencja modów hybrydowych i liniowo spolaryzowanych	2
Wy8	Światłowód jednomodowy	2
Wy9	Dyspersja w światłowodach wielomodowych i jednomodowych	2
Wy10	Źródła światła stosowane w technice światłowodowej	2
Wy11	Światłowody aktywne, lasery i wzmacniacze światłowodowe	2
Wy12	Sprzęgacze światłowodowe	2
Wy13	Sposoby łączenia światłowodów, elementy sieci światłowodowych	2
Wy14	Światłowody specjalne	2
Wy15	Światłowody fotoniczne	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie	3
La2	Spawanie światłowodów	3
La3	Pomiar profilu współczynnika załamania preform światłowodowych	3
La4	Analiza rozkładu dalekiego pola dla włókien jednomodowych	3
La5	Pomiar transmisji włókien w funkcji długości fali	3
La6	Pomiar drogi zdudnienia w światłowodach dwójłomnych	3
La7	Charakteryzacja sprzęgaczy światłowodowych	3
La8	Modele amplitudowego i fazowego czujnika światłowodowego	3
La9	Badanie polarymetrycznego czujnika światłowodowego	3
La10	Wyrównanie zaległości w realizacji programu zajęć	3
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacja multimedialna (PowerPoint)
N2. Udostępnianie materiałów do wykładu
N3. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
N4. Konsultacje
N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do ćwiczeń i egzaminu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01, PEU_K02.	Odpowiedź ustna i raport z ćwiczenia laboratoryjnego
F2	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04, PEU_W05, PEU_W06, PEU_K01, PEU_K02.	Testy i aktywność na wykładzie
F3	PEU_W01, PEU_W02,	Kolokwium zaliczeniowe z całości materiału:

	PEU_W03,PEU_W04, PEU_W05,PEU_W06, PEU_W07; PEU_K01, PEU_K02.	6-8 pytań otwartych.
P1 = średnia ze wszystkich ocen F1		
P2=F3 z uwzględnieniem F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. M. Marciniak, *Łączność Światłowodowa*, WKŁ, 1998.
2. A. Majewski, *Podstawy techniki światłowodowej: zagadnienia wybrane*, Oficyna Wydawnicza PW, 2000
3. J. Siuzdak, *Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. 1999.
4. B. Ziętek, *Optoelektronika*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2011.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. B. E. A. Saleh, M. C. Teich, *Fundamentals of Photonics*, Wiley Series 2007
2. A. Yariv, P. Yeh, *Photonics: Optical Electronics in Modern Communications*, Oxford University Press, 2006.
3. A. Mendez, T. F. Morse, *Specialty Optical Fibers Handbook*, Academic Press, 2007.
4. Sh. Yin, P. B. Ruffin, F.T.S. Yu, *Fiber Optic Sensors*, CRC Press, 2008.
- 5.

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

Prof. dr hab. inż. Wacław Urbańczyk, waclaw.urbanczyk@pwr.edu.pl
 Dr inż. Tadeusz Martynkien, tadeusz.martynkien@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Urządzenia półprzewodnikowe 2
Nazwa w języku angielskim:	Semiconductor devices 2
Kierunek studiów:	Optyka
Specjalność:	Inżynieria Optyczna i Fotoniczna
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarne
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FZP001134L
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			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		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zaliczony kurs FTP 002061W
2. Elementarna wiedza z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego.

CELE PRZEDMIOTU

- C1Poznanie podstaw fizycznych działania urządzeń półprzewodnikowych.
 C2 Nabywanie umiejętności przeprowadzenia podstawowych pomiarów fotoelektrycznych przyrządów półprzewodnikowych
 C3 Nabywanie umiejętności napisania raportu z przeprowadzonego eksperymentu
 C4 Nabywanie umiejętności pracy w zespole

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 zna podstawy fizyczne działania wybranych urządzeń półprzewodnikowych

PEU_W02 zna podstawowe układy pracy wybranych urządzeń półprzewodnikowych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi wyjaśnić podstawy fizyczne działania wybranych urządzeń półprzewodnikowych i układy ich pracy

PEU_U02 potrafi zestawić prosty układ do pomiaru podstawowych charakterystyk wybranych urządzeń półprzewodnikowych

PEU_U03 potrafi napisać raport z wykonanych pomiarów

PEU_U04 potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 potrafi poszukiwać rozwiązania i realizować postawione zadania w zespole.

PEU_K02 rozumie potrzebę samokształcenia

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do laboratorium.	2
	Pomiar charakterystyk statycznych tranzystora polowego JFET. Wyznaczenie konduktancji wyjściowej i transkonduktancji.	2
La2	Pomiary charakterystyk prądowo-napięciowych diody półprzewodnikowej w funkcji temperatury (I-U-T). Wyznaczenie zależności temperaturowej potencjału wbudowanego od temperatury. Wyznaczenie przerwy wzbronionej półprzewodnika, z którego wykonano diodę.	4
La3	Pomiar charakterystyk I-U diody prostowniczej i diod Zenera metodą punkt po punkcie oraz metodą oscyloskopową. Wyznaczenie napięcia Zenera. Obserwacja oscylogramów przebiegów czasowych na wyjściu diody prostowniczej i diody Zenera.	4
La4	Pomiar charakterystyk elektrycznych tyrystora. Obserwacja charakterystyk prądowo – napięciowych tyrystora w stanie blokowania i w stanie przewodzenia. Pomiar charakterystyk I-V tyrystora w stanie przewodzenia.	4
La5	Pomiar rezystancji metalu i półprzewodnika w funkcji temperatury, w zakresie 80K-300K. Wyznaczenie przerwy wzbronionej półprzewodnika i współczynnika temperaturowego rezystancji metalu.	4
La6	Pomiar charakterystyk I-V fotodiod i diod elektroluminescencyjnych. Wyznaczenie podstawowych parametrów tych urządzeń (potencjału wbudowanego, rezystancji szeregowej, współczynnika idealności). Pomiar prądu zwarcia i napięcia rozwarcia fotodiody w funkcji natężenia oświetlenia i w funkcji odległości od źródła światła.	4

La7	Układy różniczkujące i całkujące. Obserwacja i analiza oscylogramów przebiegów periodycznych na wyjściu tych układów.	4
La8	Prostownik jedno- i dwupołówkowy. Obserwacja oscylogramów przebiegów periodycznych na wyjściu prostowników. Wyznaczenie podstawowych parametrów przebiegów.	4
La9	Pomiar charakterystyk statycznych wyjściowych dla tranzystora bipolarnego w normalnym układzie pracy. Pomiar charakterystyki widmowej i charakterystyki wyjściowej statycznej fototranzystora.	4
La 10	Pomiar charakterystyk spektralnych diod elektroluminescencyjnych. Wyznaczenie szerokości półkowej i przerwy wzbronionej półprzewodnika z którego wykonano diody.	4
La11	Odróbka zajęć	4
La 12	Podsumowania zajęć. Wystawienie ocen	1
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 E-materiały do laboratorium: instrukcje robocze i wstępy teoretyczne umieszczone w Internecie.
N2 Konsultacje i kontakt pocztą elektroniczną.
N3 Praca własna – przygotowanie do laboratorium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny(F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04 PEU_K01, PEU_K02,	Odpowiedź ustna i raport z ćwiczenia laborator.
P1 = średnia ze wszystkich ocen F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Materiały do wykładu, dostępne poprzez Internet: popko.wppt.pwr.edu.pl
[2] Fizyka dla Szkół Wyższych t. 3, rozdział 9, wyd. Openstax
<https://cnx.org/contents/u2KTPvIK@8.12:tyRWITJ7@2/Wst%C4%9>
[3] E. Płaczek-Popko, „Fizyka odnawialnych źródeł energii” Skrypt DBC
[4] W. Marciniak “Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone” WNT Warszawa 1987
[5] S. Kuta „Elementy i układy elektroniczne” Wyd. AGH, wyd. I 2000

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] D.A.Neamen „Semiconductor Physics and Devices”, ed. McGraw-Hill, 2012
[2] M. Rusek, J. Pasierbiński “Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach” WNT Warszawa 1990

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

Ewa Popko ewa.popko@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Urządzenia półprzewodnikowe I
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Semiconductor devices I
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Inżynieria Optyczna i Fotoniczna
Poziom i forma studiów:	I stopień / stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FZP001133W
Grupa kursów	NIE

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

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu podstaw Fizyki Współczesnej oraz elementów Fizyki Ciała Stałego i Fizyki Półprzewodników
2. Elementarna wiedza z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego.

CELE PRZEDMIOTU

Poznanie podstaw fizycznych działania urządzeń półprzewodnikowych i układów ich pracy.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 zna podstawy fizyczne działania wybranych urządzeń półprzewodnikowych

PEK_W02 zna podstawowe układy pracy wybranych urządzeń półprzewodnikowych

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 rozumie potrzebę ciągłego dokształcania, w tym samodokształcania; umie i rozumie potrzebę uczenia się samodzielnie i w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy 1	Rodzaje ciał stałych. Diagram pasmowy. Właściwości optyczne i elektryczne ciał stałych.	2h
Wy 2	Koncentracja elektronów w metalu.	2h
Wy 3	Teoria pasmowa krystalicznych ciał stałych. Relacja dyspersji. Masa efektywna.	4h
Wy4	Koncentracja równowagowa elektronów i dziur w półprzewodnikach samoistnych i domieszkowanych	2h
Wy 5	Złącze p-n w stanie równowagi termodynamicznej. Równanie Poissona.	2h
Wy 6	Charakterystyka prądowo-napięciowa złącza p-n. Równanie Shockley'a. Pojemność złącza p-n.	2h
Wy 7	Efekt Zenera, jonizacja zderzeniowa. Dioda Zenera i dioda lawinowa.	2h
Wy 8	Złącze metal-półprzewodnik: prostujące i omowe. Charakterystyka I-V diody Schottky'ego. Heterostruktury.	2h
Wy 9	Tranzystor polowy i bipolarny	2h
Wy10	Dioda elektroluminescencyjna	2h
Wy11	Laser półprzewodnikowy	2h
Wy12	Efekt fotowoltaiczny i fotoprzewodnictwa. Detektory fotonowe.	3h
Wy13	Detektory termiczne.	1h
Wy14	Test zaliczeniowy	2h
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład tradycyjny z prezentacjami multimedialnymi uzupełniony demonstracjami zjawisk fizycznych.

N2 E-materiały do wykładu umieszczone w Internecie.
 N3 Konsultacje i kontakt pocztą elektroniczną.
 N4 Praca własna – przygotowanie do testu zaliczeniowego

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_K01	Testy i aktywność na wykładzie
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_K01	Test zaliczeniowy
P=F2 z uwzględnieniem F1		

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Materiały do wykładu, dostępne poprzez internet: popko.wppt.pwr.edu.pl
- [2] Fizyka dla Szkół Wyższych t. 3, rozdział 9, wyd. Openstax
<https://cnx.org/contents/u2KTPvIK@8.12:tyRWITJ7@2/Wst%C4%9>
- [3] E. Płaczek-Popko, „Fizyka odnawialnych źródeł energii” Skrypt DBC
- [4] W. Marciniak “Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone” WNT Warszawa 1987
- [5] S. Kuta „Elementy i układy elektroniczne” Wyd. AGH, wyd. I 2000

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] D.A. Neamen „Semiconductor Physics and Devices”, ed. McGraw-Hill, 2012
- [2] M. Rusek, J. Pasierbiński “Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach” WNT Warszawa 1990

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

Ewa Popko, ewa.popko@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Wstęp do fizyki kwantowej
Nazwa w języku angielskim:	Introduction to quantum physics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Inżynieria Optyczna i Fotoniczna
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FTP001026WC
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					
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	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	1			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z podstaw fizyki, algebry i analizy matematycznej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie się z pojęciami formalizmu fizyki kwantowej.
 C2 Poznanie metod fizyki kwantowej stosowanych do konkretnych problemów.
 C3 Nabycie sprawności rachunkowej w rozwiązywaniu podstawowych problemów fizyki kwantowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

PEU_W01 ma podstawową wiedzę w zakresie podstawowych zasad mechaniki kwantowej
PEU_W02 zna podstawowe metody obliczeniowe mechaniki kwantowej

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi stosować narzędzia matematyczne do opisu prostych układów kwantowych

PEU_U02 potrafi wyznaczyć wartości podstawowych wielkości fizycznych w prostych modelach kwantowych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 rozumie potrzebę samokształcenia

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do kursu. Wyprowadzenie równania falowego z równań Maxwella.	1
Wy2	Fala de Broglie'a, funkcja falowa i pakiet falowy. Równanie Schödingera dla cząstki swobodnej.	2
Wy3	Równanie Schödingera dla cząstki w potencjale. Ścisłe rozwiązania dla (a) cząstki w nieskończonej głębokiej studni potencjału i (b) cząstki rozpraszającej się na granicy potencjału.	2
Wy4	Ewolucja w czasie funkcji falowej.	1
Wy5	Notacja Diraca. Zmiana bazy. Operatory i obserwable.	3
Wy6	Twierdzenie Blocha. Model Kroniga-Penney'a. Masa efektywna.	2
Wy7	Oscylator harmoniczny.	2
Wy8	Kolokwium.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Wstęp do kursu.	1
Ćw2	Fala de Broglie'a, funkcja falowa i pakiet falowy.	4
Ćw3	Równanie Schödingera (zagadnienia jednowymiarowe).	4
Ćw4	Ewolucja funkcji falowej.	4
Ćw5	Operatory i obserwable.	2
Ćw6	Kolokwium.	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny.

N2. Ćwiczenia tradycyjne.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01	Kolokwium na ćwiczeniach 1
F2	PEU_W02	Kolokwium na ćwiczeniach 2
F3	PEU_W01-3	Zaliczenie ćwiczeń
P	PEU_W01-3,U01-3.K01-2	Egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Wstęp do mechaniki kwantowej, R. Liboff, PWN
- [2] Mechanika kwantowa, L.I. Schiff, PWN
- [3] Mechanika kwantowa, B. Średniawa, PWN
- [4] Zbiór zadań z mechaniki kwantowej, J.B. Brojan, J. Mostowski, K. Wódkiewicz, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [5] Mechanika kwantowa, A. Davydov, PWN
- [6] Mechanika kwantowa, Teoria nierelatywistyczna, L.D. Landau, E.M. Lifszyc, PWN

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

Dr inż. Patrycja Łydźba, patrycja.lydzba@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Algebra F2
Nazwa w języku angielskim	Algebra F2
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	MAP001228WC
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60			
Forma zaliczenia	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)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	1			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość rachunku macierzowego.
2. Podstawowa wiedza z układów równań liniowych.
3. Podstawowa wiedza o przestrzeniach R^n
4. Podstawowa wiedza o liczbach zespolonych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych pojęć z teorii przestrzeni liniowych.
- C2. Opanowanie podstawowej wiedzy o przekształceniach liniowych.
- C3. Poznanie podstawowych pojęć z przestrzeni euklidesowych i unitarnych.

C4. Stosowanie nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 ma podstawową wiedzę o przestrzeniach liniowych

PEU_W02 ma podstawową wiedzę o przekształceniach liniowych

PEU_W03 zna podstawowe pojęcia i własności przestrzeni euklidesowych i unitarnych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 umie znajdować bazę przestrzeni liniowej i badać liniową niezależność wektorów,

PEU_U02 potrafi wyznaczać jądro, obraz, macierz oraz wartości i wektory własne przekształcenia liniowego

PEU_U03 potrafi ortogonalizować wektory i znajdować rzuty ortogonalne wektora na podprzestrzeń liniową

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEU_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Przestrzenie liniowe - podstawowe pojęcia. Liniowa niezależność, baza i wymiar. Współrzędne wektora. Izomorfizm przestrzeni liniowych.	3
Wy2	Przekształcenia liniowe - podstawowe pojęcia. Macierz przekształcenia liniowego. Jądro, obraz i rząd przekształcenia liniowego. Wartości i wektory własne przekształceń liniowych i macierzy.	4
Wy3	Przestrzenie euklidesowe - podstawowe pojęcia. Geometria w przestrzeniach euklidesowych. Bazy ortogonalne. Ortogonalizacja. Rzut ortogonalny i jego zastosowania.	4
Wy4	Przekształcenia ortogonalne i unitarne. Macierze symetryczne i hermitowskie. Diagonalizacja ortogonalna macierzy symetrycznych.	4
Suma godzin		15

Forma zajęć - ćwiczenia

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Rozpoznawanie przestrzeni i podprzestrzeni liniowych	2
Ćw2	Badanie liniowej niezależności wektorów, wyznaczanie bazy i wymiaru przestrzeni liniowej.	3
Ćw3	Znajdowanie macierzy przejścia z bazy do bazy. Wyznaczanie współrzędnych wektora w zadanej bazie.	3
Ćw4	Wyznaczanie jądra i obrazu przekształcenia liniowego.	2
Ćw5	Wyznaczanie macierzy przekształcenia liniowego w różnych bazach.	2

Ćw6	Obliczanie wartości i wektorów własnych macierzy i przekształceń liniowych. Diagonalizowanie macierzy.	4
Ćw7	Obliczanie iloczynu skalarnego, normy wektora oraz kąta między wektorami.	2
Ćw8	Ortogonalizowanie wektorów metodą Grama-Schmidta. Wyznaczanie baz ortogonalnych przestrzeni euklidesowych.	2
Ćw9	Znajdowanie rzutów ortogonalnych na podprzestrzenie liniowe. Wyznaczanie dopełnień ortogonalnych.	2
Ćw10	Rozwiązywanie podstawowych zagadnień z przestrzeni unitarnych.	2
Ćw11	Rozwiązywanie podstawowych zagadnień z macierzy symetrycznych i hermitowskich.	4
Ćw12	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład – metoda tradycyjna
2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna i/lub e-learning
3. Konsultacje
4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P - Ćw	PEU_U01-PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02	Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
P - Wy	PEU_W01-PEU_W03, PEU_K02	Egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] I. M. Gelfand, Wykłady z Algebry Liniowej, PWN, Warszawa 1974.
- [2] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
- [3] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
- [4] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] G. Banaszak, W. Gajda, Elementy algebry liniowej, Cz. I-II, WNT, Warszawa 2002.
- [2] A. Białynicki-Birula, Algebra, PWN, Warszawa 1980.
- [3] G. Birkhoff, T. C. Barteel, Współczesna algebra stosowana, PWN, Warszawa 1983.
- [4] M. CH. Klin, R. Poschel, K. Rosenbaum, Algebra stosowana dla matematyków i informatyków, WNT, Warszawa 1992.
- [5] A. I. Kostrikin, Wstęp do algebry, PWN, Warszawa 2004.

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

Dr hab. inż. Tomasz Jakubowski, Tomasz.Jakubowski@pwr.wroc.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Algebra F1
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Algebra F1
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu: MAP001226WC
Grupa kursów: NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120	90			
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	4	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	2			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadająca maturze na poziomie rozszerzonym

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie pojęć algebry liniowej oraz podstawowej wiedzy w zakresie liczb zespolonych, wielomianów i funkcji wymiernych
- C2. Poznanie podstawowych pojęć rachunku macierzowego z zastosowaniem do rozwiązywania układów równań liniowych.
- C3. Opanowanie podstawowej wiedzy z geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni
- C4. Opanowanie podstawowej wiedzy o przestrzeniach liniowych R^n
- C5. Stosowanie nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student:

PEU_W01 zna własności liczb zespolonych, wielomianów i funkcji wymiernych, zna podstawowe twierdzenie algebry

PEU_W02 ma podstawową wiedzę z algebry liniowej, zna metody macierzowe rozwiązywania układów równań liniowych

PEU_W03 ma podstawową wiedzę z geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni, zna równania płaszczyzny i prostej oraz krzywych stożkowych

PEU_W04 ma podstawową wiedzę o przestrzeniach liniowych R^n

Z zakresu umiejętności student:

PEU_U01 potrafi wykonywać obliczenia z wykorzystaniem różnych postaci liczb zespolonych, potrafi rozkładać wielomian na czynniki a funkcję wymierną na ułamki proste

PEU_U02 potrafi stosować rachunek macierzowy, obliczać wyznaczniki i rozwiązywać układy równań liniowych metodami algebry liniowej

PEU_U03 potrafi wyznaczać równania płaszczyzn i prostych w przestrzeni i stosować rachunek wektorowy w konstrukcjach geometrycznych

PEU_U04 potrafi badać niezależność wektorów oraz znajdować bazę podprzestrzeni liniowych R^n .

Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEU_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEU_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	LICZBY ZESPOLONE. Postać algebraiczna. Dodawanie i mnożenie liczb zespolonych w postaci algebraicznej. Liczba sprzężona. Moduł liczby zespolonej.	2
Wy2	Argument główny. Postać trygonometryczna liczby zespolonej. Wzór de Moivre'a. Interpretacja geometryczna. Podzbiory płaszczyzny opisane za pomocą równań i nierówności zespolonych. Pierwiastek n-tego stopnia liczby zespolonej. Postać wykładnicza liczby zespolonej	3
Wy3	WIELOMIANY. Działania na wielomianach. Pierwiastek wielomianu. Twierdzenie Bezout. Zasadnicze twierdzenie algebry. Rozkład wielomianu na czynniki liniowe i kwadratowe. Funkcja wymierna. Ułamki proste. Rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste.	3
Wy4	MACIERZE. Określenie macierzy. Mnożenie macierzy przez liczbę. Dodawanie i mnożenie macierzy. Własności działań na macierzach. Transponowanie macierzy. Rodzaje macierzy (jednostkowa, diagonalna, symetryczna itp.).	2
Wy5	UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH. Eliminacja Gaussa – przekształcenie do układu z macierzą górną trójkątną. Rozwiązywanie układu z macierzą trójkątną nieosobliwą. Metoda kolumn jednostkowych.	2
Wy6	WYZNACZNIKI. Definicja wyznacznika. Rozwinięcie Laplace'a. Dopelnienie algebraiczne elementu macierzy. Wyznacznik macierzy transponowanej. Elementarne przekształcenia wyznacznika. Twierdzenie Cauchy'ego. Macierz nieosobliwa.	2

Wy7	Wzory Cramera. Macierz odwrotna. Wzór na macierz odwrotną. Rząd macierzy	2
Wy8	GEOMETRIA ANALITYCZNA w R^2 i w R^3 . Kartezjański układ współrzędnych. Wektory na płaszczyźnie i przestrzeni. Działania na wektorach. Długość wektora. Iloczyn skalarny. Warunek prostopadłości wektorów. Kąt między wektorami. Orientacja trójki wektorów w przestrzeni. Iloczyn wektorowy. Iloczyn mieszany. Zastosowanie do obliczania pól i objętości.	2
Wy9	Płaszczyzna. Równanie ogólne i parametryczne. Wektor normalny płaszczyzny. Kąt między płaszczyznami. Równania prostej na płaszczyźnie i w przestrzeni (w postaci normalnej, kierunkowej, parametrycznej). Warunki równoległości i prostopadłości prostych. Odległość punktu od prostej.	2
Wy10	Prosta, jako przecięcie dwóch płaszczyzn. Równanie parametryczne prostej. Wektor kierunkowy. Punkt przecięcia płaszczyzny i prostej. Proste skośne. Odległość punktu od płaszczyzny i prostej.	2
Wy12	KRZYWE STOŻKOWE. Okrąg, elipsa, hiperbola, parabola.	2
Wy13	PRZESTRZEŃ LINIOWA R^n . Liniowa kombinacja wektorów. Podprzestrzeń liniowa. Liniowa niezależność układu wektorów. Baza i wymiar podprzestrzeni liniowej przestrzeni R^n Rozwiązywanie dowolnych układów równań liniowych., Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Układy jednorodny i niejednorodny. Przestrzeń rozwiązań układu jednorodnego.	6
	Suma godzin	30

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Obliczenia z wykorzystaniem różnych postaci liczb zespolonych z interpretacją na płaszczyźnie zespolonej	4
Ćw2	Rozkładanie wielomianu na czynniki. Wyznaczanie rozkładu funkcji wymiernej na ułamki proste	3
Ćw3	Obliczenia macierzowe. Rozwiązywanie układów równań liniowych metodami macierzowymi.	2
Ćw4	Obliczanie wyznaczników. Rozwiązywanie układów równań liniowych z wykorzystaniem wyznaczników. Wyznaczanie macierzy odwrotnej. Wyznaczanie rzędu macierzy.	4
Ćw5	Obliczenia geometryczne z wykorzystaniem iloczynu skalarnego i iloczynu wektorowego.	2
Ćw6	Wyznaczanie równań płaszczyzn i prostych w R^2 i w R^3 . Obliczenia i konstrukcje geometrii analitycznej.	4
Ćw7	Wyznaczanie okręgów, elips, parabol i hiperbol o zadanych własnościach.	3
Ćw8	Badanie liniowej niezależności wektorów w R^n , wyznaczanie bazy i wymiaru podprzestrzeni liniowych.	4
Ćw9	Rozwiązywanie jednorodnych i niejednorodnych układów równań liniowych.	2
Ćw10	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
1. Wykład – metoda tradycyjna
2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna
3. Konsultacje
4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P - Ćw	PEU_U01-PEU_U04 PEU_K01-PEU_K02	Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
P - Wy	PEU_W01-PEU_W04 PEU_K02	Egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. Huskowski, H. Korczowski, H. Matuszczyk, Algebra liniowa, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1980
- [2] P. Kajetanowicz, J. Wierzejewski Algebra z geometrią analityczną, 2008, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [3] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2009
- [4] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2009
- [5] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
- [6] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005
- [7] J. Klukowski, I. Nabiątek, Algebra dla studentów, WNT, Warszawa 2005
- [8] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. A, PWN, Warszawa 2003

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] G. Banaszak, W. Gajda, Elementy algebry liniowej, część I, WNT, Warszawa 2002
- [2] B. Gleichgewicht, Algebra, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004
- [3] E. Kački, D. Sadowska, L. Siewierski, Geometria analityczna w zadaniach, PWN, Warszawa 1993
- [4] F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa 1972
- [5] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963

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

Dr hab. inż. Tomasz Jakubowski, Tomasz.Jakubowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Analiza matematyczna F2
Nazwa w języku angielskim	Mathematical Analysis F2
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	MAP001229WC
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	90			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5	1,5			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej i jego zastosowania.
2. Zna i umie obliczać całki nieoznaczone i oznaczone funkcji jednej zmiennej.
3. Zna podstawowe pojęcia algebry liniowej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych pojęć rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.
- C2. Poznanie podstawowych pojęć rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych.
- C3. Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej szeregów liczbowych i potęgowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student:

PEU_W01 zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych

PEU_W02 zna podstawy rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych

PEU_W03 ma podstawową wiedzę z teorii szeregów liczbowych i potęgowych, zna kryteria zbieżności

Z zakresu umiejętności student:

PEU_U01 potrafi obliczać pochodne cząstkowe, kierunkowe i gradient funkcji wielu zmiennych i interpretować otrzymane wielkości, potrafi sprawdzić, czy dane pole wektorowe jest potencjalne i obliczyć potencjał pola

PEU_U02 potrafi obliczać i interpretować całki wielokrotne, potrafi stosować różne układy współrzędnych do obliczeń całek podwójnych i potrójnych

PEU_U03 potrafi rozwijać funkcje w szereg potęgowy, umie wykorzystać otrzymane rozwinięcia do obliczeń przybliżonych

Z zakresu kompetencji społecznych student :

PEU_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEU_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Funkcje rzeczywiste dwóch i trzech zmiennych, wykresy ważniejszych funkcji, granice i ciągłość	2
Wy2	Pochodne cząstkowe, ich interpretacji, pełna pochodna, funkcja różniczkowalna	2
Wy3	Płaszczyzna styczna do wykresu funkcji dwóch zmiennych, rachunki przybliżone za pomocą różniczki	2
Wy4	Pochodne wyższych rzędów, równość odpowiednich pochodnych mieszanych	2
Wy5	Pochodna kierunkowa i gradient, pole wektorowe, pole potencjalne, obliczanie potencjałów	2
Wy6	Ekstrema lokalne, ekstrema warunkowe, ekstremalne wartości funkcji na danym zbiorze, metoda najmniejszych kwadratów	2
Wy7	Całka podwójna po prostokącie, całki iterowane	2
Wy8	Obszar normalny, obszar regularny i całki po takich obszarach	2
Wy9	Współrzędne biegunowe na płaszczyźnie i zamiana zmiennych w całce podwójnej	2
Wy10	Całki potrójne po prostopadłościanach, całki iterowane	2
Wy11	Obszary normalne, obszary regularne i całkowanie po nic	2
Wy12	Współrzędne walcowe, współrzędne sferyczne i zamiana zmiennych w całkach potrójnych	2
Wy13	Zastosowania całek podwójnych i potrójnych w geometrii	2
Wy14	Szeregi liczbowe, podstawowe kryteria zbieżności szeregów liczbowych	2
Wy15	Szeregi potęgowe, promień i obszar zbieżności, różniczkowanie i całkowanie szeregów	2
Suma godzin		30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Wyznaczanie dziedzin naturalnych funkcji wielu zmiennych oraz badanie ich wykresów. Obliczanie granic i badanie ciągłości funkcji wielu zmiennych	2
Ćw2	Obliczanie pochodnych cząstkowych. Wyznaczanie płaszczyzny stycznej. Szacowanie z wykorzystaniem różniczki. Obliczanie pochodnych kierunkowych i gradientu.	4
Ćw3	Obliczanie pochodnych wyższych rzędów, badanie czy dane pole jest potencjalne, wyznaczanie potencjałów	3
Ćw4	Wyznaczanie ekstremów funkcji dwóch zmiennych. Obliczanie ekstremów warunkowych.	4
Ćw5	Kolokwium	2
Ćw5	Obliczanie całek podwójnych i potrójnych po obszarach normalnych. Zamiana kolejności całek iterowanych. Obliczenia całek z zamianą zmiennych na współrzędne biegunowe, walcowe lub sferyczne.	9
Ćw6	Sumowanie szeregów liczbowych. Badanie zbieżności warunkowej i bezwarunkowej. Badanie zbieżności szeregów potęgowych. Wyznaczanie szeregów Maclaurina. Przybliżone obliczanie wartości szeregów i całek.	4
Ćw7	Kolokwium	2
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
1. Wykład – metoda tradycyjna 2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna 3. Konsultacje 4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P – Ćw	PEU_U01-PEU_U03 PEU_K01-PEU_K02	Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
P - Wy	PEU_W01-PEU_W03 PEU_K02	Egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, T. I-II, PWN, Warszawa 2007.
- [2] W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka, Cz. II, WNT, Warszawa 2003.
- [3] W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka, Cz. IV, WNT, Warszawa 2002.
- [4] W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I-II, PWN, Warszawa 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2, Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2012.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2012.
- [3] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych, PWN, Warszawa 2008.
- [4] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, Cz. 1-2, WNT, Warszawa 2006.
- [5] H. i J. Musielakowie, Analiza matematyczna, T. I, Cz. 1-2 oraz T. II, Cz. 1, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1993 oraz 2000.
- [6] J. Pietraszko, Matematyka. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
- [7] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. B, PWN, Warszawa 2003.

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

Dr hab. Tomasz Żak, tomasz.zak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Analiza matematyczna F1
Nazwa w języku angielskim	Mathematical Analysis F1
Kierunek studiów:	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	MAP001227WC
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120	90			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	2			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zalecana jest znajomość matematyki, odpowiadająca maturze na poziomie rozszerzonym

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej granic ciągów i funkcji.
 C2. Poznanie podstawowych pojęć rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej z wykorzystaniem do badania funkcji i rozwiązywania zadań optymalizacyjnych.
 C3. Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej całki nieoznaczonej i oznaczonej, w tym całek niewłaściwych.
 C4. Poznanie metod rozwiązywania równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu i równań rzędu drugiego o stałych współczynnikach.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student:

PEU_W01 zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej z zastosowaniem do rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych

PEU_W02 ma podstawową wiedzę z zakresu całki nieoznaczonej i oznaczonej

PEU_W03 ma podstawową wiedzę o liniowych równaniach różniczkowych pierwszego rzędu i drugiego rzędu o stałych współczynnikach.

Z zakresu umiejętności student:

PEU_U01 potrafi obliczać granice ciągów i funkcji, wyznaczać asymptoty funkcji, stosować twierdzenie de L'Hospitala do symboli nieoznaczonych

PEU_U02 potrafi obliczać pochodne funkcji i interpretować otrzymane wielkości, potrafi wykorzystać różniczkę do oszacowań, potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne dla funkcji jednej zmiennej, potrafi zbadać własności i przebieg funkcji jednej zmiennej

PEU_U03 potrafi wyznaczyć całki nieoznaczone funkcji elementarnych i funkcji wymiernych stosując własności i metody całkowania poznane na wykładzie

PEU_U04 potrafi rozwiązywać równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego i rzędu drugiego o stałych współczynnikach

Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEU_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEU_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Ciągi i ich granice, liczba e	2
Wy2	Podstawowe funkcje elementarne, pojęcie granicy funkcji, funkcje ciągłe	2
Wy3	Granice najważniejszych wyrażeń nieoznaczonych	2
Wy4	Iloraz różnicowy i sieczna, pochodna i styczna, najważniejsze reguły różniczkowania	3
Wy5	Pochodne podstawowych funkcji elementarnych, w tym odwrotnych	3
Wy6	Równanie stycznej i różniczka, przykłady obliczeń przybliżonych	2
Wy7	Pochodne wyższych rzędów, reguła de l'Hospitala	2
Wy8	Twierdzenia Rolle'a i Lagrange'a, monotoniczność funkcji	2
Wy9	Maksima i minima, warunki konieczne i warunki dostateczne	2
Wy10	Punkty przegięcia wykresu, badanie funkcji, wzór Taylora i obliczenia przybliżone wartości funkcji	3
Wy11	Funkcja pierwotna, całka nieoznaczona i jej własności, funkcje pierwotne najważniejszych funkcji elementarnych.	2
Wy12	Metody całkowania: przez części i przez podstawienie	2
Wy13	Funkcje wymierne, ułamki proste i ich całkowanie	2
Wy14	Całkowanie funkcji trygonometrycznych i niektórych funkcji niewymiernych, całka z funkcji o wartościach wektorowych	2
Wy15	Najprostsze równania różniczkowe I rzędu: o zmiennych rozdzielonych i liniowe, jednorodne i niejednorodne, metoda uzmienniania stałej	4
Wy16	Równania różniczkowe II rzędu o stałych współczynnikach, metoda przewidywania	3
Wy17	Całka oznaczona: definicja, podstawowe własności i wzór Newtona-Leibniza	2
Wy18	Obliczanie całek oznaczonych przez części i przez podstawienie	2

Wy19	Całki niewłaściwe pierwszego rodzaju	3
	Suma godzin	45

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Obliczanie granic właściwych i niewłaściwych ciągów liczbowych i funkcji (w punkcie) oraz wyrażeń nieoznaczonych.	3
Ćw2	Obliczanie pochodnych funkcji z wykorzystaniem reguł różniczkowania. Wyznaczanie stycznych do wykresu funkcji. Stosowanie różniczki do obliczeń przybliżonych (szacowania błędu).	4
Ćw3	Wyznaczanie wzorów Taylora/Maclaurina z oszacowaniem dokładności. Stosowanie reguły de L'Hospitala do obliczeń granic.	3
Ćw4	Badanie przebiegu funkcji – przedziały monotoniczności, wypukłość, ekstrema lokalne. Wyznaczanie ekstremów globalnych.	4
Ćw5	Kolokwium	2
Ćw6	Obliczanie całek nieoznaczonych – całkowanie przez części i przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych. Całkowanie funkcji trygonometrycznych.	4
Ćw7	Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu, metoda uzmienniania stałej	4
Ćw8	Obliczanie całek oznaczonych	2
Ćw9	Obliczanie całek niewłaściwych pierwszego rodzaju	2
Ćw10	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
1. Wykład – metoda tradycyjna 2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna 3. Konsultacje 4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P - Ćw	PEU_U01-PEU_U04 PEU_K01-PEU_K02	Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
P - Wy	PEU_W01-PEU_W03, PEU_K02	Egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

literatura PODSTAWOWA:

- [1] G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, T. I-II, PWN, Warszawa 2007.
- [2] G. Decewicz, W. Żakowski, Matematyka, Cz. 1, WNT, Warszawa 2007.
- [3] W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I, PWN, Warszawa 2006.

literatura UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [3] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, Cz. 1-2 WNT, Warszawa 2006.
- [4] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych, PWN, Warszawa 2008.
- [5] H. i J. Musielakowie, Analiza matematyczna, T. I, cz. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1993.
- [6] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. B, PWN, Warszawa 2003.

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

Dr hab. Tomasz Żak, tomasz.zak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Fizyka Cienkich Warstw
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Physics of thin films
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień / stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	FTP001241WL
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	15		15		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			0,5		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			0,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu fizyki ogólnej.
2. Kompetencje organizacyjne związane z przekazem informacji.
3. Kompetencje w zakresie docierania do uzupełniających obszarów wiedzy i umiejętności.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy, z zakresu fizyki cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne.
- C2. Poznanie podstawowych metod otrzymywania cienkich warstw. Nabycie wiedzy na temat zastosowań cienkich warstw i układów wielowarstwowych, w szczególności w optyce i fotonice.

C3. Nabycie umiejętności eksperymentowania w zakresie cienkich warstw. Poznanie podstawowych technik i metod pomiarowych z zakresu optyki cienkich warstw oraz opracowania wyników pomiarowych.

C4. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych dotyczących umiejętności współpracy w zespole, przestrzegania obyczajów obowiązujących w społeczeństwie, kreatywności myślenia, rozumienia konieczności samokształcenia oraz krytycznej analizy uzyskanych informacji, a także przekazywanie społeczeństwu informacji na temat cienkich warstw.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01

Ma podstawową wiedzę dotyczącą technik wytwarzania pokryć cienkowarstwowych, oraz układów wielowarstwowych. Posiada uporządkowaną wiedzę na temat fizycznych metod osadzania cienkich warstw metodą naporowania próżniowego z wykorzystaniem wiązki laserowej, wiązki elektronów i jonów.

PEK_W02

Ma podstawową wiedzę w zakresie opisu właściwości optycznych cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych, takich jak: pokrycia antyrefleksyjne, filtry interferencyjne, zwierciadła metalowe i dielektryczne, dzielniki światła. Ma elementarną wiedzę potrzebną do zaprojektowania podstawowych elementów optycznych na bazie cienkich warstw.

PEK_W03

Posiada podstawową wiedzę dotyczącą optycznych metod eksperymentalnych z zakresu fizyki cienkich warstw. Zna zasady działania przyrządów optycznych służących do charakteryzacji cienkich warstw i układów wielowarstwowych (spektrofotometr, reflektometr, mikroskop). Posiada podstawową wiedzę dotyczącą opracowania wyników pomiarów, sposobu ich analizy i oszacowania niepewności wyznaczanych wielkości. Zna zasady opracowania raportów (sprawozdań) z przeprowadzonych pomiarów.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01

Potrafi zastosować nabytą wiedzę do wytwarzania pokryć warstwowych. Wykazuje umiejętność podstawowej inżynierskiej charakteryzacji i projektowania układów cienkowarstwowych. Posiada kompetencje w zakresie możliwości zastosowania układów cienkowarstwowych w optyce i fotonice.

PEK_U02

Potrafi wykonać pomiary wybranych właściwości fizycznych cienkich warstw i optycznych układów wielowarstwowych oraz przeprowadzić ich analizę.

PEK_U03

Potrafi opracować prezentację wyników badań w postaci raportu-sprawozdania.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Potrafi pracować i realizować zadania zarówno indywidualnie, jak i zespołowo.

PEK_K02 Potrafi korzystać z literatury naukowej. Potrafi wyszukiwać informacje oraz krytycznie je analizować.

PEK_K03 Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcenia się w aspekcie rozwoju technologicznego społeczeństwa – w tym w zakresie fizyki cienkich warstw.

PEK_K04 Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji o istotnym znaczeniu cienkich warstw w wielu dziedzinach życia.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp. Program wykładu. Literatura. Wstęp do technologii cienkich warstw. Podstawowe definicje.	1
Wy2	Podstawy optyki cienkich warstw: wzory Fresnela, stałe optyczne cienkich warstw dielektrycznych i absorbujących. Spektrofotometryczne oraz elipsometryczne metody badań cienkich warstw.	2
Wy3	Zwierciadła metalowe. Wielowarstwowe zwierciadła dielektryczne, zwierciadła laserowe.	2
Wy4	Zimne lustra. Filtry interferencyjne. Dzielniki światła.	2
Wy5	Metody fizyczne nakładania cienkich warstw – naparowanie termiczne, elektronowe, magnetronowe, laserowe	2
Wy6	Metody fizyczne nakładania cienkich warstw - MBE, platerowanie, metody aerozolowe	2
Wy7	Metody chemiczne nakładania cienkich warstw – naladanie atomowe warstw (ALD), plazmowe nakładanie chemiczne, nakładanie z roztworu, MOCVD	2
Wy8	Metody nakładania cienkich warstw – nakładanie metodą rozwirowania, zanurzeniowe. Warstwy dla fotonicznych układów zintegrowanych. Techniki pomiarowe cienkich warstw	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - Laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie, zapoznanie się z narzędziem symulacyjnym układów cienkowarstwowych	3
La2	Pomiar grubości cienkich warstw metodą interferencyjną	3
La3	Pomiary właściwości cienkich warstw metodą spektrofotometryczną	3
La4	Badanie właściwości pokryć cienkowarstwowych na szklach optycznych i filtrach	3
La5	Otrzymywanie cienkich warstw metali i dielektryków metodą naparowania próżniowego.	3
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykłady w trybie zdalnym lub stacjonarnym z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych oraz materiałów technologicznych w postaci filmików i zdjęć
N2. Udostępnione materiały dydaktyczne
N3. Zadania w podgrupach na wykładzie dotyczące prostych obliczeń i projektowania układów
N4. Quizy pozwalające na przypomnienie i utrwalenie materiału (wykład)
N5. Konsultacje
N6. Wykład: Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia wykładu.
N7. Laboratorium: Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń. Opracowanie raportów (sprawozdań) z wykonanych ćwiczeń.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01; PEK_W02	kolokwium
F2	PEK_W01; PEK_W02; PEK_W03; PEK_U03	odpowiedzi ustne i pisemne
F3	PEK_W03; PEK_U03; PEK_K02	opracowanie raportów z wykonanych pomiarów laboratoryjnych
Wykład: Pw=F1; Laboratorium: PL= 0,5· F2 + 0,5·F3; Pgrupy kursów=0.5· Pw + 0.5· PL		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] H. Bach and D. Krause, Thin Films on Glass, Springer-Verlag, Berlin 1997.
- [2] H.A. Macleod, Thin Film Optical Filters, Series in Optics and Optoelectronics, Taylor and Francis 2010 (lub starsze wydania).
- [3] T. Burakowski, T. Wierzchoń, Inżynieria Powierzchni metali, WNT 1995.
- [4] H.G. Tompkins and W.A. McGahan, Spectroscopic Ellipsometry and Reflectometry, J. Willey and Sons, Ltd., 1999.
- [5] J. Singh, Optical Properties of Condensed Matter and Applications, Chpt.13 (V.V. Truong and S. Tanemura, Optical Properties of Thin Films), J. Willey and Sons, Ltd., 2006.
- [6] J.L. Vossen and W. Kern, Thin Film Processes II, Acad.Press,Inc. 1991
- [7] Opisy do ćwiczeń z przedmiotu Laboratorium z Fizyki Cienkich Warstw
- [8] H. Fujiwara, Spectroscopic Ellipsometry. Principles and Applications, John Wiley & Sons, Ltd, 2007.
- [9] Marc J. Madou, Fundamentals of Microfabrication and Nanotechnology

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] M. Kupczyk, Inżynieria powierzchni, Wyd. Politechniki Poznańskiej 2004,
- [2] M. Boss, Handbook of Optics, vol.4: Optical Properties of Materials, Chpt.7 (J.A. Dobrowolski, Optical Properties of Thin Films) Mc-Graw Hill Co., 2010.
- [3] A. Szwedowski, R. Romaniuk, Szkło Optyczne i Fotoniczne, WNT, 2009
- [4] B. Ziętek, Optoelektronika, Wyd. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2005.

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

Dr inż. Katarzyna Komorowska, katarzyna.komorowska@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Fizyka O1
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Physics O1
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu: FZP001237WC
Grupa kursów: NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120	90			
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	4	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	2			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Praktyczne opanowanie matematyki elementarnej na poziomie szkoły średniej.
2. Umiejętność czytania tekstu ze zrozumieniem.
3. Umiejętność ciągłej koncentracji uwagi w ciągu 45 minut.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z następujących działów fizyki klasycznej: mechanika, fale, mechanika płynów, termodynamika
- C2 Zdobycie praktycznej umiejętności rozwiązywania typowych zadań rachunkowych z zakresu mechaniki klasycznej, ruchu falowego, termodynamiki
- C3 Nabycie i utrwalanie kompetencji społecznych, takich jak: odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student:

PEU_W01 rozumie znaczenie fizyki dla postępu nauk przyrodniczych i technicznych, dla poznania świata oraz dla rozwoju cywilizacyjnego w zakresie osiągnięć technicznych

PEU_W02 ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji i zasad dotyczącą podstaw mechaniki, ruchu falowego, mechaniki płynów, termodynamiki pozwalającą na rozumienie podstawowych zjawisk; zna zasady budowy i działania aparatury używanej w pomiarach fizycznych

Z zakresu umiejętności student:

PEU_U01 potrafi posługiwać się posiadanym aparatem matematycznym z zakresu matematyki elementarnej i wyższej w rozwiązywaniu problemów fizycznych dotyczących mechaniki, ruchu falowego, mechaniki płynów, termodynamiki; potrafi przeprowadzić analizę ilościową związaną z zagadnieniem fizycznym i sformułować wnioski jakościowe, potrafi uczyć się samodzielnie na podstawie dostępnych materiałów dydaktycznych

Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEU_K01 rozumie potrzebę i konieczność ciągłego doksztalcania się, w tym samokształcenia, zarówno samodzielnie i w grupie; rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji dotyczących osiągnięć fizyki; potrafi przekazać takie informacje; rozumie potrzebę popularyzacji fizyki

PEU_K02 rozumie wpływ rozwoju fizyki na środowisko naturalne i społeczeństwo; potrafi rozstrzygnąć dylematy związane z wykonywaniem zawodu, postępuje etycznie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Świat fizyki	1
Wy2	Zasada zachowania energii, maszyny proste, prawo Pascala i Archimedesesa, napięcie powierzchniowe	3
Wy3	Zasada zachowania pędu, zderzenia kul, środek masy	2
Wy4	Zasada zachowania momentu pędu, moment siły, ruch po okręgu, statyka	3
Wy5	Prawa dynamiki, równania ruchu, warunek początkowy	3
Wy6	Układy inercjalne i nieinercjalne, wahadło Foucaulta	3
Wy7	Drgania harmoniczne proste i tłumione, składanie drgań, zjawisko rezonansu	3
Wy8	Ruch falowy, powierzchnia falowa, interferencja fal, fale stojące	3
Wy9	Optyka falowa, interferometry, dyfrakcja, siatka dyfrakcyjna, strefy Fresnela	3
Wy10	Moment bezwładności, dynamika bryły sztywnej, efekt żyroskopowy	3
Wy11	Prawo powszechnego ciężenia, energia potencjalna, gradient, siły zachowawcze	3
Wy12	Dywergencja i rotacja, mechanika płynów	4
Wy13	Ruch w polu grawitacyjnym, pole zachowawcze	2
Wy14	Zasady termodynamiki 0, I, ciepło właściwe, procesy termodynamiczne, gaz doskonały	3
Wy15	Silnik Carnota, druga zasada termodynamiki, termodynamiczna skala temperatur	3
Wy16	Fizyka statystyczna	3
	Suma godzin	45

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Sprawy organizacyjne. Wstęp do rachunku na wektorach, przykłady	2
Ćw2	Wstęp do rachunku różniczkowego, przykłady	2
Ćw3	Zasada zachowania energii i pędu, prawo Archimedes'a i Pascala	3
Ćw4	Zasada zachowania momentu pędu, statyka	2
Ćw5	Dynamika punktu materialnego - ruch pod wpływem siły zależnej od położenia	3
Ćw6	Inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia. Przykłady ilustrujące działanie sił bezwładności	3
Ćw7	Kolokwium - weryfikacja umiejętności rozwiązywania problemów.	2
Ćw8	Drgania	2
Ćw9	Fale	3
Ćw10	Zadania z dynamiki bryły sztywnej	3
Ćw11	Zadania z klasycznej teorii grawitacji	3
Ćw12	Kolokwium - weryfikacja umiejętności rozwiązywania problemów	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny N2. Ćwiczenia – rozwiązywanie zadań rachunkowych N3. Zasoby cyfrowe N4. Konsultacje N5. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02	Odpowiedzi ustne, dyskusje, kolokwia częściowe z ćwiczeń
F2	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02	Egzamin pisemny (wykład), zaliczenie pisemne ćwiczeń
P=F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A. Wróblewski, J. Zakrzewski: Wstęp do Fizyki, tom 1-2, Warszawa 1991
- [2] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, T1,2, PWN, 2003
- [3] J. Orear, *Fizyka t.1*, WNT, 1993
- [4] R.P. Feynman, *Feynmana wykłady z fizyki*. T.1 część 1,2, PWN, 1971
- [5] K. Jezierski, B. Kołodka, K. Sierański, *Zadania z rozwiązaniami*, Oficyna Wydawnicza Scripta, 2000

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] F.C. Crawford, *Fale*, PWN, 1972.
- [2] H.D. Young, R.A. Freedman, *University Physics*, Addison-Wesley, 2000
- [3] S.B. Cahn, G.D. Mahan, B.E. Nadgorny, *A Guide to Physics Problems*, Part 1, Kluwer, 2004

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

Dr hab. Jan Masajada, jan.masajada@pwr.wroc.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Fizyka O2
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Physics O2
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu: FZP001238WC
Grupa kursów: NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	90			
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	3	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	2			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu kursu Fizyka O1.
2. Praktyczne opanowanie analizy matematycznej z I semestru studiów.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabywanie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z następujących działów fizyki: elektryczność i magnetyzm, teoria względności, fizyka współczesna
- C2 Zdobywanie praktycznej umiejętności rozwiązywania typowych zadań rachunkowych z zakresu: elektryczności i magnetyzmu oraz fizyki współczesnej
- C3 Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych, takich jak: odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student:

PEU_W01 rozumie znaczenie fizyki dla postępu nauk przyrodniczych i technicznych, dla poznania świata oraz dla rozwoju cywilizacyjnego w zakresie osiągnięć technicznych

PEU_W02 ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji i zasad dotyczących podstaw elektryczności i magnetyzmu, teorii względności i fizyki współczesnej, pozwalającą na rozumienie podstawowych zjawisk; zna zasady budowy i działania aparatury używanej w pomiarach fizycznych

Z zakresu umiejętności student:

PEU_U01 potrafi posługiwać się posiadanym aparatem matematycznym z zakresu matematyki elementarnej i wyższej w rozwiązywaniu problemów fizycznych dotyczących elektryczności i magnetyzmu i fizyki współczesnej; potrafi przeprowadzić analizę ilościową związaną z zagadnieniem fizycznym i sformułować wnioski jakościowe, potrafi uczyć się samodzielnie na podstawie dostępnych materiałów dydaktycznych

Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEU_K01 rozumie potrzebę i konieczność ciągłego doksztalcania się, w tym samokształcenia, zarówno samodzielnie i w grupie; rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji dotyczących osiągnięć fizyki; potrafi przekazać takie informacje; rozumie potrzebę popularyzacji fizyki

PEU_K02 rozumie wpływ rozwoju fizyki na środowisko naturalne i społeczeństwo; potrafi rozstrzygnąć dylematy związane z wykonywaniem zawodu, postępuje etycznie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Elektrostatyka, prawo Coulomba, zasada superpozycji, strumień pola elektrycznego, prawo Gaussa, potencjał pola elektrycznego.	3
Wy2	Przewodniki w polu elektrycznym, pojemność elektryczna, kondensatory, energia pola elektrycznego.	2
Wy3	Prąd elektryczny stały, pole magnetyczne wokół przewodnika z prądem, siła Lorentza	3
Wy4	Indukcja elektromagnetyczna.	3
Wy5	Magnetostatyka, magnetyzm materii.	2
Wy6	Równania Maxwella	4
Wy7	Fale elektromagnetyczne, równanie falowe, wektor Poyntinga.	2
Wy8	Szczególna teoria względności	5
Wy9	Stara mechanika kwantowa	3
Wy10	Fizyka jądrowa	3
Wy11	Efekt Comptona, promienie rentgenowskie, dualizm falowo-korpuskularny.	2
Wy12	Mechanika falowa, równanie Schrödingera, atom wodoru, interpretacja funkcji falowej.	4
Wy13	Zasada Pauliego, spin elektronu, układ okresowy pierwiastków.	3
Wy14	Zasada nieoznaczoności, interpretacje mechaniki kwantowej, zjawisko splątania	3
Wy15	Cząstki elementarne	3
	Suma godzin	45

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Sprawy organizacyjne. Rozwiązywanie zadań rachunkowych z zakresu elektrostatyki	2
Ćw2	Prawo Gaussa, kondensatory	2
Ćw3	Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa	2
Ćw4	Siła Lorentza, oddziaływanie przewodników z prądem	2
Ćw5	Obliczanie pola magnetycznego, prawo Biota-Savarta	2
Ćw6	Indukcja elektromagnetyczna	2
Ćw7	Kolokwium - weryfikacja umiejętności rozwiązywania problemów.	2
Ćw8	Szczególne teoria względności, proste przykłady	2
Ćw9	Dynamika relatywistyczna	2
Ćw10	Kolokwium - weryfikacja umiejętności rozwiązywania problemów.	2
Ćw11	Model ciała doskonale czarnego, fotoefekt	2
Ćw12	Atom Bohra	2
Ćw13	Fizyka jądrowa	2
Ćw14	Energetyka jądrowa, dozymetria	2
Ćw15	Kolokwium - weryfikacja umiejętności rozwiązywania problemów.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny N2. Ćwiczenia – rozwiązywanie zadań rachunkowych N3. Zasoby cyfrowe N4. Konsultacje N5. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02	Odpowiedzi ustne, dyskusje, kolokwia cząstkowe z ćwiczeń
F2	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02	Egzamin pisemny (wykład), zaliczenie pisemne ćwiczeń
P=F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A. Wróblewski, J. Zakrzewski: Wstęp do Fizyki, tom 1-2, Warszawa 1991
- [2] J. Orear, *Fizyka* t.1,2, WNT, 1993.
- [3] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, T 2,3,4, PWN, 2003.
- [4] R.P. Feynman, *Feynmana wykłady z fizyki*. T.2,3, PWN, 1971.
- [5] D.J. Griffiths, *Podstawy elektrodynamiki*, WN PWN, Warszawa 2001.
- [6] K. Jezierski, B. Kołodka, K. Sierański, *Zadania z rozwiązaniami*, część II, Oficyna Wydawnicza Scripta, 1999

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] H.D. Young, R.A. Freedman, *University Physics*, Addison-Wesley, 2000.
- [2] E.M Purcell, *Elektryczność i magnetyzm*, PWN, 1975.

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

Dr hab. Jan Masajada, jan.masajada@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Fotografia instrumentalna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Instrumental Photography
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	FTP001024WS
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	45				45
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				1

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z optyki geometrycznej i falowej
2. Zaliczenie kursu: „Optyka instrumentalna”

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów ze sprzętem fotograficznym, z uwzględnieniem kluczowych elementów wpływających na uzyskany efekt zarejestrowanego zdjęcia.
- C2 Przedstawienie techniki rejestracji obrazu fotograficznego

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Zna i rozumie zasady wykonywania fotografii, parametry ekspozycji i ich wpływ na zdjęcie

PEK_W02 Zna i rozumie zalety, wady oraz ograniczenia wybranych aparatów, obiektywów, matryc światłoczułych

PEK_W03 Posiada wiedzę dotyczącą historycznych oraz współczesnych aparatów fotograficznych oraz technik rejestracji obrazu

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi właściwie dobrać parametry rejestracji obrazu w formie zdjęcia

PEK_U02 Umie dobrać sprzęt i wykonać odpowiednie dla danych warunków zdjęcie

PEU_U03 Potrafi pozyskiwać z literatury, pomocniczych przyrządów pomiarowych i innych źródeł informacje wymagane do właściwej rejestracji obrazu

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę i efekt końcowy wykonanej fotografii

PEK_K02 Potrafi zadbać o odpowiednią kompozycję oraz parametry wykonywanej fotografii oraz wytłumaczyć w przystępny sposób ich zasadność

PEU_K03 Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego kształcenia w celu nadążenia za rozwojem technik rejestracji obrazu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: podanie literatury do przedmiotu i warunków zaliczenia	1
Wy2	Parametry ekspozycji	2
Wy3	Głębia ostrości	2
Wy4-5	Obiektywy	4
Wy6	Autofocus	2
Wy7	Matryce światłoczułe	2
Wy8	Chemiczne podstawy powstawania zdjęcia	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie, przedstawienie tematów seminaryjnych, kryteriów oceny prezentacji seminaryjnych	1
Se2 – Se8	Historia fotografii; Historia aparatów fotograficznych, Metody pomiaru ekspozycji w aparatach; Zasady kompozycji obrazu; Fotografia w podczerwieni, fotografia w ultrafiolecie, fotografia rentgenowska; Makrofotografia, fotografia zbliżeniowa; Fotografia astronomiczna; Fotografia lotnicza; Fotografia podwodna; Fotografia przy słabym oświetleniu; Fotografia sportowa, Fotografia ultraszybka; Fotografia panoramiczna; Fotografia studyjna, fotografia reklamowa; Przyrządy towarzyszące; Oświetlenie studyjne	14

	Formaty zapisu plików obrazu; Efekty specjalne podczas wykonywania oraz podczas edycji zdjęcia; Możliwe sposoby poprawy jakości zdjęcia; inne	
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykłady prowadzone stacjonarnie i/lub przez platformę zdalną (e-Portal i Zoom lub podobne)
 N2. Zadania fotograficzne podlegające ocenie (wykonane przy użyciu własnego aparatu fotograficznego)
 N3. Testy podczas seminarium i/lub test z możliwym ocenianiem śród semestralnym i/lub projekt zaliczeniowy.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	wszystkie	Krótkie testy sprawdzające na seminarium
F2	wszystkie	Zadania fotograficzne po wybranych lub po każdym wykładzie
P	wszystkie	Kolokwium zaliczeniowe z całości materiału przedmiotu i/lub projekt zaliczeniowy i/lub ocena za pracę podczas całego semestru

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. John Hedgecoe, „Nowy podręcznik fotografii”, Wydawnictwo „Arkady”, Warszawa 2005
2. Doug Harman, „podręcznik cyfrowej fotografii”, Wydawnictwo „Arkady”, Warszawa 2011
3. Bryan Peterson, „Ekspozycja bez tajemnic. Jak robić świetne zdjęcia każdym aparatem”, Wydawnictwo Galaktyka, 2016
4. Adrian Davies, „Digital Ultraviolet and Infrared Photography“, Routledge 2018

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Strony internetowe poświęcone fotografii, jej twórcom, historii itp.
- [2] Artykuły w czasopismach fotograficznych dotyczące poruszanych zagadnień
- [3] Albumy (antologie) fotografów, albumy fotograficzne tematyczne

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

Dr inż. Marta Szmigiel, marta.szmigiel@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Fotometria i kolorymetria
Nazwa w języku angielskim: Photometry and colorimetry
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: wybieralny
Kod przedmiotu: FTP001055WL
Grupa kursów: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120		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)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	3		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu optyki w ramach kursu fizyki ogólnej
2. Umiejętność opracowania wyników przeprowadzonych pomiarów

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Umiejętność zdefiniowania podstawowych wielkości fotometrycznych oraz ich jednostek.
 C2 Znajomość podstawowych praw i zależności fotometrii.
 C3 Wiedza na temat podstawowych technik i metod, stosowanych w fotometrii.
 C4 Umiejętność zastosowania technik fotometrycznych do pomiarów wielkości fotometrycznych.
 C5 Poznanie mechanizmów widzenia barwnego
 C6 Zaprezentowanie i porównanie sposobów opisu barwy światła.
 C7 Przedstawienie praw dotyczących rachunku barw.
 C8 Zaprezentowanie i klasyfikacja technik kolorymetrycznych i metod pomiaru barwy.
 C9 Przedstawienie zastosowań pomiaru i opisu barwy w technice i przemyśle.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Student ma:

- PEU_W01 podstawową wiedzę dotyczącą podstaw fizjologicznych fotometrii i kolorymetrii, w tym budowy oka ludzkiego.
- PEU_W02 szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat podstawowych wielkości radio- i fotometrycznych oraz ich jednostek.
- PEU_W03 poszerzoną wiedzę na temat podstaw fizycznych radio-, foto- i kolorymetrii.
- PEU_W04 szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat wybranych metod, technik i przyrządów używanych w pomiarach fotometrycznych i kolorymetrycznych.
- PEU_W05 poszerzoną wiedzę na temat specjalnych pomiarów świetlnych.
- PEU_W06 podstawową wiedzę na temat odbiorników fizycznych stosowanych w fotometrii i kolorymetrii.
- PEU_W07 podstawową wiedzę dotyczącą historii opisu barw z uwzględnieniem atlasów barw.
- PEU_W08 szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat teorii widzenia barwnego i ich poprawności w świetle najnowszych badań.
- PEU_W09 podstawową wiedzę na temat wad postrzegania barw, ich detekcji i opisu przy wykorzystaniu układów barw.
- PEU_W10 szczegółową wiedzę na temat cech psychofizycznych barwy używanych we współczesnych układach barw.
- PEU_W11 szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat ogólnych zasad przedstawiania barw na płaszczyźnie i w przestrzeni i związków między nimi.
- PEU_W12 poszerzoną wiedzę o układach barw: ich założeniach teoretycznych, parametrach opisu, sposobach przedstawienia i związkach z innymi układami.
- PEU_W13 poszerzoną wiedzę na temat rodzajów źródeł światła używanych w pomiarach kolorymetrycznych.
- PEU_W14 podstawową wiedzę na temat wybranych zagadnień zastosowania pomiarów kolorymetrycznych w technice i przemyśle.

Z zakresu umiejętności:

Student ma:

- PEU_U01 znajomość związków między wielkościami radio- i fotometrycznymi, umiejętność ich przeliczania i zamiany jednostek.
- PEU_U02 umiejętność rozpoznawania i zastosowania podstawowych metod i układów opisu barw.
- PEU_U03 znajomość związków między stosowanymi układami barw oraz umiejętność przeliczania wielkości opisujących barwę pomiędzy układami.
- PEU_U04 znajomość podstawowych technik i przyrządów używanych w pomiarach fotometrycznych i umiejętność przeprowadzania podstawowych pomiarów foto- i kolorymetrycznych.
- PEU_U05 umiejętność zastosowania odpowiednich źródeł i detektorów z pomiarach foto- i kolorymetrycznych.
- PEU_U06 umiejętność oceny przydatności poznanych metod i technik pomiarowych do konkretnego zadania o charakterze praktycznym oraz wybranie odpowiedniego narzędzia i metody pomiarowej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 zrozumienie potrzeby ciągłego samodoskonalenia, wynikającego z konieczności nadążania za rozwojem technik pomiarowych i potrzebą samodzielnego poznawania najnowszych trendów z tej dziedziny.
- PEU_K02 umiejętność określenia priorytetów w realizacji zadania pomiarowego i określenia kolejności realizacji odpowiednich jego etapów.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie (treść wykładu, literatura, warunki zaliczenia) Zadania radio- i fotometrii Podstawy fizjologiczne fotometrii (budowa oka ludzkiego; prawa fizjologiczne ważne dla fotometrii)	2
Wy2	Podstawowe wielkości radio- i fotometryczne (jednostki energetyczne i świetlne) Prawa i zależności fotometrii (Lamberta, fotometryczne, prawa odległości)	2
Wy3	Podstawy wytwarzania światła Charakterystyki źródeł światła	2
Wy4	Podstawy fotometrii wzrokowej i fizycznej (metody: wzrokowe, filtru, odchyłowa, zrównania; zasady: migotania, kontrastu)	2
Wy5	Prawa promieniowania ciała czarnego (rozkład Plancka; prawa: Kirchhoffa, Stefana-Boltzmanna, Wiena) Temperatura rozkładu widmowego, temperatura barwowa Pojęcie wzorca świetlnego; Metody osłabiania w fotometrii	2
Wy6	Podstawowe pomiary radio- i fotometryczne (pomiar światłości, luminancji, wyznaczanie przestrzennego rozkładu światła; pomiar strumienia świetlnego; fizyczny pomiar natężenia oświetlenia; pomiar temperatury rozkładu widmowego)	2
Wy7	Specjalne pomiary świetlne (pomiary w kuli Ulbrichta; pomiar współczynnika luminancji; pomiary przepuszczalności; pomiary świetlne projektorów); fotometria fotograficzna	2
Wy8	Właściwości odbiorników fizycznych stosowanych w fotometrii (fotokomórki, ogniwa fotoelektryczne; fotopowielacze)	2
Wy9	Kolorymetria: wprowadzenie historyczne (poglądy intuicyjne, poglądy empiryczne, modele XIV-XIX-wieczne); Atlas barw Munsella	2
Wy10	Mechanizmy widzenia barwnego oka (rodzaje receptorów; teoria Younga-Helmholtza i Heringa; kontrast chromatyczny i achromatyczny; dwu- i trójwariantowy system widzenia ssaków; kontrast równoczesny)	2
Wy11	Opis barwy; cechy psychofizyczne barwy; indukcja przestrzenna i czasowa; widmo bodźca a wrażenie barwne; wady postrzegania barw; testy Ishihary	2
Wy12	Mieszanie barw (addytywne równoczesne i następcze; subtraktywne); metameryzm; prawa Grassmanna Jednostka trójchromatyczna; równanie trójchromatyczne; przestrzeń i płaszczyzna barw; przekształcenie przestrzeni i płaszczyzny barw	2
Wy13	Układy barw (współrzędne i składowe trójchromatyczne promieniowania monochromatycznego; układ bodźców fizycznych RGB; krzywa barw widmowych; układ barw CIE 1931 (XYZ); alychne; układy CMY i CMYK)	2
Wy14	Układy barw x,y,Y. Jednowymiarowe skale barw (długość fali dominującej i czystość bodźca; temperatura barwowa) Iluminanty i źródła normalne CIE. Układ CIE 1960 (u,v) Przestrzeń barw CIE 1964 (U*V*W*). Układ CIE 1976 (u',v') Układy CIELUV i CIELAB; Miary różnicy barw	2
Wy15	Pomiary barw (iluminanty i wzorcowe źródła światła; wskaźnik oddawania barw; warianty oświetlenia i odbicia; kula całkująca Ulbrichta; kolorymetria trój- i czterofiltrowa; techniki pomiarowe) Zastosowanie pomiarów barwy (zakresy chromatyczności światła sygnałowych, znaków powierzchniowych)	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do zajęć	3
La2	Pomiary spektroskopowe	3
La3	Pomiary rozkładu natężenia oświetlenia wybranych pomieszczeń	3
La4	Pomiar strumienia świetlnego w lumenomierzu kulistym	3
La5	Pomiar rozkładu kierunkowego natężenia źródła światła, sprawdzenie fotometrycznego prawa odległości	3
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacja multimedialna (PowerPoint)
N2. Ćwiczenia laboratoryjne – pomiar wybranych wielkości foto- i kolorymetrycznych.
N3. Konsultacje
N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń
N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	wszystkie z kategorii umiejętności	Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego – pomiaru wybranych wielkości fotometrycznych.
F2	wszystkie	Kolokwium zaliczeniowe z całości materiału: 5-7 pytań: „otwartych”: szczegółowych, dotyczących poznanych praw foto- i kolorymetrii, teorii widzenia barwnego, opisu wybranych metod pomiarowych oraz przeglądowych, dotyczących np. zestawienia wszystkich poznanych metod pomiaru danej wielkości z oceną ich stosowalności i niepewności pomiarowych.
P=0,2 F1 + 0,8 F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>
[1] E. Helbig, „Podstawy fotometrii”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1975
[2] D. Czyżewski, S. Zalewski, „Laboratorium fotometrii i kolorymetrii”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007
[3] J. Mielicki, „Zarys wiadomości o barwie”, Fundacja Rozwoju Polskiej Kolorystyki, Łódź 1997
[4] W. Felhorski, W. Stanioch, „Kolorymetria trójchromatyczna”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 1973
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>
[1] Sapożnikow, Staśkiewicz, „Fotometria teoretyczna”
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr hab. inż. Władysław A. Woźniak, wladyslaw.wozniak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Interferometria i holografia
Nazwa w języku angielskim: Interferometry and holography
Kierunek studiów: Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: wybieralny
Kod przedmiotu: FTP001234WL
Grupa: NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		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	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawy optyki geometrycznej (WIEDZA)
2. Podstawowa wiedza o falowej naturze światła (WIEDZA)
3. Umiejętność prowadzenia eksperymentów, opracowania wyników i przygotowywania sprawozdania (UMIEJĘTNOŚCI)
4. Umiejętność obsługi prostych przyrządów optycznych (UMIEJĘTNOŚĆ)

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z zastosowaniami optyki falowej
 C2 Zapoznanie studentów ze zjawiskiem interferencji
 C3 Przedstawienie budowy i zasady działania najważniejszych typów interferometrów
 C4 Zapoznanie studentów z metodami analizy interferogramów
 C5 Zapoznanie studentów z wykorzystaniem zjawiska interferencji światła w metrologii

C6 Zapoznanie studentów z holograficznym zapisem i rekonstrukcja obrazów
 C7 Zapoznanie studentów wykorzystaniem techniki holograficznej w metrologii

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Utrwalenie wiedzy z zakresu falowej teorii światła.
 PEU_W02 Podstawowa wiedza dotycząca interferencji równej grubości i równego nachylenia.
 PEU_W03 Podstawowa wiedza na temat interferencji dwuwiązkowej i wielowiązkowej
 PEU_W04 Szczegółowa wiedza dotycząca budowy i zasady działania laserów He-Ne.
 PEU_W05 Szczegółowa wiedza na temat koherencji czasowej i przestrzennej.
 PEU_W06 Szczegółowa wiedza dotycząca budowy i działania najważniejszych typów interferometrów.
 PEU_W07 Szczegółowa i podbudowana teoretycznie wiedza na temat analizy interferogramów
 PEU_W08 Szczegółowa i podbudowana teoretycznie wiedza z zakresu wykorzystania zjawiska interferencji światła w metrologii
 PEU_W09 Podstawowa wiedza na temat metod zapisu i rekonstrukcji hologramów
 PEU_W10 Podstawowa wiedza na temat wykorzystaniem techniki holograficznej w metrologii

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Umiejętność zaplanowania i wykonania eksperymentów związanych z wykorzystaniem zjawiska interferencji światła w metrologii.
 PEU_U02 Umiejętność oceny przydatności i możliwości wykorzystania nowoczesnych metod interferometrycznych w pomiarach topografii.
 PEU_U03 Umiejętność wykorzystania interferometrów w metrologii.
 PEU_U04 Umiejętność wykorzystania techniki holograficznej w metrologii

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Zrozumienie potrzeby ciągłego samokształcenia, wynikającego z konieczności nadążania za rozwojem techniki interferometrii i potrzebą samodzielnego poznawania najnowszych trendów z tej dziedziny, wynikłych np. z holografii cyfrowej
 PEU_K02 Zrozumienie potrzeby współdziałania w zespole mające na celu kreatywne rozwiązywanie problemów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Rozwój interferometrii optycznej - rys historyczny.	2
Wy2	Interferencja dwuwiązkowej w płytkach i cienkich warstwach. Prążki równej grubości i równego nachylenia	2
Wy3	Doświadczenie Younga. Koherencja światła. Kontrast prążków interferencyjnych	2
Wy4	Interferencja wielowiązkowa, interferometr Fabry-Perota.	2
Wy5	Interferometry z wydzieloną (niewspółbieżną) wiązką odniesienia	2
Wy6	Analiza obrazów prążkowych, metoda z krokowym przesunięciem fazy, metoda transformaty Fouriera	2
Wy7	Interferometry z wiązkami współbieżnymi (wspólnej drogi),	2

	interferometry światłowodowe	
Wy8	Interferometria z wykorzystaniem światła o niskiej koherencji, koherencyjna tomografia optyczna	2
Wy9	Zjawisko plamkowania, interferometria plamkowa, elektroniczna/cyfrowa interferometria plamkowa	2
Wy10	Interferometry wykorzystujące prążki Moire	2
Wy11	Interferometry siatkowe, zasada działania, zastosowania	2
Wy12	Modulacyjne techniki interferencyjne, interferometria heterodynowa i homodynowa	2
Wy13	Podstawy holografii optycznej	2
Wy14	Metody zapisu i rekonstrukcji hologramów różnych typów	2
Wy15	Zasada interferometrii holograficznej i jej zastosowania	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie	2
La2	Prążki Moire: pomiar topografii powierzchni	4
La3	Pomiar kształtu powierzchni interferometrem Fizeau: wyznaczanie promieni krzywizny soczewek, pomiar głębokości rys	4
La4	Mikrointerferencyjny pomiar głębokości rys i uskoków: pomiar głębokości uskoku	4
La5	Pomiar aberracji falowej obiektywów interferometrem Twymana-Greena: pomiar aberracji falowej obiektywów	4
La6	Interferometria plamkowa: pomiar przemieszczenia obiektów	4
La7	Interferometria holograficzna: pomiar odkształceń powierzchni	4
La8	Wyrównanie zaległości w realizacji programu zajęć	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacja multimedialna (PowerPoint)
N2. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
N3. Konsultacje
N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do ćwiczeń i egzaminu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01,PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04 PEU_K01, PEU_K02,	Odpowiedź ustna i raport z ćwiczenia laboratoryjnego
F2	PEU_W01,PEU_W02, PEU_W03,PEU_W04, PEU_W05,PEU_W06, PEU_W07,PEU_W08, PEU_W09,PEU_W10	Testy i aktywność na wykładzie

	PEU_K01, PEU_K02	
F3	PEU_W01,PEU_W02, PEU_W03,PEU_W04, PEU_W05,PEU_W06, PEU_W07,PEU_W08, PEU_W09,PEU_W10 PEU_K01, PEU_K02	Kolokwium zaliczeniowe z całości materiału: 4-5 pytań otwartych.
P1 = średnia ze wszystkich ocen F1		
P2=F3 z uwzględnieniem F 2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. K. Patorski, M. Kujawińska, L. Sałbut *Interferometria laserowa z automatyczną analizą obrazu*, 2005
2. B. Dubik, M. Zając, *Elementy interferometrii*, Oficyna Wydawnicza PWr 1998
3. M. Pluta, *Mikroskopia optyczna*, PWN, 1982,

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. P. Hariharan. *Optical Interferometry*, Elsevier 2003
2. B. E. A. Saleh, M. C. Teich, *Fundamentals of Photonics*, Wiley Series 2007

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

Prof. dr hab. inż. Waław Urbanczyk, waclaw.urbanczyk@pwr.edu.pl
Dr hab. inż. Sławomir Drobczyński, slawomir.drobczynski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Konstrukcje mechaniczne w przyrządach optycznych
Nazwa w języku angielskim:	Mechanical constructions in optical instruments
Kierunek studiów:	OPTYKA
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	FTP002073WP
Grupa kursów	TAK

	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	zaliczenie na ocenę				
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 udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			1	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z dziedziny Optyka Instrumentalna.
2. Znajomość zasad zapisu konstrukcji (Grafiki Inżynierskiej) – Umiejętność wykonywania rysunków złożeniowych i wykonawczych, rysowania w programie AUTOCAD.
3. Znajomość Technologii Optycznych i Materiałoznawstwa Optycznego.
4. Umiejętność stosowania norm technicznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Poznanie podstaw obliczeń wytrzymałościowych i ustalania gabarytów przyrządów.
 C2 – Poznanie zasad mocowania i typowych opraw elementów optycznych.
 C3 – Poznanie typowych konstrukcji mechanicznych zespołów optycznych – okularów, obiektywów, przysłon, węzłów regulacji justerskich i eksploatacyjnych.
 C4 – Stosowanie podstaw optyki instrumentalnej do określania wymagań i możliwości dla konstrukcji mechanicznej, inżynierskiego sposobu opracowywania konstrukcji.
 C5 - Umiejętność rozpoznawania istniejących konstrukcji w celach użytkowych i

naprawczych.

C6 – Umiejętność uzgadniania wymagań i kreatywność w zespołowym konstruowaniu przyrządów i stanowisk pomiarowych (ze specjalistami optykami i mechanikami).

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – Podstawy obliczania i dobierania rozmiarów konstrukcji mechanicznych ze względu na własności wytrzymałościowe.

PEU_W02 – Zasady mocowania i typowe oprawy elementów optycznych.

PEU_W03 – Poznanie typowych konstrukcji mechanicznych okularów, obiektywów, węzłów regulacyjnych i przysłon.

PEU_W04 – Wymagania psychofizyczne dla przyrządów i stanowisk pomiarowych.

PEU_W05 – Wymagania i własności typowych konstrukcji, projektowanie prostych przyrządów optycznych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – Umiejętność rozpoznawania i oceny konstrukcji mechanicznych w przyrządach optycznych istniejących.

PEU_U02 – Stosowanie podstawowych obliczeń wytrzymałościowych i gabarytowych dla projektowanej konstrukcji

PEU_U03 – Wykonywanie rysunków złożeniowych prostych przyrządów optycznych, zespołów i rysunków wykonawczych elementów mechanicznych konstrukcji.

PEU_U04 – Stosowanie norm rysunkowych i szczegółowych dla określonych konstrukcji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – Umiejętność określania i uzgadniania wymagań dla konstrukcji mechanicznych w powiązaniu z wymaganiami optycznymi, kreatywność w uzgadnianiu wymagań ze specjalistami branżowymi.

PEU_K02 – Adaptowanie istniejących i konstruowanie prostych przyrządów optycznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do wykładu, warunki zaliczenia przedmiotu. Własności materiałów jako podstawa do obliczeń wytrzymałościowych konstrukcji.	2
Wy2	Własności sprężyste materiałów, połączenia i elementy sprężyste.	4
Wy3	Połączenia gwintowe, obliczanie i rysowanie. Elementy złączne.	4
Wy4	Oprawy elementów optycznych osiowo-symetrycznych, mocowania pierścieniami.	2
Wy5	Mocowanie przez zawijanie.	1
Wy6	Tolerancje i pasowania elementów optycznych.	2
Wy7	Rysowanie elementów optycznych, zapis i dobór wymagań dla materiałów i powierzchni elementów i zespołów optycznych.	2
Wy8	Typowe konstrukcje mechaniczne okularów.	3
Wy9	Typowe konstrukcje obiektywów lunetowych, fotograficznych i mikroskopowych.	2
Wy10	Oprawy pryzmatów i lusterek.	2
Wy11	Prowadnice, elementy regulacyjne, węzły ruchów justerskich i eksploatacyjnych. Wymagania dla zespołów wymiennych.	2

Wy12	Przysłony.	2
Wy13	Wymagania psychofizyczne i ergonomiczne dla przyrządów i stanowisk pomiarowych.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Projekt z zakresu własności materiałów konstrukcyjnych.	6
Pr2	Projekt oprawy elementu optycznego z uwzględnieniem tolerancji wymiarowych.	8
Pr3	Projekt uproszczonej konstrukcji przyrządu optycznego.	16
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Prezentacje multimedialne.</p> <p>N2. Udostępniane z wyprzedzeniem kopie opracowań do prezentacji multimedialnych.</p> <p>N3. Pokazy eksponatów i ich działania: materiałów konstrukcyjnych, opraw elementów optycznych, zespołów – okularów, obiektywów, przysłon, wybranych przyrządów optycznych.</p> <p>N4. Uzgadnianie założeń, wymagań i możliwości rozwiązywania tematów projektowych.</p> <p>N5. Pomoc indywidualna przy dobieraniu wielkości w projektowaniu opraw i przyrządów.</p> <p>N6. Konsultacje</p> <p>N7. Praca własna studentów – pogłębianie wiadomości, ćwiczenie w rozpoznawaniu konstrukcji i wykonywaniu rysunków, wykonywanie opracowań i projektów indywidualnych.</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 do W03, PEU_W05 PEU_U01 do U04	Bieżące sprawdzanie i korekta na każdym ćwiczeniach częściowych obliczeń i fragmentów konstrukcji, zaliczanie kolejnych projektów na podstawie postępów i końcowej postaci indywidualnych projektów. Sprawdzian z poznanej części materiału w połowie semestru.
P	PEU_W01 do W05, PEU_U01 do U04.	1) Sprawdziany wiadomości końcowe i poprawkowe. 2) Ocena wykonanych trzech indywidualnych projektów (część obliczeniowa i rysunki złożeniowe i wykonawcze)

LITERATURA PODSTAWOWA:

- 1 - Praca zbiorowa – Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych
- 2 - Janusz Chalecki – Przyrządy optyczne – konstrukcje mechaniczne
- 3 - Wybrane Polskie Normy i ISO

LITERATURA UZUPEŁNIAJACA:

- 1 - Wł. Tryliński – Poradnik konstruktora przyrządów i urządzeń precyzyjnych
- 2 - Praca zbiorowa – Poradnik mechanika – tom I i II
- 3 - Opracowania zbiorcze norm np. skrypty Politechniki Wrocławskiej

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

Dr inż. doc. Józef Zarówny jozef.zarowny@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Laboratorium Fizyczne 1
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Physics laboratory 1
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	FZP001203L
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			120		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	zaliczenie na ocenę	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			4		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			4		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			2		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu kursu Fizyka I
2. Wiedza matematyczna z zakresu podstaw analizy

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Opanowanie umiejętności przeprowadzenia prostego eksperymentu
- C2 Uzyskanie umiejętności opracowanie eksperymentu w postaci raportu
- C3 Uzyskanie umiejętności szacowania niepewności uzyskanych rezultatów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy. student:

PEU_W01 – zna metody pomiarów podstawowych wielkości fizycznych

PEU_W02 – zna zasady BHP obowiązujące w laboratoriach pomiarów wielkości fizycznych

PEU_W03 – zna metody opracowania wyników oraz liczenia niepewności pomiarowych wielkości prostych i złożonych

Z zakresu umiejętności. student:

PEU_U01 – umie posługiwać się prostymi przyrządami pomiarowymi (do pomiaru długości, wielkości elektrycznych, optycznych)

PEU_U02 – potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości fizycznych z wykorzystaniem instrukcji stanowiska pomiarowego

PEU_U03 – potrafi opracować wyniki pomiarów oraz przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych z wykorzystaniem narzędzi inżynierskich

Z zakresu kompetencji społecznych. student:

PEU_K01 – utrwała umiejętności pracy zespołowej

PEU_K02 – rozumie konieczność samokształcenia

PEU_K03 – utrwała umiejętności rzetelnego i odpowiedzialnego wykonywania zadań

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Sprawy organizacyjne, krótkie szkolenie BHP, omówienie statystycznego opracowania wyników prostych pomiarów wielkości fizycznej, pomiary prostej wielkości fizycznej	3
La2	Pomiary parametrów prostego układu elektrycznego oraz statystyczne i graficzne opracowanie tych wyników	3
La3	Wykonanie w grupach 2-3 osobowych dziesięciu ćwiczeń z różnych działów fizyki zgodnie z harmonogramem, statystyczne i graficzne opracowanie wyników pomiarów oraz przygotowanie raportów. Spis ćwiczeń laboratoryjnych w załączeniu.	30
La4	Weryfikacja umiejętności analizy wyników i przygotowania raportu	3
La5	Zajęcia uzupełniające i zaliczenia	6
Suma godzin		45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń

N2. Samodzielne wykonanie eksperymentu

N3. Strona internetowa laboratorium z informacjami dotyczącymi regulaminu laboratorium, regulaminu BHP, spisu ćwiczeń, opisu ćwiczeń, instrukcji roboczych, przykładowych sprawozdań, pomocy dydaktycznych

N4. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1-10		Ocena raportów z każdego wykonanego

	ćwiczenia
P = średnia z F1-10, o ile $F_i > 2$ dla każdego i	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Ćwiczenia Laboratoryjne z Fizyki, Tomy 1-4, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej (dostępne wraz z instrukcjami roboczymi na stronie <http://www.if.pwr.wroc.pl/lpf>)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: *Podstawy Fizyki*, tomy 1-2, 4, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2003.
- [2] J. Massalski, M. Massalska, *Fizyka dla inżynierów*, cz. 1., WNT, Warszawa 2008.
- [3] J. Orear, *Fizyka*, WNT, Warszawa 1990.
- [4] I.W. Sawieliew, *Wykłady z Fizyki tom1 i 2*, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2003.

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

Dr hab. inż. Ewa Rysiakiewicz-Pasek, Ewa.Rysiakiewicz-Pasek@pwr.edu.pl

Spis ćwiczeń w Laboratorium Podstaw Fizyki Politechniki Wrocławskiej

Mechanika

1. Wyznaczenie momentu bezwładności ciał metodą wahadła fizycznego grawitacyjnego i sprawdzenie twierdzenia Steinera.
2. Sprawdzenie prawa Hooke'a; wyznaczenie modułu Younga.
3. Wyznaczenie modułu sztywności metodą dynamiczną.
4. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego.
5. Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy na podstawie prawa Stokesa.
6. Wyznaczanie wartości przyspieszenia ziemskiego.
7. Badanie wahadła fizycznego.

Termodynamika

8. Skalowanie termopary i wyznaczenie temperatury krzepnięcia stopu.
9. Pomiar ciepła właściwego ciał stałych metodą Nernsta.
10. Pomiar przewodności cieplnej izolatorów.
11. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej metodą elektryczną.
12. Pomiar napięcia powierzchniowego.
A – metodą odrywania,
B - " kapilary,
C - " stalagmometru,
D - " pęcherzykową,
E - " odrywania metodą Du Nouy'a.
13. Pomiar przewodności cieplnej i elektrycznej metali

Elektryczność i magnetyzm

14. Pomiar zależności oporności metali i półprzewodników od temperatury.
15. Pomiar rezystancji (części A i B)
16. Pomiar oscyloskopowe.
17. Prawo Ohma dla prądu zmiennego.
18. Badanie zjawiska rezonansu elektrycznego.
19. Badanie efektu Halla.
20. Wyznaczanie składowej poziomej natężenia ziemskiego pola magnetycznego.
21. Badanie procesów ładowania i rozładowania kondensatora.
22. Sprawdzenie prawa indukcji Faraday'a.
23. Zależność przewodnictwa elektrycznego elektrolitów od temperatury; sprawdzenie reguły Waldena.
24. Wyznaczanie ładunku właściwego elektronu (metodą Thomsona i metodą podłużną).

Optyka

25. Pomiar fotometryczne.
26. Wyznaczanie długości fali świetlnej za pomocą siatki dyfrakcyjnej.
27. Badanie zewnętrznego zjawiska fotoelektrycznego. (część A i B)
28. Wyznaczanie współczynnika załamania metodą refraktometru i za pomocą mikroskopu.
29. Wyznaczanie promienia krzywizny soczewki i długości fali świetlnej za pomocą pierścieni Newtona.
30. Pomiar naturalnej aktywności optycznej.
31. Pomiar wymuszonej aktywności optycznej.
32. Pomiar odległości ogniskowych soczewek cienkich.
33. Wyznaczanie współczynnika załamania szkła za pomocą spektrometru.
34. Analiza spektralna i pomiary spektrofotometryczne.

Fizyka współczesna

35. Pomiar temperatury pirometrem.
36. Sprawdzenie prawa Stefana-Boltzmana.
37. Wyznaczanie stałej Stefana-Boltzmana.
38. Wyznaczanie stałej Plancka na podstawie charakterystyk diod elektroluminescencyjnych.
39. Wyznaczanie podstawowych parametrów ferromagnetyków.
40. Wyznaczanie stałej Plancka na podstawie prawa Plancka promieniowania ciała doskonale czarnego.

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Metody obliczeniowe w optyce
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computational methods in optics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	FTP001242WL
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)			X		
Liczba punktów ECTS			2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5		0,5		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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 numerycznych technik obliczeniowych oraz tworzenia numerycznych modeli zjawisk fizycznych z ukierunkowaniem na optykę
- C2 Opanowanie umiejętności obsługi i efektywnego wykorzystania pakietu matematycznego na przykładzie środowiska MATLAB lub OCTAVE
- C4 Nabycie umiejętności w zakresie posługiwania się technikami symulacyjnymi i obliczeniowymi w modelowaniu podstawowych zagadnień optyki falowej i geometrycznej
- C5 Opanowanie umiejętności studiowania literatury i wyszukiwania informacji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu metodyki i technik programowania, zna podstawy analizy numerycznej, zna pakiet matematyczny MATLAB lub OCTAVE

PEU_W02 ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu stosowania podstawowych technik numerycznych w modelowaniu prostych zagadnień optyki geometrycznej i falowej

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi efektywnie wykorzystywać co najmniej jedno środowisko obliczeń numerycznych do modelowania zagadnień optyki geometrycznej i falowej

PEU_U02 potrafi zaproponować model symulacji numerycznej dla wybranych zagadnień optyki geometrycznej i falowej

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_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

PEU_K02 rozumie potrzebę ciągłego dokształcania, w tym samokształcenia; rozumie potrzebę uczenia się samodzielnie i w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne, wprowadzenie	1
Wy2	MATLAB - Repetytorium	2
Wy3	Zastosowania interpolacji i aproksymacji	2
Wy4	Minima i miejsca zerowe	2
Wy5	Metody macierzowe w optyce	2
Wy6	Podstawy analizy i przetwarzania obrazów I	2
Wy7	Podstawy analizy i przetwarzania obrazów II	2
Wy8	Zaliczenie	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Praktyczna realizacja zagadnień Wy2	1
La2	Praktyczna realizacja zagadnień Wy2 i Wy3	2
La3	Praktyczna realizacja zagadnień Wy2 i Wy3	2
La4	Praktyczna realizacja zagadnień Wy4	2
La5	Praktyczna realizacja zagadnień Wy5	2
La6	Praktyczna realizacja zagadnień Wy6 i Wy7	2
La7	Praktyczna realizacja zagadnień Wy6 i Wy7	2
La8	Zaliczenie	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład problemowy – metoda tradycyjna

N2. Ćwiczenia laboratoryjne - komputer PC z pakietem do obliczeń numerycznych (MATLAB/OCTAVE)

N3. Kontrola i ocena stopnia przygotowania do zajęć
 N4. Sprawdziany i zadania komputerowe z wykorzystaniem dostępnych narzędzi nauczania zdalnego lub w trakcie stacjonarnych zajęć w laboratorium komputerowym
 N5. Konsultacje
 N6. Praca własna – opanowanie programu wykładu, przygotowanie do laboratorium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02h	Ocena rozwiązań zadań podczas laboratoriów
F2	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02h	Ocena rozwiązań zadań podczas kolokwium
F3	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02h	Zadania nieobowiązkowe o podwyższonym stopniu trudności, aktywność podczas wykładów
P = (F1 + F2)/2 + F3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] notatki do wykładów (w języku polskim) udostępnianie w postaci elektronicznej za pośrednictwem narzędzi do nauczania zdalnego (np. TEAMS, ePortal)
- [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)

dr inż. Jacek Olszewski, jacek.olszewski@pwr.edu.pl
 dr inż. Tadeusz Martynkien, tadeusz.martynkien@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Mikroskopia optyczna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Optical microscopy
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	FTP001054WL
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	1		1		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	15		15		
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)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zasad działania podstawowych elementów optycznych (soczewka, zwierciadło, pryzmat itp.)
2. Znajomość podstawowych praw optyki geometrycznej i falowej

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie budowy i zasad działania mikroskopów optycznych
 C2 Poznanie technik pomiarowych stosowanych w mikroskopii optycznej
 C3 Poznanie metod analizy obrazów uzyskiwanych w mikroskopach optycznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy: Student ma szczegółową i pogłębioną wiedzę na temat

- PEU_W01 – budowy i parametrów podstawowych elementów układów optycznych, stosowanych w mikroskopach
- PEU_W02 – dyfrakcji światła, z uwzględnieniem dyfrakcyjnej teorii powstawania obrazu w mikroskopie
- PEU_W03 – różnych typów mikroskopów, w zależności od budowy, zasad działania i zastosowań
- PEU_W04 – metod pomiarowych, stosowanych w mikroskopii
- PEU_W05 – optycznej tomografii koherentnej

Z zakresu umiejętności: Student potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i techniki pomiarowe do jakościowej i ilościowej analizy wybranych zagadnień fizycznych

- PEU_U01 – zna budowę i zasadę działania elementów układu mikroskopowego, zna wymagania stawiane tym elementom przy konstrukcji konkretnego typu mikroskopu
- PEU_U02 – zna różne typy mikroskopów, potrafi wyjustować i przygotować do pracy mikroskop, dobrać jego elementy do konkretnego zadania pomiarowego
- PEU_U03 – zna podstawowe techniki pomiarowe przy użyciu mikroskopów
- PEU_U04 – zna najnowsze trendy w mikroskopii optycznej

Z zakresu kompetencji społecznych: Nabywanie i utrwalanie kompetencji w zakresie

- PEU_K01 – wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy
- PEU_K02 – wpływu odkryć i osiągnięć optyki na postęp techniczny, społeczny i ochronę środowiska poprzez otwartość na wiedzę i ciekawość odnoszącą się do osiągnięć naukowych i zaawansowanych technologii
- PEU_K03 – zrozumienie potrzeby ciągłego samodoskonalenia, wynikającego z konieczności nadążania za rozwojem technik pomiarowych i potrzebą samodzielnego poznawania najnowszych trendów z tej dziedziny.
- PEU_K04 – umiejętność określenia priorytetów w realizacji zadania pomiarowego i określenia kolejności realizacji odpowiednich jego etapów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe elementy układów optycznych, budowa klasycznego mikroskopu	1
Wy2	Dyfrakcyjna teoria powstawania obrazu w mikroskopie, ocena jakości odwzorowania mikroskopu	2
Wy3	Mikroskopy uniwersalne	2
Wy4	Mikroskopy stereoskopowe i projekcyjne	2
Wy5	Mikroskopia kontrastowo-fazowa	2
Wy6	Mikroskopia polaryzacyjna	2
Wy7	Mikroskopia interferencyjna	2
Wy8	Mikroskopia fluorescencyjna	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie – budowa modelu mikroskopu na ławie optycznej	3
La2	Pomiar różnych wielkości fizycznych w mikroskopie uniwersalnym	3
La3	Pomiar współczynnika załamania i grubości w mikroskopie z kontrastem fazowym	3
La4	Pomiar obiektów dwójłomnych w mikroskopie interferencyjnym	3
La5	Obserwacja przejść fazowych w ciekłych kryształach w mikroskopie polaryzacyjnym	3
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacje multimedialne N2. Pokazy i demonstracje eksperymentów N3. Testy sprawdzające wiedzę studenta N4. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 Obecność na wykładach		Sprawdzanie obecności
F2 Aktywność na wykładach		Notatki własne
F3 Egzamin		Ocena
F4 Przygotowanie studenta do ćwiczeń laboratoryjnych		Rozmowa
F5 Umiejętność realizacji zadań postawionych przez prowadzącego		Ocena
F6 Wykonanie sprawozdania		Ocena
$P = 0.1 \cdot F1 + 0.1 \cdot F2 + 0.8 \cdot F3$ Wykład $P = 0.3 \cdot F4 + 0.3 \cdot F5 + 0.4 \cdot F6$ Ćwiczenia laboratoryjne		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] M. Pluta „Mikroskopia optyczna” PWN</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Internet</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
dr hab. inż. Piotr Kurzynowski piotr.kurzynowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCHY PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Oko i widzenie
Nazwa w języku angielskim:	Eye and Vision
Kierunki studiów:	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	FTP001227WS
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	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)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				1

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiedza w zakresie optyki geometrycznej i falowej, Kompetencje w zakresie wyszukiwania informacji i przygotowania prezentacji wizualnej w programie Power Point.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z wybranych zakresów dotyczących właściwości i funkcjonowania oka oraz procesów widzenia.
- C1.1. Zakres widzialności oka człowieka i zwierząt, zależność od zjawisk optycznych otaczającego świata.
 - C1.2. Budowa gałki ocznej ze szczególnym uwzględnieniem geometrii, budowy, struktury i właściwości optycznych poszczególnych elementów układu optycznego oka.
 - C1.3. Podstawowe metody pomiarowe właściwości geometrycznych, mechanicznych, optycznych i refrakcyjnych oka.
 - C1.4. Ruchy oka a proces percepcji. Rodzaje ruchów oka. Rola pamięci, wyobraźni, informacji dodatkowych w procesie widzenia.

- C1.5. Jakość widzenia i jej pomiar. Wady widzenia.
 C1.6. Modelowanie właściwości optycznych i refrakcyjnych oka i jego elementów składowych.
 C2. Zdobywanie umiejętności rozumienia zjawisk zachodzących w oku.
 C3. Poznanie technik i metod pomiarowych wybranych właściwości geometrycznych, optycznych i refrakcyjnych oka.
 C4. Rozwijanie kompetencji społecznych polegających na umiejętności współpracy w grupie studenckiej i mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów i realizację zadań.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy. Student:

- PEU_W01 – posiada wiedzę z zakresu: a) budowy oka i poszczególnych jego struktur wraz z mięśniami ocznymi, b) rozkładu krzywej czułości oka (fotopowej i skotopowej) i rozumie dlaczego taki jest jej przebieg, c) określenia właściwości transmisyjnych materiałów optycznych.
- PEU_W02 - ma wiedzę o: a) budowie, funkcjonowaniu i roli powiek w procesie widzenia, ochrony oka i odżywianiu rogówki, b) właściwościach, strukturze, roli filmu łzowego na rogówce oka, c) patologiami filmu łzowego i metodach pomiaru jego właściwości, d) otwartych problemach dotyczących właściwości filmu łzowego i metod ich pomiaru.
- PEU_W03 – posiada wiedzę z zakresu a) budowy i struktury rogówki oka, b) geometrii rogówki i jej roli w odwzorowaniu optycznym oka, c) wpływu roli właściwości biomechanicznych rogówki na jej właściwości refrakcyjne, d) podstawowych zasad pomiaru topografii rogówki, e) podstawowych patologii rogówkowych.
- PEU_W04 - posiada wiedzę o: a) właściwościach, produkcji i odpływie cieczy wodnistej, b) roli kąta przesączania w odpływie cieczy wodnistej, c) pomiarach ciśnienia wewnątrzgałkowego i związanych z nim problemów, d) wpływie właściwości biomechanicznych rogówki na pomiar IOP, e) roli ciśnienia IOP w powstawaniu jaskry,
- PEU_W05 - zna a) podstawową budowę, strukturę i właściwości tęczówki oka, b) odruchy źreniczne na czynniki zewnętrzne i wewnętrzne, c) podstawowe patologie odruchów źrenicznych, d) podstawowe metody pomiarowe i diagnostyczne odruchów źrenicznych.
- PEU_W06 - ma wiedzę o: a) geometrii, strukturze i budowie soczewki ocznej, b) właściwościach optycznych soczewki ocznej, c) wroście soczewki ocznej u człowieka, d) procesie akomodacji soczewki ocznej, e) roli aberracji chromatycznej w procesie akomodacji oka.
- PEU_W07 - ma wiedzę z zakresu: a) roli ciała szklanego w oku. b) jego podstawowych właściwościach, c) patologiami ciała szklanego, d) dyspersji optycznej ośrodków optycznych oka.
- PEU_W08 - zna: a) budowę i strukturę siatkówki oka, b) przestrzenny rozkład czopków i pręcików na siatkówce oka, c) rolę dołka środkowego na siatkówce w procesie widzenia i jego strukturę, d) co to jest widzenie centralne i peryferyjne, e) co to jest widzenie fotopowe, skotopowe i mezopowe,
- PEU_W09 – Posiada wiedzę o: a) rodzajach ruchów oka, b) właściwościach i roli sakkad w procesie widzenia, c) metodach pomiaru i śledzenia ruchów oka, d) wykorzystaniu ruchów oka, e) roli pamięci, wyobraźni, emocji w procesie percepcji wzrokowej, f) nauce widzenia, g) podstawowych złudzeniach optycznych.
- PEU_W10 – ma wiedzę o: a) ruchach fiksacyjnych oka, b) zdolności rozdzielczej układu optycznego oka i siatkówki oka, c) Punktowej Funkcji Rozmycia i Funkcji Przenoszenia Kontrastu oka, d) wpływie dyfrakcji i aberracji oka na zdolność rozdzielczą oka i jakość obrazu siatkówkowego.
- PEU_W11 – ma wiedzę z zakresu: a) subiektywnych metod pomiaru ostrości wzroku, b) rodzajów optotypów i miar ostrości wzroku oraz zależności pomiędzy nimi, c) podstawowych wad refrakcji takich jak krótkowzroczność i dalekowzroczność, d) ich rodzajach i przyczynach.
- PEU_W12 – ma wiedzę o: a) astygmatyzmie osiowym oka (niezborności), b) przyczynach astygmatyzmu oka, rodzajach i podziale, c) pomiarze astygmatyzmu oka, d) graficznym przedstawieniu astygmatyzmu, e) Punktowej funkcji rozmycia w przypadku astygmatyzmu.
- PEU_W13 – ma wiedzę z zakresu: a) właściwościach i parametrach cienkich i grubych soczewek, b) obliczania mocy optycznej i położenia płaszczyzn głównych modelu oka Gullstranda-LeGranda, c) opisu modelu oka uproszczonego i jego zastosowań do prostych obliczeń optycznych.

PEU_W14 – ma wiedzę z zakresu wybranych metod pomiarowych i diagnostycznych do badań oka, takich jak: a) perymetria, b) oftalmoskopia bezpośrednia i pośrednia, c) refraktometria, d) keratometria.

II. Z zakresu umiejętności. Student:

Potrafi: a) samodzielnie pisemnie lub w wypowiedzi ustnej poprawnie i zwięźle przedstawić zagadnienia omówione na wykładach będące treścią przedmiotowych efektów kształcenia z zakresu wiedzy (PEU_W01÷PEU_W14), b) zastosować przekazaną i opisaną wyżej wiedzę do analizy wybranych zagadnień związanych z budową oka i procesami widzenia, opracowania prezentacji dotyczących pokrewnych zagadnień związanych z okiem i procesem widzenia.

PEU_U01 – potrafi: a) opisać i omówić budowę oka oraz jego podstawowych struktur, b) opisać, mięśnie oczne, ich położenie i rolę, c) narysować i opisać krzywe czułości oka oraz uzasadnić ich przebieg wynikający z innych zjawisk fizycznych, d) zdefiniować podstawowe wielkości transmisyjne i absorpcyjne materiałów optycznych.

PEU_U02 – potrafi opisać i omówić: a) budowę i rolę powiek w ochronie oka, procesie widzenia i odżywianiu rogówki oka, b) właściwości, strukturę i rolę filmu łzowego na rogówce oka, c) patologie filmu łzowego i metody jego diagnostyki, d) problemy otwarte dotyczące właściwości filmu łzowego.

PEU_U03 – potrafi opisać: a) budowę i strukturę rogówki oka, b) geometrię rogówki i jej rolę w odwzorowaniu optycznym oka, c) rolę właściwości biomechanicznych rogówki na właściwości refrakcyjne oka, d) zasadę pomiaru topografii powierzchni rogówki oka, e) podstawowe patologie rogówki.

PEU_U04 – potrafi: a) omówić przepływ cieczy wodnistej w komorze przedniej oka, b) narysować i opisać rolę kata przesączania w odpływie cieczy wodnistej, c) opisać podstawowe metody pomiaru ciśnienia wewnątrzgałkowego (IOP) i związane z tym problemy, d) wymienić wpływ właściwości biomechanicznych rogówki na pomiar IOP, e) wyjaśnić rolę IOP w powstawaniu jaskry.

PEU_U05 – potrafi: a) narysować i opisać budowę i strukturę łązówki oka, b) omówić rodzaje odruchów źrenicznych na czynniki zewnętrzne i wewnętrzne, c) wymienić i krótko omówić podstawowe patologie odruchów źrenicznych, d) opisać pomiar i diagnostykę odruchów źrenicznych.

PEU_U06 – potrafi: a) narysować i opisać geometrię, strukturę i budowę soczewki ocznej, b) opisać właściwości optyczne soczewki ocznej, c) narysować wykres i omówić wzrost soczewki ocznej z wiekiem, d) omówić zjawisko akomodacji oka i zachodzące zmiany w soczewce podczas akomodacji, e) opisać rolę aberracji chromatycznej w procesie akomodacji oka,

PEU_U07 – potrafi: a) omówić rolę ciała szklanego w oku, b) opisać podstawowe właściwości ciała szklanego, c) omówić podstawowe patologie ciała szklanego, d) opisać właściwości dyspersyjne ośrodków optycznych oka.

PEU_U08 – potrafi: a) narysować i opisać budowę i strukturę poszczególnych warstw siatkówki oka, b) narysować i wyjaśnić wykres przedstawiający przestrzenny rozkład czopków i pręcików na siatkówce oka, c) omówić rolę i strukturę dołka środkowego na siatkówce w procesie widzenia, d) omówić widzenie centralne i peryferyjne, e) scharakteryzować widzenie fotopowe, skotopowe i mezopowe.

PEU_U09 – potrafi: a) opisać i scharakteryzować rodzaje ruchów oka, b) omówić rolę sakkad w procesie percepcji wzrokowej, c) omówić pomiar i śledzenie ruchów oczu, d) opisać możliwe wykorzystanie ruchów oczu, e) wymienić i scharakteryzować rolę pamięci, wyobraźni, emocji i oczekiwań w procesie percepcji wzrokowej, f) omówić na czym polega nauka widzenia u dzieci, g) przedstawić kilka złudzeń optycznych.

PEU_U10 – potrafi: a) wymienić i opisać ruchy fiksacyjne oka, b) opisać kryterium zdolności rozdzielczej Rayleigha i jego parametry dla oka, c) narysować i opisać przebieg punktowej funkcji rozmycia dla oka, d) opisać wpływ procesu dyfrakcji i aberracji oka na zdolność rozdzielczą oka i jakość obrazu siatkówkowego.

PEU_U11 – potrafi: a) opisać subiektywne metody pomiaru ostrości wzroku, b) wymienić i omówić podstawowe rodzaje optotypów i miar ostrości wzroku, c) narysować i omówić podstawowe wady refrakcji takie jak krótko i dalekowzroczność, d) wymienić rodzaje i przyczyny krótko

i dalekowzroczności.

PEU_U12 – potrafi: a) narysować i wyjaśnić czym jest astygmatyzm osiowy oka, b) omówić rodzaje i podział astygmatyzmu oka, c) opisać jak można wyznaczyć astygmatyzm oka, d) opisać czym astygmatyzm oka nie jest, e) wyjaśnić jak wygląda punktowa funkcja rozmycia oraz optotyp dla oka z astygmatyzmem.

PEU_U13 – potrafi: a) narysować i opisać parametry optyczne soczewek cienkich i grubych, b) obliczyć moc optyczną i położenie płaszczyzn głównych elementów optycznych modelu oka Gullstranda-LeGranda, c) narysować i omówić model uproszczony oka, d) wykorzystać model uproszczony oka do prostych obliczeń optycznych.

PEU_U14 – potrafi narysować i omówić wybrane metody i zasady działania urządzeń diagnostycznych oka, takich jak: perymetria, oftalmoskopia bezpośrednia i pośrednia, refraktometria i keratometria.

PEU_U15 – potrafi a) znaleźć materiały w literaturze lub w Internecie i przygotować samodzielnie prezentację dotyczącą wybranych właściwości oka lub procesu widzenia, które nie zostały omówione na wykładzie, b) potrafi w odpowiedni i kompetentny sposób zaprezentować i wygłosić przygotowaną prezentację.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

Utrwalenie kompetencji obejmujących niżej wyszczególnione:

PEU_K01 – wyszukiwania oraz krytycznego analizowania informacji bądź argumentów, racjonalnego tłumaczenia zjawisk zachodzących w oku oraz zjawisk dotyczących percepcji wzrokowej.

PEU_K02 – rozumienia konieczności samooceny i samokształcenia, w tym doskonalenia umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na kwestiach istotnych. Rozwijania zdolności do samodzielnego wyszukiwania materiałów i wiedzy oraz poszerzaniu zdobytych umiejętności.

PEU_K03 – niezależnego i twórczego myślenia.

PEU_K04 – pracy w zespole, polegającej na szukaniu metod optymalnego rozwiązywania problemów.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wyk. 1	Budowa gałki ocznej oraz jej elementów. Charakterystyka spektralna czułości oka ludzkiego oraz jej uzasadnienie warunkami fizycznymi. Określanie właściwości transmisyjnych materiałów optycznych. Mięśnie oczne ich opis i rola w ruchach gałki ocznej.	2
Wyk. 2	Powieki, budowa, rola, mruganie. Film łzowy na rogówce oka. Jego struktura, właściwości, metody pomiaru, parametry, patologie.	2
Wyk. 3	Geometria, struktura właściwości optyczne rogówki oka. Elementy biomechaniki rogówki. Pomiar topografii rogówki oka. Patologie rogówki.	2
Wyk. 4	Ciecz wodnista, jej produkcja i przepływ. Ciśnienie wewnątrzgałkowe (IOP), sposoby pomiaru, tonometria. Wpływ właściwości biomechanicznych na pomiar IOP, korekcja pomiarów tonometrycznych. Jaskra.	2
Wyk. 5	Tęczówka oka, budowa i właściwości. Odruchy źreniczne na oddziaływania zewnętrzne, pupilometria. Patologie i metody diagnostyki.	2
Wyk. 6	Geometria, budowa, struktura i właściwości optyczne soczewki ocznej. Wzrost soczewki ocznej, akomodacja i jej amplituda, aberracja chromatyczna soczewki ocznej. Gradientowość współczynnika załamania soczewki.	2
Wyk. 7	Ciało szkliste, rola w oku, właściwości i struktura. Patologie i sposoby	2

	diagnostyki. Dyspersja ośrodków optycznych oka.	
Wyk. 8	Siatkówka oka, budowa, struktura i właściwości. Rozkład czopków i pręcików na siatkówce. Dołek środkowy, widzenie centralne i peryferyjne. Oś widzenia.	2
Wyk. 9	Ruchy oka. Sakkady, ich właściwości i rola w procesie widzenia. Śledzenie ruchów oka, eye tracking. Rola pamięci, zadań, emocji, wyobraźni w procesie widzenia. Nauka widzenia. Elementy złudzeń optycznych.	2
Wyk. 10	Ruchy fiksacyjne oka. Zdolność rozdzielcza oka, Punktowa Funkcja Rozmycia, Funkcja Przenoszenia. Wpływ dyfrakcji i aberracji na jakość obrazu siatkówkowego.	2
Wyk. 11	Pomiar ostrości wzroku. Optotypy, miary ostrości wzroku i zależności pomiędzy nimi. Krótkowzroczność i dalekowzroczność, rodzaje i przyczyny.	2
Wyk. 12	Astygmatyzm osiowy (niezborność oka), czym jest a czym nie jest, rodzaje, przyczyny, jak przedstawiać graficznie, jak mierzyć. Punktowa funkcja rozmycia w przypadku astygmatyzmu.	2
Wyk. 13	Soczewki cienkie, a soczewki grube. Obliczenie mocy optycznej i położenia płaszczyzn głównych modelu oka Gullstranda-LeGranda. Model uproszczony oka.	2
Wyk. 14	Wybrane metody pomiarowe do badań oka: perymetria, oftalmoskopia pośrednia i bezpośrednia, pomiar refrakcji za pomocą refraktometrów, keratometria.	2
Wyk. 15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Sem. 1	Wprowadzenie, rozdanie tematów seminaryjnych oraz ich omówienie.	1
Sem. 2	Historia poglądów na budowę oka oraz widzenie	1
Sem. 3	Widzenie barw – patologie widzenia barwnego	1
Sem. 4	Soczewki kontaktowe, rodzaje i właściwości, zasady ich dobierania	1
Sem. 5	Refrakcyjna chirurgia rogówki – LASIK, LASEK, laser femtosekundowy – zasady działania, praktyczna realizacja	1
Sem. 6	Wszczepialne soczewki oczne (IOL), symetryczne i astygmatyczne – ich geometria i właściwości optyczne	1
Sem. 7	Budowa oka oraz widzenie u zwierząt - bezkręgowce	1
Sem. 8	Budowa oka oraz widzenie u zwierząt - kręgowce	1
Sem. 9	Pomiar ruchów gałki ocznej, metody pomiaru, "eye trakery", opis oraz pomiar	1
Sem. 10	Widzenie obuoczne – na czym polega - pomiar prawidłowości widzenia obuocznego, metody – zez.	1
Sem. 11	Psychofizjologia widzenia, uczenie się widzenia, rozpoznawanie, złudzenia	1
Sem. 12	Adaptacja oka do ciemności, opis zjawiska, pomiar.	1
Sem. 13	Drogi wzrokowe – od siatkówki do mózgu.	1

Sem. 14	Funkcja wrażliwości oka na kontrast (CSF), jej pomiar oraz interpretacja	1
Sem. 15	Komfort widzenia a oświetlenie otoczenia.	1
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów. 2. Seminarium jako wcześniej przygotowane prezentacje multimedialne studentów za pomocą programu Power Point. 3. Praca własna – przygotowanie materiałów i prezentacji multimedialnej w ramach przygotowania do seminarium. 4. Praca własna – samodzielne studia dotyczące materiału przedstawionego na wykładzie. 5. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U09; PEU_K01÷PEU_K04	Prezentacja ustna, ocena każdej prezentacji
F2	PEU_W01÷PEU_W14, PEU_U01÷PEU_U14, PEU_K01÷PEU_K04	Zaliczenie pisemno-ustne
P = F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. F. Adler, <i>Fizjologia oka</i>, Państwowe Wydawnictwo Medyczne, Warszawa 1968. 2. T. Grosvenor, <i>Optometria</i>, Elsevier Urban & Partner 2009. 3. J. Młodkowski, <i>Aktywność wizualna człowieka</i>, PWN Warszawa, 1998. 4. Y. LeGrand, <i>Oczy i widzenie</i>, PWN, 1964. 5. M. Zając, <i>Optyka Okularowa</i>, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław. 6. M. Zając, <i>Optyka w zadaniach dla Optometrystów</i>, Dolnośląskie Wydawnictwo edukacyjne, Wrocław 2011. 7. J. Szaflik, A. Ambroziak, <i>Optyka Kliniczna</i>, Elsevier, Urban & Partner, Wrocław 2009. <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dostępne prezentacje multimedialne z wykładu.
<p>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</p>
<p>Prof. dr hab. inż. Henryk Kasprzak, henryk.kasprzak@pwr.wroc.pl</p>

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Optyka falowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Wave Optics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	FTP001052WC
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120	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	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	1			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu optyki geometrycznej
2. Podstawowe umiejętności w zakresie rachunku różniczkowego, całkowitego i liczb zespolonych
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 optyki falowej
 C2 Nabycie umiejętności w zakresie podstaw obliczania zagadnień dyfrakcyjnych
 C3 Nabycie wiedzy w zakresie roli efektów falowych w instrumentach optycznych
 C4 Opanowanie umiejętności studiowania literatury i wyszukiwania informacji w zakresie optyki falowej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu teorii dyfrakcji pozwalającą zrozumieć podstawowe zjawiska optyczne

PEU_W02 ma podstawową, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą teorii spójności światła pozwalającą zrozumieć podstawowe zjawiska optycznej

PEK_W03 ma elementarną wiedzę z zakresu opisu światła spolaryzowanego i wpływu polaryzacji na zjawisko interferencji

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi ocenić wpływ zjawiska dyfrakcji na działanie podstawowych układów optycznych

PEU_U02 potrafi rozwiązać podstawowe problemy rachunkowe z zakresu optyki falowej

Z zakresu kompetencji społecznych:

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_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

PEU_K02 rozumie potrzebę ciągłego dokształcania, w tym autodokształcania; umie i rozumie potrzebę uczenia się samodzielnie i w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do optyki falowej, technika obliczeń z użyciem fazorów, opis fali, front falowy, wiązki gaussowskie	3
Wy2	Interferencja, cienkie warstwy, interferometria, spekle	2
Wy3	Elementy dyfrakcyjne: siatki dyfrakcyjne, soczewki Fresnela, cienkie warstwy, kryterium Rayleigha	2
Wy4	Skalarna teoria dyfrakcji, przybliżenie bliskiego i dalekiego pola, funkcja transmitancji, obraz siatki harmonicznej	3
Wy5	Splot w optyce, twierdzenie o uszeregowaniu, wpływ apertury na obraz przedmiotu	3
Wy6	Filtracja optyczna, odwzorowanie przez soczewkę cienką, Abbego teoria odwzorowania mikroskopowego, korelacja optyczna	4
Wy7	Teoria spójności czasowej i przestrzennej, paczki falowe, interferometr gwiazdowy	4
Wy6	Holografia, podstawy, zastosowania, holografia syntetyczna, hologramy grube	3
Wy7	Funkcje przenoszenia	2
Wy8	Polaryzacja światła, podstawy teorii i wpływ zjawiska polaryzacji na interferencję światła	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Obliczanie efektów interferencji fal, dyfrakcji na otworach i siatkach dyfrakcyjnych z wykorzystaniem modelu fazorowego	5

Ćw2	Obliczanie prostych zagadnień dyfrakcyjnych z użyciem ciałek dalekiego i bliskiego pola	3
Ćw3	Transformaty Fouriera – obliczanie przykładowych zagadnień w optyce	4
Ćw4	Rozwiązywanie zadań związanych z teorią rozdzielczości	3
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład problemowy – metoda tradycyjna
 N2. Wykład udostępniony w sieci
 N3. Ćwiczenia rachunkowe – metoda tradycyjna
 N4. Konsultacje
 N5. Praca własna – opanowanie programu wykładu, przygotowanie do ćwiczeń

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Egzamin
F2	PEU_U01 PEU_U02	Ocena z ćwiczenia laboratoryjnego
F3	PEU_K01 PEU_K02	Egzamin
P=F3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] *J. R. Meyer-Arendt*, Wstęp do optyki, PWN, Warszawa 1977
 [2] *I. Wilk, P. Wilk*, Optyka fizyczna, część I - dyfrakcja światła, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 1995
 [3] *M. Wichtowski* Optyka liniowa. Podstawy Fizyczne, PWN, Warszawa 2020
 [4] *K. Gniadek*, Optyczne przetwarzanie informacji, PWN, Warszawa 1992

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] *F. C. Crawford*, Fale, PWN, Warszawa
 [2] *R. Józwicki*, Teoria odwzorowania optycznego, PWN, Warszawa 1988
 [3] *W.T. Cathey*, Optyczne przetwarzanie informacji i holografia, PWN, Warszawa 1978

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

Dr hab. Jan Masajada, prof. PWr, jan.masajada@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Optyka falowa 2
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Wave Optics 2
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	FTP001254L
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			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			3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			2		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu optyki geometrycznej
2. Kompetencje w zakresie docierania do uzupełniających obszarów wiedzy i umiejętności
3. Kompetencje organizacyjne związane z przekazem informacji

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie umiejętności w zakresie pracy z układem optycznym
 C2 Nabycie doświadczenia w zakresie efektów dyfrakcyjnych i interferencyjnych w układach optycznych
 C3 Opanowanie umiejętności studiowania literatury i wyszukiwania informacji w zakresie optyki falowej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 ma uporządkowaną, wiedzę z zakresu budowy i zasad justowania podstawowych układów optyki falowej

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi ocenić wpływ zjawiska dyfrakcji na działanie podstawowych układów optycznych

PEU_U02 potrafi zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment z zakresu optyki falowej

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_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

PEU_K02 rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania, w tym samodoksztalcania; umie i rozumie potrzebę uczenia się samodzielnie i w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wstęp do laboratorium	2
Lab2	Układ optyczny z kolimatorem, zasady justowania	4
Lab3	Doświadczenie Younga, obrazy siatek dyfrakcyjnych	4
Lab4	Dyfrakcja dalekiego pola	4
Lab5	Dyfrakcja bliskiego pola	4
Lab6	Filtracja optyczna	4
Lab7	Interferometr Macha-Zehndera	4
Lab8	Zajęcia poprawkowe	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Zajęcia laboratoryjne

N2. Praca własna – opanowanie programu wykładu, przygotowanie do ćwiczeń

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01,	Odpowiedzi ustne, kartkówka
F2	PEU_U01 PEU_U02	Ocena z ćwiczenia laboratoryjnego
F3	PEU_K01 PEU_K02	Odpowiedzi ustne, kartkówka
P=F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] *J. R. Meyer-Arendt*, Wstęp do optyki, PWN, Warszawa 1977
- [2] *I. Wilk, P. Wilk*, Optyka fizyczna, część I - dyfrakcja światła, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 1995
- [3] *S. Szapiel (red.)*, Laboratorium optyki falowej, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1985
- [4] *M. Wichtowski* Optyka liniowa. Podstawy Fizyczne, PWN, Warszawa 2020
- [5] *K. Gniadek*, Optyczne przetwarzanie informacji, PWN, Warszawa 1992

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] *F. C. Crawford*, Fale, PWN, Warszawa

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

Dr hab. Jan Masajada, prof. PWR, jan.masajada@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Optyka geometryczna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Geometrical Optics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu: FTP001226WC
Grupa kursów: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	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)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	2			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Kompetencje w zakresie matematyki i fizyki

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu optyki geometrycznej wraz ze zrozumieniem granic jej stosowalności
- C2. Nabycie umiejętności wyznaczania odwzorowania przez pryzmaty, powierzchnie odbijające i załamujące oraz soczewki wraz ze zrozumieniem korzyści i wad z nich wynikających
- C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student:

PEU_W01 zna znaczenie odkryć i osiągnięć optyki dla nauk technicznych i postępu cywilizacyjnego

PEU_W02 zna podstawowe prawa optyki geometrycznej, zna granice ich stosowalności

PEU_W03 posiada wiedzę z zakresu stosowania praw optyki geometrycznej do prostych elementów optycznych, rozumie ograniczenie wynikające z tego zjawiska

Z zakresu umiejętności student:

PEU_U01 potrafi zastosować równania optyki geometrycznej do znalezienia odwzorowania

PEU_U02 potrafi wykalkulować podstawowe parametry układów grubych

Z zakresu kompetencji społecznych: Nabywanie i utrwalanie kompetencji w zakresie:

PEU_K01 – rozwijania zdolności samooceny i samokontroli oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań

PEU_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

PEU_K03 myślenia niezależnego i twórczego

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Światło. Współczynnik załamania. Całkowite wewnętrzne odbicie.	1
Wy2	Zasada Fermata. Zasada Huygensa. Prawo odbicia. Prawo załamania. Szkło optyczne. Dyspersja. Reguły znaków w optyce geometrycznej.	2
Wy3	Sferyczna powierzchnia załamująca. Powiększenie: poprzeczne, kątowe, podłużne. Wzór Newtona.	2
Wy4	Niezmiennik Lagrange'a-Helmholtza. Soczewka cienka. Wzór szlifierzy soczewek. Zwierciadła.	2
Wy5	Soczewka gruba. Punkty i płaszczyzny główne soczewki grubej. Punkty węzłowe.	2
Wy6	Złożone układy optyczne. Punkty i płaszczyzny główne układów optycznych.	2
Wy7	Schemat przeliczeń paraksjalnych.	2
Wy 8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Prawa odbicia i załamania. Zwierciadła płaskie. Całkowite wewnętrzne odbicie.	2
Ćw2	Pryzmat. Minimalne odchylenie. Rozszczepienie światła. Dyspersja. Pryzmat achromatyczny.	2
Ćw3	Reguła znaków. Zwierciadła sferyczne. Powiększenie. Położenie obrazu. Konstrukcyjne wyznaczanie położenia i wielkości obrazu.	2
Ćw4	Reguła znaków. Soczewki cienkie: dodatnie. Obrazy i przedmioty rzeczywiste i pozorne. Konstrukcje obrazu	2
Ćw5	Reguła znaków. Soczewki cienkie: ujemne. Obrazy i przedmioty rzeczywiste i pozorne, konstrukcje obrazu.	2
Ćw6	Aberracja chromatyczna soczewki cienkiej. Cienki dublet achromatyczny.	2
Ćw7	Układy cienkie: dwusoczewkowe lub ze zwierciadłami	2
Ćw8	Kolokwium	2

Ćw9	Soczewki grube: wyznaczenie punktów głównych i węzłowych. Konstrukcje obrazu.	4
Ćw10	Układ dwóch soczewek grubych: wyznaczenie podstawowych parametrów i odwzorowania.	4
Ćw11	Schemat przeliczeń paraksjalnych.	4
Ćw12	Zaliczenie	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem rzutnika multimedialnego i pokazów eksperymentów
N2. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań
N3. Ćwiczenia rachunkowe – krótkie 10 min. kartkówki
N4. Indywidualne projekty do samodzielnego rozwiązania
N5 Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-PEU_W03	Kolokwium pisemne
F2	PEU_U01-PEU_U02 PEU_K01-PEU_K03	Kartkówki, kolokwium, samodzielne projekty
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] J. Masajada, J. Nowak, A. Popiołek-Masajada, „Zbiór zadań z optyki z rozwiązaniami” Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [5] R. Józwicki, „Podstawy inżynierii fotonicznej” Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2006
- [6] R. Szczeniowski, „Fizyka doświadczalna część IV”, PWN, 1963

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Warren Smith, “Modern Optical Engineering”, Mc-Graw Hill
- [2] H. Gross, (Ed) “Handbook of Optical System”
- [3] M Freeman, “Optics Butterworth”, 2003

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

Dr hab. inż. Damian Siedlecki, damian.siedlecki@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Optyka instrumentalna
Nazwa w języku angielskim Instrumental optics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu: FTP001053WC
Grupa kursów TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	105	45			
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	3	1			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi przyrządami optycznymi, w tym pomiarowymi.
 C2 Poznanie budowy, zasady działania i zastosowań poszczególnych przyrządów optycznych.
 C3 Umiejętność obliczenia parametrów układu optycznego.
 C4 Umiejętność dobrania odpowiedniego przyrządu optycznego do realizowanego zadania, umiejętność określenia jego parametrów i dobór elementów składowych.
 C5 Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Student:

- PEU_W01 – zna i rozumie podstawowe terminy, używane przy opisie przyrządów optycznych
- PEU_W02 – posiada wiedzę na temat podstawowych parametrów układów optycznych, w tym aberracji układu optycznego
- PEU_W03 – ma wiedzę na temat elementów instrumentów optycznych, zna ich parametry, sposoby zastosowania, stawiane im wymagania dotyczące ich jakości
- PEU_W04 – zna i rozumie wymagania stawiane przyrządom współpracującym bezpośrednio z okiem ludzkim
- PEU_W05 – zna zasady działania aparatów fotograficznych i projekcyjnych; zna ich podstawowe parametry i wymogi konstrukcyjne
- PEU_W06 – wie, jak zbudowany jest i do czego służy kolimator; zna wymagania stawiane obiektywom kolimatorów; zna różne rodzaje kolimatorów, w zależności od zastosowań
- PEU_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
- PEU_W08 – zna podstawowe rodzaje lunet, zna zasady ich konstrukcji i schemat działania; zna wymagania stawiane lunetom jako przyrządom pomiarowym
- PEU_W09 – zna budowę, zasady działania i zastosowania innych, specjalistycznych przyrządów optycznych: diopromierza, cienioskopu, goniometru, sPEUtroskopu
- PEU_W10 – zna ideę i sposoby zastosowania przyrządów pomiarowych, bazujących na falowych właściwościach światła (interferometrów, przyrządów holograficznych)
- PEU_W11 – zna budowę i właściwości szkła optycznego oraz pomiarów jego podstawowych parametrów (jednorodność, smużytość, pęcherzowatość, dwójłomność, absorpcja)
- PEU_W12 – zna różne metody pomiaru współczynnika załamania szkła i jego dyspersji, refrakcyjne i interferometryczne
- PEU_W13 – zna metody pomiaru podstawowych parametrów elementów układu optycznego – promieni krzywizn soczewek, kątów łamiących pryzmatów i klinów, płaskości i płasko-równoległości płytek
- PEU_W14 – zna metody pomiaru ogniskowej i ogniskowej czołowej układu optycznego a także położenia punktów i płaszczyzn węzłowych, głównych
- PEU_W15 – zna metody pomiaru i oceny jakości parametrów instrumentów optycznych – powiększenia, zdolności rozdzielczej, centryczności, równoległości układów dwuocznych, skręcenia obrazu, jakości i dokładności podziałek.

Z zakresu umiejętności:

Student:

- PEU_U01 – potrafi rozpoznać elementy optyczne, ocenić ich jakość oraz możliwość zastosowania w konkretnym przyrządzie optycznym
- PEU_U02 – umie dobrać odpowiedni układ optyczny do założonego zadania, potrafi sprecyzować wymagania, stawiane danemu układowi w konkretnym zastosowaniu
- PEU_U03 – umie zaprojektować układ optyczny, prawidłowo identyfikuje jego elementy, ich wzajemne położenie i parametry.

Z zakresu kompetencji społecznych:

Nabywanie i utrwalanie kompetencji w zakresie:

- PEU_K01 – wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy
- PEU_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
- PEU_K03 – myślenia niezależnego i twórczego
- PEU_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	Pojęcia wstępne optyki geometrycznej (i nie tylko): promienie charakterystyczne (aperturowy, połowy); przysłony (aperturowa i połowa); obrazy przysłon (żrenice i luki); winietowanie; powiększenia (liniowe poprzeczne i podłużne, kątowe); głębia ostrości; zdolność rozdzielcza – definicja, geneza i kryteria (Rayleigha, Sparrowa, koherentne i niekoherentne)	3
Wy2-3	Aberracje: odwzorowanie stygmatyczne; eikonął; aberracje geometryczne III rzędu (Seidla): sferyczna, koma, astygmatyzm i krzywizna pola; dystorsja; aberracje chromatyczne: położenia i powiększenia, korekcja (dublet achromatyczny, apochromat); ocena jakości odwzorowania (aberracje aperturowe i połowe; diagram śladowy)	6
Wy4	Elementy układów optycznych: zwierciadła (płaskie, sferyczne, niesferyczne; kostki światłodziące); pryzmaty odbiciowe: prostokątne, Dovego-Wollastona, delta, równoległoboczny, pentagonalny, dachowy, Bauernfeinda, narożnikowy, Porro, rewersyjny, Abbego; płytki płasko-równoległe, kliny; pryzmaty spektralne (autokolimacyjny, Bauernfeinda, Browninga, à vision directe)	3
Wy5	Elementy układów optycznych – cd.: siatki dyfrakcyjne (budowa, rodzaje, parametry); soczewki gradientowe; aksikony, soczewki dyfrakcyjne (soczewka i płytka strefowa Fresnela, soczewki holograficzne i kinofornowe); oko: budowa, parametry optyczne, akomodacja, wady wzroku, zdolność rozdzielcza oka, adaptacja, odczuwanie kontrastów	3
Wy6	Przyrządy optyczne I: lupa, aparat fotograficzny (obiektywy), projektory, kolimatory	3
Wy7	Przyrządy optyczne II: lunety (Keplera, Galileusza), lornetki, lunety astronomiczne, luneta autokolimacyjna, lunety pomiarowe, lunety celownicze, niwelator, teodolit, dalmierze, optometr, luneta aliniometryczna, peryskopy i wzierniki, teleskopy	3
Wy8	Przyrządy optyczne III: mikroskopy – budowa, rodzaje oświetlenia i sposoby obserwacji (jasne i ciemne pole), bieg promieni charakterystycznych, zdolność rozdzielcza; elementy mikroskopów: kondensory, obiektywy, okulary (Huygensa, Ramsdena, Kellnera); rodzaje mikroskopów: biologiczny, stereoskopowy, projekcyjny, warsztatowy, autokolimacyjny, interferencyjny, polaryzacyjny, z kontrastem fazowym); goniometr, dynametr, ława optyczna	3
Wy9	Szkło – definicja, budowa, metody wytwarzania, własności fizyczne, parametry mechaniczne; parametry optyczne szkła: jednorodność, smużystość, pęcherzowatość, dwójłomność, absorpcja, współczynnik odbicia (definicje, sposoby pomiaru, kategoryzacje)	3
Wy10	Pomiar współczynnika załamania I: współczynnik załamania i dyspersja szkła: definicje, sens fizyczny; spektrometryczne metody pomiaru współczynnika załamania szkła i cieczy, bazujące na prawie załamania i zjawisku całkowitego wewnętrznego odbicia: metoda Fraunhofera, Rydberga-Martensa, promienia prostopadle wchodzącego/wychodzącego z pryzmatu, Abbego, Kohlrausha, Wollastona; refraktometry: Pulfricha, Abbego, Bodnara	3
Wy11	Pomiar współczynnika załamania II: interferencja, pojęcia spójności (koherencji) i jej warunki; zalety i wady pomiarów interferencyjnych; monochromatory; rodzaje interferometrów; interferencyjne metody pomiaru	3

	współczynnika załamania szkieł i cieczy: metoda Obremowa, interferometry Rayleigha, Jamina, Macha-Zehndera; metoda de Chaulnesa; pomiary współczynnika załamania w ultrafiolecie i podczerwieni	
Wy12	Pomiary parametrów elementów optycznych: pomiar promieni krzywizny (sferometry: pierścieniowy, czujnikowy, Moffita; metody pryzmy i stycznych powierzchni kulistych; metoda oftalmometru – oftalmometr Helmholtza; metody autokolimacyjne; pomiar za pomocą sprawdzianów interferencyjnych; pomiar dużych promieni krzywizny: metoda cieniowa Foucaulta, wykorzystanie astygmatyzmu); sprawdzanie płaskości płytek płasko-równoległych; pomiary kątów; pomiary centryczności soczewek	3
Wy13	Pomiar ogniskowych soczewek i zwierciadeł: frontofokometr, pomiary oparte na określeniu położenia obrazu punktu na osi: metoda Bessela, metody bazujące na wzorze Newtona (metoda Erflega, przy zastosowaniu znanego układu); określanie ogniskowej przez pomiar powiększenia poprzecznego w jednej i dwóch płaszczyznach; pomiar za pomocą klina, na goniometrze, metodami: Hartmanna, Porro, Abbego; wyznaczanie ogniskowej obiektywów mikroskopowych; pomiar długoogniskowych układów za pomocą kolimatora i lunety; pomiary ogniskowych układów ujemnych; pomiary ogniskowych zwierciadeł; wyznaczanie położenia punktów głównych i węzłowych	3
Wy14	Metody sprawdzania instrumentów optycznych: pomiary powiększeń (lupy, mikroskopu, lunety; pomiary pola widzenia (lupy, mikroskopu, lunety); pomiary źrenic (dynametr Ramsdena); pomiar apertury numerycznej obiektywów mikroskopowych; pomiar paralaksy położenia; pomiary skrzywienia obrazu; sprawdzanie podziałek przyrządów; sprawdzanie równoległości przyrządów dwuocnych; sprawdzanie zdolności rozdzielczej lunet, obiektywów fotograficznych i mikroskopowych	3
Wy15	Powtórka tematów, omówienie testów egzaminacyjnych	3
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Rachowanie parametrów układów optycznych z soczewkami grubymi.	2
Ćw2	Wyznaczanie parametrów optycznych lupy.	2
Ćw3	Wyznaczanie właściwości odwzorowujących mikroskopu.	3
Ćw4	Obliczanie powiększenia, winietowania w układach teleskopowych	2
Ćw5	Szacowanie zdolności rozdzielczych, głębi ostrości układów optycznych.	3
Ćw6	Kalkulowanie wielkości fotometrycznych	2
Ćw7	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	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 UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
---	--------------------------	---

– podsumowująca (na koniec semestru)		
F1	PEU_U01÷ PEU_U03	Pytania sprawdzające wiedze teoretyczną studentów przez rozpoczęciem bloku ćwiczeń obliczeniowych
F2	PEU_U01÷ PEU_U03	Kolokwium z ćwiczeń obliczeniowych
P	PEU1_W01÷ PEU_W15	Egzamin pisemny

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Z. Bodnar, „Podstawy optyki instrumentalnej” 1957
- [2] T. Hanc, „Pomiary optyczne”, PWT Warszawa, 1959
- [3] R. Józwicki, „Optyka instrumentalna”, WNT Warszawa 1979
- [4] F. Ratajczyk, „Instrumenty optyczne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. Bartkowska, Z. Bartkowski, Z. Bodnar, T. Gutkowski, A. Sidorowicz, T. Wagnerowski, „Podstawy optyki instrumentalnej”, Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa, 1957
- [2] J. Chałdecki, „Przyrządy optyczne – konstrukcja mechanizmów”, WNT Warszawa 1979
- [3] M. Pluta, „Mikroskopia optyczna”, PWN Warszawa 1982
- [4] F. Ratajczyk, „Fizyka dla geodetów”, Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław 1994
- [5] J. Tatarczyk, „Elementy optyki instrumentalnej i fizjologicznej”, Wydawnictwo AGH, Kraków, 1994
- [6] J. Nowak, M. Zając, „Optyka, kurs elementarny”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1998

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

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

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Optyka Instrumentalna 2
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Instrumental Optics 2
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	FTP001021L
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			120		
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			4		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			4		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			3		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podbudowana teoretycznie wiedza na temat natury światła i sposobów opisu propagacji światła przez układy optyczne (WIEDZA).
2. Znajomość pojęć i wzorów optyki geometrycznej, umiejętność obliczania prostych parametrów układu optycznego (powiększenie, położenie obrazu) (WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI).
3. Podbudowane teoretycznie wiadomości o elementach i przyrządach optycznych: soczewka, pryzmat, lupa, luneta, mikroskop (WIEDZA).
4. Podstawowe wiadomości dotyczące rachunku niepewności pomiarowych w pomiarach fizycznych (WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI).

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania przyrządów optycznych, używanych do pomiarów różnych wielkości fizycznych, tj. refraktometr, sferometr, kolimator, goniometr.

- C2 Zapoznanie studentów z metodami używanymi do pomiarów najważniejszych parametrów szkła optycznego – w tym współczynnika załamania i jego dyspersji.
- C3 Zapoznanie studentów z metodami pomiarów parametrów elementów układu optycznego i układów optycznych – promienie krzywizny soczewek, kąty pryzmatów, ogniskowa układu optycznego, aberracje.
- C4 Zapoznanie studentów z metodami pomiaru i oceny jakości parametrów instrumentów optycznych – powiększenia, zdolności rozdzielczej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 definiuje zasady działania urządzeń, przyrządów pomiarowych i sprzętu wykorzystywanych w badaniach optycznych lub działających w oparciu o prawa optyki,

PEK_W02 definiuje i charakteryzuje parametry szkła optycznego, elementów układu optycznego i układów optycznych.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 określa przydatność poznanych metod i technik pomiarowych do konkretnego zadania o charakterze praktycznym oraz wybranie odpowiedniego narzędzia i metody pomiarowej,

PEK_U02 definiuje niepewności pomiarowe poznanych technik pomiarowych,

PEK_U03 planuje i przeprowadza eksperymenty związane z wykorzystaniem zjawisk optyki geometrycznej, interferencji i dyfrakcji w metrologii.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 charakteryzuje potrzebę ciągłego samodoskonalenia, wynikającego z konieczności nadążania za rozwojem technik pomiarowych i potrzebą samodzielnego poznawania najnowszych trendów z tej dziedziny,

PEK_K02 określa priorytety w realizacji zadania pomiarowego i określenia kolejności realizacji odpowiednich jego etapów.

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające, regulamin BHP, rachunek błędów, omówienie ćwiczeń	3
La2	Pomiar współczynników załamania ośrodków dwójłomnych i cieczy (refraktometr Abbego)	3
La3	Wyznaczanie krzywej dyspersji różnych szkieł i cieczy (refraktometr Pulfricha)	3
La4	Badanie krzywizny powierzchni soczewek metodą interferencyjną	3
La5	Badanie krzywizny powierzchni soczewek przy użyciu sferometru	3
La6	Wyznaczanie kątów pryzmatu oraz współczynnika załamania szkła na goniometrze	3
La7	Badanie charakterystyki filtrów i polaryzatorów	3
La8	Badanie jakości odwzorowania układów optycznych - pomiar funkcji przenoszenia kontrastu	3
La9	Badanie jakości odwzorowania układów optycznych – aberracje geometryczne	3
La10	Pomiar ogniskowych soczewek cienkich	3

La11	Pomiar ogniskowych i czołowych ognisk soczewek grubych	3
La12	Pomiar dyspersji chromatycznej szkieł metodą interferencyjną	3
La13	Badania układów optycznych: lupa, luneta	3
La14	Zajęcia odróbkowe	3
La15	Zajęcia odróbkowe	3
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 kartkówki
N2 sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01-PEK_W02 PEK_U01-PKE_U02 PEK_K01	Kartkówki, sprawozdania
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Instrukcje pomiarowe
- [2] Ćwiczenia Laboratoryjne z Fizyki, Część IV, Optyka , Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [3] F. Ratajczyk „Instrumenty optyczne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2002
- [4] Szczepan Szczeniowski, „Fizyka doświadczalna, część IV”, PWN, Warszawa, 1963

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. Nowak , M. Zając, Wstęp do Optyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław
- [2] J. Meyer-Arendt, Wstęp do optyki, PWN, Warszawa, 1977
- [3] Jerzy Tatarczyk, Elementy optyki instrumentalnej i fizjologicznej, Wydawnictwa AGH, Kraków 1994

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

Dr hab. inż. Gabriela Statkiewicz-Barabach, gabriela.statkiewicz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Pakiety obliczeniowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computational packages
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	INP001029WL
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		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5		1,5		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza i praktyczne opanowanie matematyki z zakresu pierwszego semestru studiów I stopnia
2. Podstawowa wiedza i umiejętności w tematyce algorytmów, struktur danych oraz programowania
3. Kompetencje w zakresie docierania do uzupełniających obszarów wiedzy i umiejętności
4. Umiejętność pracy z komputerem w środowisku Windows

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy dotyczącej zastosowania właściwych metod i narzędzi do rozwiązywania wybranych problemów obliczeniowych
- C2. Nabycie umiejętności poprawnego i efektywnego stosowania podstawowych funkcji wybranych pakietów obliczeniowych
- C3. Opanowanie umiejętności wykorzystywania dokumentacji technicznej oprogramowania, studiowania literatury tematycznej oraz wyszukiwania informacji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu metodyki i technik programowania w wybranym środowisku obliczeń numerycznych

PEU_W02 ma usystematyzowaną i utrwaloną wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień przetwarzania danych i obliczeń naukowych oraz inżynierskich, zna wybrane komendy i funkcje wybranych pakietów obliczeniowych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi sprawnie i efektywnie korzystać z wybranego środowiska obliczeń numerycznych

PEU_U02 potrafi zaproponować odpowiednią metodę oraz środowisko do rozwiązywania wybranych problemów obliczeniowych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć nauk fizycznych; potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały; rozumie potrzebę popularyzacji fizyki

PEU_K02 rozumie potrzebę ciągłego dokształcania, w tym samokształcenia; rozumie potrzebę pracy samodzielnie i w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zapoznanie ze środowiskiem obliczeń numerycznych (Matlab).	1
Wy2	Typy danych, operacje na macierzach, rozwiązywanie układów równań liniowych.	2
Wy3	Operatory relacji, operatory logiczne, instrukcja warunkowa, pętle, wektoryzacja kodu.	2
Wy4	Skrypty, funkcje, funkcje anonimowe. Wykresy (w tym: wykresy 3D, programowa edycja właściwości wykresów).	2
Wy5	Operacje wejścia/wyjścia (funkcje input, fprintf, textscan).	2
Wy6	Interpolacja, ekstrapolacja, aproksymacja (polyval, polyfit, interp1, interp2, cftool). Badanie właściwości funkcji (roots, fzero, fminbnd, fminsearch).	2
Wy7	Rozwiązywanie zagadnień początkowych (ode23).	2
Wy8	Wprowadzenie do pakietów algebry komputerowej.	2
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie ze środowiskiem obliczeń numerycznych (Matlab) – praca w trybie interaktywnym oraz skrypcowym, składnia podstawowych konstrukcji programistycznych	2
La2	Zapoznanie ze środowiskiem obliczeń numerycznych (Matlab) – tworzenie prostych wykresów	2
La3	Praktyczna realizacja zagadnień Wy2	2
La4	Zaliczenie cząstkowe 1	2
La5	Praktyczna realizacja zagadnień Wy3	2
La6	Praktyczna realizacja zagadnień Wy4	2
La7	Praktyczna realizacja zagadnień Wy4 (kontynuacja)	2
La8	Zaliczenie cząstkowe 2	2
La9	Praktyczna realizacja zagadnień Wy5	2
La10	Praktyczna realizacja zagadnień Wy6	2
La11	Zaliczenie cząstkowe 3	2
La12	Praktyczna realizacja zagadnień Wy6 (kontynuacja)	2
La13	Praktyczna realizacja zagadnień Wy7	2
La14	Zaliczenie końcowe	2
La15	Zaliczenie poprawkowe	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład problemowy – metoda tradycyjna</p> <p>N2. Ćwiczenia laboratoryjne - komputer PC z pakietem do obliczeń numerycznych (MATLAB)</p> <p>N3. Sprawdziany i zadania komputerowe realizowane z wykorzystaniem e-portalu (w tym narzędzie Matlab Grader).</p> <p>N4. Konsultacje</p> <p>N5. Zasoby cyfrowe</p> <p>N6. Praca własna – opanowanie programu wykładu, przygotowanie do laboratorium</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02	Ocena rozwiązań zadań – zaliczenie cząstkowe 1.
F2	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02	Ocena rozwiązań zadań – zaliczenie cząstkowe 2.
F3	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02	Ocena rozwiązań zadań – zaliczenie cząstkowe 3.

F4	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02	Ocena rozwiązań zadań – zaliczenie końcowe i poprawkowe.
$P = 0,4 \cdot F4 + 0,6 \cdot (F1 + F2 + F3)$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] notatki do wykładów udostępnianie w postaci elektronicznej na stronie domowej wykładowcy oraz na e-portalu
- [2] R. Pratap, *MATLAB 7 dla naukowców i inżynierów*, PWN (2010)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] B. Mrozek, Z. Mrozek, *MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Wydanie III*, Helion (2010)
- [2] J. Brzózka Jerzy, L. Dorobczyński, *Programowanie w Matlab, Mikom* (1998)
- [3] Rafał Cegiela , Andrzej Zalewski, *Matlab - obliczenia numeryczne i ich zastosowania*, NAKOM (1996).
- [4] W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling and B.P. Flannery, *NUMERICAL RECIPES*, Cambridge University Press (2007), Edition: 3.
- [5] Tao Pang, *Metody obliczeniowe w fizyce*, PWN (2001).
- [6] P. Krzyżanowski, *Obliczenia inżynierskie i naukowe*, PWN 2011

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

Dr inż. Jacek Olszewski, jacek.olszewski@pwr.edu.pl
Dr hab. inż. Karol Tarnowski, karol.tarnowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Podstawy analizy danych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Basics of numerical data analysis
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma: I, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu: INP001200L
Grupa kursów: NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			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			1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Podstawowe umiejętności posługiwania się komputerem

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z podstawami analizy danych i ich wizualizacją z wykorzystaniem komputera
 C2 Nauczenie podstaw pakietu inżynierskiego OriginLab

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student:

PEU_W01 Posiada podstawową wiedzę o analizie danych numerycznych i ich wizualizacji z wykorzystaniem komputera

PEU_W02 Posiada wiedzę o zastosowaniach pakietu inżynierskiego OriginLab do obróbki danych numerycznych

Z zakresu umiejętności student:

PEU_U01 Potrafi korzystać z arkusza kalkulacyjnego

PEU_U02 Umie korzystać z pakietu OriginLab do analizy danych numerycznych i ich wizualizacji

Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEU_K01 Rozumie konieczność samokształcenia

PEU_K02 Rozumie ogólnopoznawcze i cywilizacyjno-techniczne znaczenie poznanych zagadnień

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do analizy danych numerycznych	2
La2	Wprowadzenie do pakietu OriginLab	2
La3	Wizualizacja danych – wykresy 2D	2
La4	Analiza danych – regresja liniowa	2
La5	Analiza danych – metody wygładzania	2
La6	Analiza danych – metody dopasowania	2
La7, La8	Definiowanie własnych funkcji – dopasowanie, cd.	4
La9	Analiza danych – „peak analysis”	2
La10, La11	Specjalistyczne wykresy 2D	4
La12, La13	Całkowanie, różniczkowanie - zaawansowana obróbka danych	4
La14, La15	Macierze – wykresy płaszczyznowe i 3D	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład problemowy wspomagany przykładami
- N2. Strona internetowa z udostępnionymi materiałami dydaktycznymi
- N3. Testy sprawdzające stopień przyswajania informacji przez studentów
- N4. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02 PEU_U01, PEU_U02	Sprawdziany stopnia opanowaniu materiału
P	PEU_W01, PEU_W02 PEU_U01, PEU_U02 PEU_K01, PEU_K02	Na podstawie F

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Podręcznik użytkownika pakietu OriginLab</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Dokumentacja pakietu OriginLab – dostępna w pakiecie jak i na stronach internetowych producenta</p>
<p>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</p>
<p>Dr inż. Piotr Sitarek, Piotr.Sitarek@pwr.edu.pl Dr inż. Janusz Andrzejewski, Janusz.Andrzejewski@pwr.edu.pl Dr hab. inż. Krzysztof Ryczko, Krzysztof.Ryczko@pwr.edu.pl</p>

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Podstawy chemii ogólnej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: General chemistry
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):
Poziom i forma studiów: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu: CHP002002CW
Grupa kursów: NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	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	2	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	1			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Brak

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Usystematyzowanie i poszerzenie wiedzy z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej. Zrozumienie związku między budową materii a jej właściwościami fizykochemicznymi.
- C2 Kształtowanie umiejętności zapisywania równań reakcji chemicznych, wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych z zakresu stechiometrii i równowag jonowych.
- C3 Wprowadzenie w podstawowe zagadnienia dotyczące chemii organicznej. Zaznajomienie studentów z podstawowymi typami związków organicznych i reakcjami, jakim ulegają.
- C4 Przekazanie podstawowych informacji na temat wykorzystywanych w optyce materiałów organicznych: polimerów, barwników pigmentowych i ciekłych kryształów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Poprawne posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną.

PEU_W02 Podstawowa wiedzę na temat budowy chemicznej materii ze szczególnym uwzględnieniem budowy ciała stałych (elementy krystalografii i krystalochemii).

PEU_W03 Zrozumienie związku pomiędzy budową materii a jej właściwościami.

PEU_W04 Poprawna klasyfikacja reakcji chemicznych i zrozumienie wpływu czynników fizycznych na ich przebieg.

PEU_W05 Znajomość nomenklatury i klasyfikacji związków organicznych. Wiedza na temat budowy i właściwości prostych związków organicznych oraz reakcji jakim ulegają.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Umiejętność, w oparciu o zdobytą wiedzę, przewidzenia właściwości fizykochemicznych materiałów na podstawie ich składu chemicznego, rodzaju wiązań chemicznych i struktury krystalicznej.

PEU_U02 Umiejętność zapisywania równań reakcji chemicznych, przewidywania kierunku przebiegu reakcji chemicznych i określenia wpływu czynników fizykochemicznych na szybkość i wydajność reakcji.

PEU_U03 Umiejętność identyfikacji, klasyfikacji i opisu właściwości związków organicznych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Umiejętność samodzielnego zdobywania wiedzy, pracy indywidualnej i w grupie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Omówienie zasad zaliczenia przedmiotu. Przedstawienie programu kursu. Wprowadzenie do przedmiotu. Omówienie podstawowych pojęć i praw chemicznych.	2
Wy2-3	Elementy budowy materii. Kwantowa teoria budowy atomu. Układ okresowy, pierwiastki chemiczne.	4
Wy4-5	Wiązania chemiczne w ciałach stałych. Wiązania chemiczne i oddziaływania międzycząsteczkowe. Natura wiązania chemicznego a właściwości fizykochemiczne ciał stałych.	4
Wy6	Struktura faz skondensowanych. Monokryształy, polikryształy i materiały wielofazowe.	2
Wy7	Klasyfikacja reakcji chemicznych. Opis przemian chemicznych. Roztwory wodne. Elektrolity, pH, stopień dysocjacji, aktywność jonów.	2
Wy8-9	Równowagi chemiczne. Wydajność reakcji. Szybkość reakcji chemicznej, równania kinetyczne, teoria kompleksu aktywnego, energia aktywacji. Kataliza.	4
Wy10	Procesy elektrochemiczne. Ogniwa galwaniczne. Elektroliza. Korozja.	2
Wy11-12	Podstawowe pojęcia w chemii organicznej. Nomenklatura, grupy funkcyjne, teoria strukturalna. Elementy stereochemii.	4
Wy13-14	Węglowodory i pochodne. Nomenklatura, budowa, właściwości fizykochemiczne, synteza, reakcje charakterystyczne. Podstawy chemii polimerów i struktura polimerów. Podstawowe właściwości polimerów.	4
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Podstawowe wielkości chemiczne, powtórka	2
Ćw2	Budowa atomu i klasyfikacja pierwiastków. Orbitale atomowe, konfiguracje elektronowe, orbitale molekularne.	2
Ćw3-4	Systematyka związków nieorganicznych.	4
Ćw5-6	Równania chemiczne, bilansowanie, obliczenia stechiometryczne.	4
Ćw7-9	Elektrolity: stężenia, współczynniki aktywności, pH	6
Ćw10	Równowagi chemiczne.	2
Ćw11	Kinematyka chemiczna.	2
Ćw12-13	Wzory strukturalne związków organicznych. Grupy funkcyjne. Węglowodory nasycone i nienasycone. Węglowodory aromatyczne.	4
Ćw14	Jednofunkcyjne i wielofunkcyjne pochodne węglowodorów.	2
Ćw15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład w formie tradycyjnej z wykorzystaniem technik audiowizualnych
 N2. Dyskusja problemowa, rozwiązywanie zadań obliczeniowych
 N3. Konsultacje indywidualne

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1		
P Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwiów zaliczeniowych z ćwiczeń i wykładu.		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] L. Jones, P. Atkins. Chemia Ogólna, cząsteczki, materia, reakcje. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004
 [2] A. Bielański. Podstawy chemii nieorganicznej, t. 1 i 2. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
 [3] P. Mastalerz. Elementarna chemia organiczna. Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław 2012

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] F.A. Cotton, G. Wilkinson, P.L. Gaus. Chemia nieorganiczna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994
 [2] P. Mastalerz. Chemia organiczna. Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław 2000
 [3] J. McMurry. Chemia organiczna. PWN, Warszawa 2007

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

Dr Marlena Gąsior-Głogowska, marlena.gasior-glogowska@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Podstawy grafiki inżynierskiej
Nazwa w języku angielskim:	Engineering graphics basics
Kierunek studiów:	Optyka
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / ogólnouczelniany
Kod przedmiotu	INP 1028WL
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		90		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		3		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiedza ogólnotechniczna na poziomie maturalnym, w tym umiejętność obsługi komputera. Kurs przeznaczony jest dla studentów I roku studiów inżynierskich.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Osiągnięcie przedmiotowych efektów kształcenia.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu **wiedzy:**

PEU_W01 poznanie i rozumienie podstawowych pojęć z zakresu grafiki inżynierskiej, norm europejskich rysunku technicznego wykonawczego i złożeniowego (normy PN-ISO 128-24, PN-ISO 129, PN-ISO 965-1, PN-80/N-01616, PN 85/M-82101).

PEU_W02 poznanie narzędzia do dwuwymiarowego rysunku inżynierskiego – programu AutoCAD, będącego standardem w dziedzinie projektowania CAD,

PEU_W03 poznanie procesu dokumentowania projektu inżynierskiego według norm

PEU_W04	<p>europejskich: rysunek wykonawczy, poznanie procesu dokumentowania projektu inżynierskiego według norm europejskich: rysunek złożeniowy,</p>
PEU_W05	<p>rozumienie konieczności podjęcia dalszego kształcenia w projektowaniu komputerowym i konieczności kształcenia ustawicznego.</p>
<p>Z zakresu umiejętności:</p>	
PEU_U01	<p>umiejętność efektywnego korzystania z narzędzia do rysunku technicznego – programu AutoCAD w zakresie dwuwymiarowym,</p>
PEU_U02	<p>umiejętność wykonania rysunku technicznego,</p>
PEU_U03	<p>umiejętność wykonania całościowej dokumentacji technicznej w formie elektronicznej,</p>
PEU_U04	<p>umiejętność samodzielnego zdobywania wiedzy, jej krytycznej analizy, umiejętność skutecznego radzenia sobie z popełnionymi błędami, umiejętność budowania relacji opartych na odpowiedzialności i rzetelności w działaniu.</p>
<p>Z zakresu kompetencji społecznych:</p>	
PEU_K01	<p>udoskonalenie kreatywnego myślenia, skupienia się na rzeczach istotnych i poszerzenie horyzontu myślowego,</p>
PEU_K02	<p>zwiększenie poczucia konieczności dokończania się, dostrzeganie wpływu osiągnięć technologicznych na postęp techniczny, rozwój nauki i ochronę środowiska,</p>
PEU_K03	<p>rozwinięcie zdolności samooceny przy testowaniu własnej pracy, udoskonalenie umiejętności samodzielnego zdobywania wiedzy,</p>
PEU_K04	<p>utrwalanie odpowiedzialnego postępowania i należytej sumienności w procesie zdobywania wiedzy, a także rozwijanie umiejętności czerpania zadowolenia z wykonanych obowiązków, zadań lub przedsięwzięć,</p>
PEU_K05	<p>rozwinięcie zdolności samodzielnego stosowania posiadanych umiejętności, rozwinięcie skutecznej efektywności radzenia sobie z popełnionymi błędami,</p>
PEU_K06	<p>podniesienie konkurencyjności naszych absolwentów na rynku pracy.</p>

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<p>Część organizacyjna wykładu: ustalenie wymagań do zaliczenia, omówienie e-materiałów do wykładu, podanie wykazu literatury. Wprowadzenie do rysunku komputerowego. Wykaz norm europejskich. Elementy składowe arkusza, warianty arkusza. Przykłady współczesnych i historycznych rysunków technicznych.</p>	1
Wy2	<p>Podział treści rysunku z punktu widzenia cech, rodzaju linii, funkcjonalności. Menedżer warstw jako narzędzie podziału treści. Przestrzeń modelu, przestrzeń arkusza jako narzędzie do projektowania i do przygotowania wydruku.</p>	1
Wy3	<p>Przestrzeń arkusza, projektowanie arkusza. Organizacja treści rysunku (rzuty, widoki, przekroje, kłady). Skala rysunku. Skala rzutni w przestrzeni papieru. Zasady tworzenia rzutni rysunku.</p>	1
Wy4	<p>Koncepcja rysowania precyzyjnego w AutoCADzie. Układy współrzędnych: układ kartezjański i układ biegunowy. Wskazówki, który układ kiedy i jak stosować. Quiz.</p>	1

Wy5	Rysowanie precyzyjne. Metody lokalizacji współrzędnych: śledzenie kartezjańskie, śledzenie biegunowe. Koncepcja odchyłek i tolerancji (klasy dokładności wykonania).	1
Wy6	Linie w rysunku technicznym wg norm ISO-128-24. Dobór grubości linii i obszary ich stosowania. Posługiwanie się liniami różnej grubości. Przegląd obiektów liniowych w AutoCADzie. Quiz.	1
Wy7	Definiowanie linii nieciągłych i zakres ich stosowania. Cechy linii dla krawędzi niewidocznych, dla linii środkowych wg normy europejskiej. Własne definicje linii nieciągłych zgodnych z normą europejską.	1
Wy8	Zasady rysowania krawędzi niewidocznych w różnych widokach. Przykłady rysunków. Zasady rysowania linii środkowych. Przykłady rysunków z krawędziami niewidocznymi i liniami środkowymi. Quiz.	1
Wy9	Globalny układ współrzędnych. Definiowanie nowych układów współrzędnych. Przechodzenie między układami. Przykłady.	1
Wy10	Przekroje i kłady. Zasady krojenia i ich oznaczenie. Półprzekrój-półwidok. Przekrój gięty. Kreskowanie przekrojów w różnych materiałach (norma europejska). Typy kreskowania. Definiowanie własnego wzoru kreskowania. Przykłady. Quiz.	1
Wy11	Wymiarowanie rysunku technicznego wg normy ISO-129. Tworzenie i korzystanie ze stylu wymiarowania. Zasady poprawnego wymiarowania rysunku wykonawczego. Przykłady.	1
Wy12	Rysunek złożeniowy. Zasady tworzenia rysunku złożeniowego. Opis rysunku złożeniowego, wykaz części urządzenia. Quiz.	1
Wy13	Połączenia rozłączne i trwałe w rysunku złożeniowym. Zasady rysowania połączeń. Symbole i uproszczenia rysowania połączeń.	1
Wy14	Rysunki złożeniowe z otworem i wałkiem. Omówienie koncepcji pasowania (luźne, ciasne i mieszane). Oznaczenia pasowania. Quiz.	1
Wy15	Zaawansowane etapy projektowania: trójwymiarowe projekty inżynierskie (kwadrans). Konieczność samokształcenia i rozwijania umiejętności. Oraz końcowy semestralny test wiedzy (30 min).	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do AutoCADa. Palety narzędziowe. Profil użytkownika. Przestrzeń modelu. Układ jednostek współrzędnych. Formaty arkusza w przestrzeni papieru. Szablon rysunku.	2
La2	Korzystanie z szablonu. Położenie widoków wg normy europejskiej. Krawędzie widoczne w różnych widokach. Liczba potrzebnych widoków do pokazania wszystkich krawędzi widocznych. Różne przykłady wspólnie rysowane i ich omówienie.	4
La3	Zadanie do samodzielnego wykonania, bazujące na umiejętnościach z poprzednich laboratoriów.	2
La4	Definiowanie linii nieciągłych w AutoCADzie dla oznaczenia krawędzi niewidocznych i linii środkowych. Osie symetrii otworów. Przypisanie linii nieciągłych do warstw rysunkowych. Wspólne rysowanie przykładów z krawędziami niewidocznymi i liniami środkowymi. Omówienie przykładów.	4

La5	Zadanie do samodzielnego wykonania, bazujące na umiejętnościach z poprzednich laboratoriów.	2
La6	Kreskowanie przekrojów i kładów w rysunku technicznym. Wybór miejsca przekroju, oznaczenie krojenia. Wspólne rysowanie przykładów i ich omówienie.	4
La7	Zadanie do samodzielnego wykonania, bazujące na umiejętnościach z poprzednich laboratoriów.	2
La8	Wymiarowanie w rysunku wykonawczym wg normy ISO-129. Wprowadzanie odchyłek. Wspólne rysowanie przykładów z wymiarowaniem. Omówienie narysowanych przykładów.	4
La9	Zadanie do samodzielnego wykonania, bazujące na umiejętnościach z poprzednich laboratoriów.	2
La10	Rysunek złożeniowy prostego urządzenia. Zasady oznaczania i numerowania części składowych. Zasady kreskowania części składowych. Wspólne rysowanie przykładu i omówienie go.	4
La11	Zadanie do samodzielnego wykonania, bazujące na umiejętnościach z poprzedniego laboratorium.	2
La12	Termin odróbkowy – odrobienie jednej nieobecności w czasie zadania.	2
La13	Całościowe końcowe zadanie projektowe: narysowanie widoków wylosowanych przedmiotów (w tym brakujący widok z lewej), narysowanie zadanych przekrojów, narysowanie krawędzi niewidocznych i linii środkowych, zwymiarowanie rysunku zgodnie z europejską normą, przygotowanie projektu do druku (rzutnie w przestrzeni papieru).	4
La14	Warsztaty poprawkowe ‘ostatnia szansa’ (powtórka dla poprawkowiczów).	3
La15	Zadanie poprawkowe.	4
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z multimedialnymi prezentacjami i filmami.
 N2. Pokazy programu AutoCAD na wykładzie.
 N3. Tworzenie projektów w AutoCADzie na laboratorium.
 N4. e-materiały do wykładu umieszczone w Internecie.
 N5. Wspólnie na laboratorium uczącym wykonywanie poszczególnych elementów/etapów rysunku technicznego.
 N6. Zadania projektowe do samodzielnego wykonania na laboratorium po zajęciach uczących.
 N7. Konsultacje i kontakt pocztą elektroniczną.
 N8. Praca własna studenta.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 – PEU_U04,	Ocena punktowa z zadań laboratoryjnych cząstkowych.

	PEU_K01 – PEU_K06	
F2	PEU_U01 – PEU_U04, PEU_K01 – PEU_K06	Ocena punktowa z całościowego zadania projektowego.
F3	PEU_W01 – PEU_W05	Wyniki quizów i testu wiedzy.
P	Suma wszystkich uzyskanych punktów.	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Tadeusz Dobrzański „Rysunek techniczny maszynowy” WNT, wydanie 24 lun nowsze.
- [2] Jan Burcan „Podstawy rysunku technicznego”, WNT 2009.
- [3] A.Pikoń „AutoCAD” Helion 2017.
- [4] A.Pikoń „Ćwiczenia w AutoCADzie” Helion 2017.
- [5] B.Radojewska „e-materiały do wykładu”, 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Dokumentacja techniczna zainstalowanego oprogramowania
- [2] Materiały nt. AutoCAD-a w Internecie.

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

Dr inż. Beata Radojewska, beata.radojewska@pwr.wroc.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Programowanie obiektowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Object Programming
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	INP001210WL
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			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			3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			2		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOLECZNYCH

1. Podstawowe umiejętności w zakresie programowania proceduralnego, obejmujące:
 - a) Operacje we/wy
 - b) Zmienne, podstawowe (wbudowane) typy danych: listy, krotki, zbiory i słowniki
 - c) Pętle
 - d) Tworzenie i używanie własnych funkcji
 - e) Przekazywanie argumentów do funkcji oraz wartości z funkcji

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Utrwalenie oraz rozszerzenie umiejętności programistycznych studenta.
- C2. Nabycie umiejętności konstruowania oraz posługiwania się złożonymi typami danych – klasy.
- C3. Nabycie umiejętności w zakresie zarządzania klasami – dziedziczenie oraz polimorfizm klas.

- C4. Posługiwanie się zaawansowanymi bibliotekami do obliczeń numerycznych oraz wizualizacji danych
- C5. Nabycie umiejętności w zakresie dynamicznego zarządzania.
- C6. Nabycie umiejętności tworzenia, posługiwania się oraz konserwacji większych programów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student:

PEU_W01 Zna pojęcia dotyczące programowania obiektowego.

PEU_W02 Zna składnię dotyczącą programowania obiektowego.

Z zakresu umiejętności student:

PEU_U01 Potrafi utworzyć program używający obiektów.

PEU_U02 Potrafi tworzyć hierarchię klas, w celu rozwiązania nietrywialnych problemów.

PEU_U03 Potrafi zastosować przeciążanie operatorów w celu uproszczenia składni programu.

PEU_U04 Umie używać bibliotek procedur numerycznych do rozwiązywania problemów fizycznych.

PEU_U05 Umie w graficzny sposób przedstawić wyniki swoich obliczeń.

Z zakresu kompetencji student:

PEU_K01 Rozumie potrzebę samodzielnego zdobywania wiedzy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Zasady zaliczeń. Środowisko pracy.	2
La2	Funkcje. Złożone argumenty. Struktury danych.	2
La3	Funkcje – złożona instrukcja return. Rozpakowywanie.	2
La4	Funkcje anonimowe. Dopełnienie. Generatory.	2
La5	Sprawdzian – 1.	2
La6	Klasa oraz obiekt. Konstruktory i destruktory.	2
La7	Przeciążenie operatorów.	2
La8	Użycie biblioteki numpy.	2
La9	Sprawdzian – 2.	2
La10	Tworzenie wykresów – biblioteka matplotlib	2
La11	scipy – pomoc dla fizyka	2
La12	Dziedziczenie. Metody statyczne	2
La13	Wspólne programowanie.	2
La14	Sprawdzian – 3.	2
La15	Sprawdzian – poprawkowy	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych w formie tradycyjnej z wykorzystaniem prezentacji komputerowej.

N2. Omawianie przykładowych programów.

N3. Listy zadań. Praca samodzielna. Indywidualne/grupowe rozmowy na zajęciach.

N4. Konsultacje pozwalające na uzupełnienie treści programowych.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05	Ocena rozwiązań zadań z list realizowanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Notatki do wykładu w formie elektronicznej udostępnione na stronie internetowej wykładowcy
- [2] Mark Lutz, Python. Wprowadzenie, Wyd. V Helion 2020
- [3] C. Gynvael, Zrozumieć programowanie, PWN 2016

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] M. James, Programmer's Python: Everything is an Object: Something Completely Different, I/O Press; 1st edition (2018)
- [2] S. Linge, H. P. Langtangen, Programming for Computations - Python: A Gentle Introduction to Numerical Simulations with Python 3.6; Springer; 2nd edition (2019)
- [3] Dokumentacja języka Python, dostępna na stronie domowej projektu:
<http://www.python.org>

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

Dr inż. Janusz Andrzejewski, janusz.andrzejewski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Programowanie proceduralne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Programing
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu INP001210WL
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		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)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Brak

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy na temat struktur danych i algorytmów stosowanych do typowych problemów.
 C2 Nabycie umiejętności wykorzystywania różnych struktur danych w własnych implementacjach algorytmów
 C3 Nabycie umiejętności wykorzystywania poznanych algorytmów.
 C4 Nabycie umiejętności korzystania z bibliotek zewnętrznych w wybranym języku programowania

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student:

PEU_W01 Zna typowe struktury danych: listy, drzewa, stóg. Potrafi opisać organizację pamięci.

Z zakresu umiejętności student:

PEU_U01 Potrafi korzystać z różnych struktur danych we własnych implementacjach.

PEU_U02 Potrafi implementować podane algorytmy w wybranym języku programowania.

PEU_U03 Potrafi implementować algorytmy wykorzystujące funkcje biblioteczne.

Z zakresu kompetencji student:

PEU_K01 Rozumie potrzebę samodzielnego zdobywania wiedzy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Tablice i wskaźniki. Zarządzanie pamięcią.	3
Wy2	Struktury danych: listy, drzewa, stóg.	6
Wy3	Biblioteki zewnętrzne.	6
Suma godzin		15

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie z wybranym środowiskiem programistycznym.	2
La2	Praktyczna realizacja zagadnień – Wy1	4
La3	Praktyczna realizacja zagadnień – Wy2	12
La4	Praktyczna realizacja zagadnień – Wy3	12
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład w formie tradycyjnej z wykorzystaniem prezentacji komputerowej

N2. Ćwiczenia laboratoryjne z rozwiązywaniem zadań związanych z treściami programowymi.

N3. Konsultacje pozwalające na uzupełnienie treści programowych.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	Ocena rozwiązań zadań z list realizowanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] Notatki do wykładu w formie elektronicznej, udostępnione na stronie internetowej wykładowcy

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

Dr inż. Karol Tarnowski, karol.tarnowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Projektowanie układów optycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer-aided design of optical systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	FTP001236WL
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		120		
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)			X		
Liczba punktów ECTS			6		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2		2		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada podstawową wiedzę z zakresu optyki geometrycznej, instrumentalnej i falowej
2. W sposób swobodny posługuje się narzędziami matematycznymi
3. Posługuje się językiem angielskim w stopniu podstawowym

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie się z zagadnieniami optyki geometrycznej i falowej niezbędnymi do zrozumienia projektowania prostych układów optycznych
- C1.1 zdobycie umiejętności implementowania procedury śledzenia biegu promienia
- C1.2 Zdobycie umiejętności sprawnego posługiwania się oprogramowaniem służącym do projektowania i optymalizowania układów optycznych.
- C1.3 rozumienie zagadnień związanych z oceną jakości odwzorowania układów

optycznych, wpływu różnych czynników na jakość odwzorowania
 C1.4 zdobycie umiejętności zaprojektowania prostego układu optycznego spełniającego określone kryteria wraz z umiejętnością prostej jego optymalizacji
 C2 Utrwalanie kompetencji samodzielnego rozwiązywania zadanych problemów, wraz z posługiwaniem się specjalistycznym językiem angielskim

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania układów optycznych

PEU_W02 zna i rozumie podstawowe procedury śledzenia biegu promienia

PEK_W03 zna i rozumie podstawowe rodzaje aberracji zaniżające jakość odwzorowania,

PEK_W04 posiada wiedzę z zakresu podstawowych konstrukcji układów optycznych

PEK_W05 posiada wiedzę z podstaw i zastosowań optyki macierzowej do znajdowania podstawowych parametrów układów optycznych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi zaprojektować prosty układ optyczny o określonych parametrach, określić jego odwzorowanie oraz dokonać prostej optymalizacji

PEU_U02 potrafi posługiwać się specjalistycznym oprogramowaniem służącym do określania właściwości układów optycznych

Z zakresu kompetencji społecznych: Nabywanie i utrwalanie kompetencji w zakresie:

PEU_K01 wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy

PEU_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 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

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: przypomnienie podstawowych pojęć z zakresu optyki geometrycznej i falowej	2
Wy2	Skąd się bierze dyspersja współczynnika załamania, dyspersja względna, cząstkowa, rodzaje materiałów optycznych, sposoby ich opisu, podstawowe właściwości. Aberracja chromatyczna i sposoby korekcji	2
Wy3	Procedura śledzenie biegu promienia w przybliżeniu paraksjalnym, oraz wyznaczanie na jego podstawie położenia i wielkości obrazu, ogniskowej układu, położenia płaszczyzn głównych	2
Wy4	Odejście o przybliżenia przyosiowego, definicja aberracji promienia oraz sposoby ich opisu: wykresy aberracji podłużnej, poprzecznej spotdiagram	2
Wy5	Aberracja falowa, sposoby opisu	2
Wy6	Inne sposoby opisu jakości odwzorowania: PSF, liczba Strehla, MTF,	2

	zdolność rozdzielcza, kryteria dobrego odwzorowania	
Wy7	Przysłony w układach optycznych 1: przysłony połowe, aperturowe, wyznaczanie źrenic, otwór względny, apertura numeryczna,	2
Wy8	Przysłony w układach optycznych 2: winietowanie, głębia ostrości, przysłony telecentryczne, położenie przysłony a aberracje	2
Wy9	Podstawowe sposoby korekcji wad odwzorowania	2
Wy10	Tolerancje, funkcje błędu	2
Wy11	Przykłady typowych rozwiązań układów optycznych i jakości ich odwzorowania 1	2
Wy12	Przykłady typowych rozwiązań układów optycznych i jakości ich odwzorowania 2	2
Wy13	Elementy optyki macierzowej 1	2
Wy14	Elementy optyki macierzowej 2	2
Wy15	Zaliczenie	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Nauka obsługi programu OSLO 1	3
La2	Nauka obsługi programu OSLO 2	3
La3	Nauka obsługi programu OSLO 3	3
La4	Projekt : spektroskop	3
La5-6	Projekt: oko miarowe i niemiarowe oraz sposoby korekcji	6
La7-8	Projekt: pojedynczej soczewki zadanych parametrach: badanie wpływu współczynnika kształtu i położenia na odwzorowanie. Wyznaczenie aberracji chromatycznej. Projekt soczewki o minimalnej aberracji sferycznej i wolnej od komy	6
La9	Projekt: dublet achromatyczny o zadanych parametrach. Optymalizacja ze względu na aberracje sferyczną. Aberracja falowa, PSF i MTF: porównanie odwzorowania z pojedynczą soczewką	3
La10-11	Projekt: luneta Keplera o zadanych parametrach. Wyznaczenie pola widzenia, winietowania. Okular w wersji Huygensa .	6
La12-13	Projekt: obiektyw zoom	6
La14-15	Odróbki, zaliczenia	6
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład tradycyjny N2. Laboratorium: krótkie kartkówki N3. Laboratorium: oprogramowanie Optical Software for Layout and Optimization N4. Praca własna – rozwiązywanie zadanych problemów N5. Konsultacje</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
---	--------------------------	---

F1	PEK_W01-PEK_W05	kolokwium
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. Józwicki „Podstawy inżynierii fotonicznej”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2006

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] Optical Software for Layout and Optimization, User Guide
- [4] H. Gross (Ed) “Handbook of Optical System”

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

Dr inż. Agnieszka Popiołek-Masajada, agnieszka.masajada@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Techniki świetlne
Nazwa w języku angielskim:	Light techniques
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FTP001023WL
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	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)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				3	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			1	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiedza i umiejętności dotyczące fotometrii, potwierdzone zaliczeniem kursu „Fotometria i kolorymetria”.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie wielkości energetycznych opisujących promieniowanie elektromagnetyczne: definicji, zależności, sposobów pomiaru i obliczeń.
- C2. Poznanie charakterystyk podstawowych źródeł światła i sposobów kształtowania strumienia świetlnego przez oprawy.
- C3. Umiejętność pomiaru podstawowych charakterystyk źródeł światła.
- C4. Umiejętność projektowania źródeł światła.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Student:

- PEU_W01 zna podstawowe wielkości fotometryczne oraz ich jednostki, potrafi je nazwać i zdefiniować oraz scharakteryzować związki między nimi.
- PEU_W02 potrafi objaśnić mechanizm oddziaływania światła z materią, zna i potrafi zdefiniować wielkości charakteryzujące to oddziaływanie.
- PEU_W03 zna podstawy teoretyczne pomiarów fotometrycznych, potrafi nazwać i objaśnić podstawy teoretyczne różnych metod pomiarowych, stosowanych w fotometrii.
- PEU_W04 potrafi zaproponować sposób obliczenia wyznaczanych wielkości fotometrycznych, dobrać odpowiednią formułę i ocenić zakres jej stosowalności.
- PEU_W05 zna sposoby wytwarzania światła; potrafi scharakteryzować źródła światła, zdefiniować i scharakteryzować ich parametry.
- PEU_W06 wie, jak zaprezentować właściwości fotometryczne źródeł światła i opraw oświetleniowych, jak dobrać odpowiedni sposób opisu do potrzeb.
- PEU_W07 zna zasady kształtowania wiązki świetlnej przez oprawy oświetleniowe, potrafi sformułować związki między wielkościami, opisującymi tę wiązkę.
- PEU_W08 zna zasady projektowania oświetlenia, potrafi rozróżnić wymagania funkcjonalne od estetycznych.
- PEU_W09 zna programy do projektowania oświetlenia, umie rozpoznać ich podstawowe funkcje i dobierać określone oprogramowanie do konkretnego celu.

Z zakresu umiejętności:

Student umie:

- PEU_U01 przygotować i przeprowadzić pomiar podstawowej wielkości fotometrycznej.
- PEU_U02 obliczać wielkości fotometryczne, analizować otrzymane wyniki i oceniać ich niepewność.
- PEU_U03 zaprojektować układ oświetleniowy korzystając z posiadanej wiedzy i wykorzystując specjalistyczne oprogramowanie.
- PEU_U04 przeanalizować możliwości zastosowania określonych materiałów odbijających, pochłaniających i rozpraszających światło do wybranego projektu oświetlenia.
- PEU_U05 przeanalizować i porównać wybrane źródła światła pod kątem ich charakterystyk, możliwości stosowania oraz energooszczędności.
- PEU_U06 ocenić prawidłowość oświetlenia pomieszczenia o różnym charakterze.

Z zakresu kompetencji społecznych:

Student nabywa i utrwala kompetencje w zakresie:

- PEU_K01 – wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy.
- PEU_K02 – rozumienia konieczności samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.
- PEU_K03 – rozwijania zdolności samooceny i samokontroli oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań.
- PEU_K04 – zespołowej współpracy dotyczącej doskonalenia metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Promieniowanie elektromagnetyczne – podstawowe pojęcia. Podstawowe wielkości i jednostki techniki świetlnej. Oko i widzenie.	2
Wy2	Reakcja światła z materią – odbicie, przepuszczanie i pochłanianie.	2

Wy3	Pomiary i obliczenia podstawowych wielkości fotometrycznych.	2
Wy4	Podstawy wytwarzania światła. Charakterystyki źródeł światła.	2
Wy5	Geometryczne systemy prezentacji właściwości fotometrycznych źródeł światła i opraw oświetleniowych.	2
Wy6	Kształtowanie przestrzennego rozsyłu strumienia świetlnego przez oprawy.	2
Wy7	Podstawy projektowania funkcjonalnego i estetycznego oświetlenia. Programy do projektowania oświetlenia. Normy i regulacje prawne, przykładowe realizacje.	2
Wy8	Zaliczenie przedmiotu.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Analiza porównawcza źródeł światła – charakterystyki, zastosowania, energooszczędność i wpływ na środowisko naturalne.	6
Pr2	Pomiar i ocena prawidłowości oświetlenia wybranego pomieszczenia biurowego lub mieszkalnego.	6
Pr3	Materiały i struktury odbijające, pochłaniające i rozpraszające światło – przegląd, wybrane zastosowania.	6
Pr4	Oprawy oświetleniowe – przegląd rozwiązań konstrukcyjnych.	6
Pr5	Podstawy projektowania oświetlenia w programie DIALux.	6
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji w PowerPoincie N2. Ćwiczenia projektowe – dyskusja rozwiązań zadań N3. Praca własna – przygotowanie do projektów N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium N5. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny: F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01÷PEU_U06	Ocena wykonania ćwiczeń projektowych, odbiór projektu, sprawozdanie z wykonania projektu
F2	PEU_W01÷PEU_W09 PEU_U01÷PEU_U06	Kolokwium zaliczeniowe pod koniec semestru
P=0,8 F1 + 0,2 F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] W. Żagan, „Podstawy techniki świetlnej”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
- [2] J. Bąk, W. Pabjańczyk, „Podstawy techniki świetlnej”, Nakładem Politechniki Łódzkiej, Łódź 1994

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] E. Helbig, „Podstawy fotometrii”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1975
- [2] D. Czyżewski, S. Zalewski, „Laboratorium fotometrii i kolorymetrii”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007

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

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

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Technologie optyczne
Nazwa w języku angielskim: Optical technologies
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu: FTP 001228WL
Grupa kursów: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	-	45	-	-
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	-	120	-	-
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 udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		3		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Stosowanie grafiki inżynierskiej i umiejętność wykonywania rysunków technicznych
2. Umiejętność wykonywania skoordynowanych ruchów rąk i nóg w czasie obróbki elementów optycznych
3. Wrażliwość i kreatywność we współpracy w zespole pracującym w Warsztacie Optycznym na maszynach

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Poznanie technologii wytwarzania elementów optycznych,
 C2 – Opanowanie pomiarów warsztatowych technologicznych i końcowych,
 C3 – Poznanie parametrów obróbki wstępnej, wymiarowej, dokładnej i polerowania, stosowanie ich do planowania i wykonywania elementów optycznych,
 C4 – Opracowanie konstrukcyjne i technologiczne elementów optycznych,
 C5 – Formułowanie wymagań dla powierzchni optycznych i sprawdzanie ich jakości.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 – Wymienia możliwości wytwarzania i oceny jakości elementów optyki precyzyjnej (płytek, pryzmatów, soczewek),
- PEU_W02 – Opisuje procesy przecinania szkła, frezowania, szlifowania, polerowania i centrowania,
- PEU_W03 – Opisuje metody i techniki pomiarowe stosowane przy wykonywaniu elementów optycznych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 – Określa możliwości wykonania i koniecznych czynności dla uzyskania wysokiej jakości elementów optycznych,
- PEU_U02 – Opracowuje rysunki i karty technologiczne potrzebne do wykonania elementów optycznych,
- PEU_U03 – Wykonuje elementy optyczne ograniczone powierzchniami płaskimi i sferycznymi. Analizuje i ocenia jakość powierzchni optycznych,
- PEU_U04 – Opracowuje i interpretuje wyników pomiarów.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 – Charakteryzuje znaczenie potrzeby ciągłego samodoskonalenia, wynikającego z konieczności nadążania za rozwojem technik pomiarowych i potrzebą samodzielnego poznawania najnowszych trendów z tej dziedziny,
- PEU_K02 – Definiuje priorytety w realizacji zadania pomiarowego oraz kolejności realizacji odpowiednich jego etapów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do wykładu, warunki zaliczenia przedmiotu.	1
Wy2	Różnorodność elementów optycznych. Techniki wytwarzania elementów ze względu na wymagania jakościowe i ekonomiczne.	2
Wy3	Rysowanie elementów optycznych, tolerowanie wymiarów i zapis wymagań dla materiałów i powierzchni.	2
Wy4	Wytwarzanie elementów optycznych - etapy. Cięcie i wiercenie szkła – kinematyka, maszyny i narzędzia. Naddatki na obróbkę.	2
Wy5	Frezowanie, obróbka tarczami ściernymi i docieranie – kinematyka, narzędzia, wydajność i jakość w zależności od parametrów obróbki.	2
Wy6	Proszki ścierne – wytwarzanie, segregacja i oznaczanie. Szlifowanie proszkami – teorie obróbki-kinematyka, maszyny i narzędzia. Wydajność i jakość w zależności od parametrów obróbki.	2
Wy7	Polerowanie – teorie obróbki – materiały polerskie, narzędzia i maszyny. Wydajność w zależności od parametrów obróbki i materiałów.	2
Wy8	Pomiary i ocena jakości powierzchni optycznych.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające, regulamin BHP, omówienie ćwiczeń laboratoryjnych oraz formy zaliczenia.	3

La2	Wstępne kształtowanie szkła przez cięcie piłami diamentowymi. Wykonanie kształtek wstępnych dla soczewek poprzez szlifowanie. Klejenie kształtek w słupek.	3
La3	Obróbka zgrubna słupka. Rozklejenie słupka. Obliczenia technologiczne soczewek.	3
La4	Obróbka dokładna powierzchni sferycznej wklęsłej. Przygotowanie kart technologicznych soczewek.	3
La5	Obróbka dokładna powierzchni sferycznej wypukłej.	3
La6	Polerowanie powierzchni sferycznych wypukłych i wklęsłych. Wykonanie rysunków warsztatowych.	3
La7	Pomiary i ocena jakości powierzchni polerowanych. Korekta opracowań.	3
La8	Wstępne kształtowanie szkła przez cięcie piłami diamentowymi. Pomiary i wyznaczanie parametrów przecinania.	3
La9	Zgrubna obróbka powierzchni płaskich. Pomiary, wyznaczanie parametrów obróbki. Obliczanie rozmiarów technologicznych.	3
La10	Kształtowa obróbka pryzmatów. Pomiary, wyznaczanie parametrów obróbki. Wyznaczanie korekt wymiarów.	3
La11	Dokładna obróbka pryzmatów. Pomiary, wyznaczanie parametrów obróbki.	3
La12	Polerowanie powierzchni płaskich. Przygotowanie kart technologicznych pryzmatów.	3
La13	Kontynuacja polerowania powierzchni płaskich. Pomiary i ocena jakości powierzchni polerowanych. Korekta opracowań.	3
La14	Wyrównanie zaległości w realizacji programu zajęć.	3
La15	Wyrównanie zaległości w realizacji programu zajęć.	3
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacje multimedialne
N2. Udostępniane z wyprzedzeniem kopie prezentacji multimedialnych
N3. Pokazy eksponatów elementów optycznych, materiałów, narzędzi i maszyn stosowanych w technologiach optycznych
N4. Praktyczne wykonywanie pryzmatów i soczewek w Warsztacie Optycznym
N5. Pomoc indywidualna bezpośrednia przy wykonywaniu i pomiarach elementów optycznych
N6. Konsultacje
N7. Praca własna studentów – pogłębianie wiadomości, wykonywanie opracowań pomiarów i projektów indywidualnych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 do W03, PEU_U01 do U04	Bieżące sprawdzanie i korekta na każdym ćwiczeniach wyników prac i pomiarów warsztatowych, postępów w opracowaniu zadań indywidualnych
P	PEU_W01 do W03, PEU_U01 do U04, PEU_K01 do K02	Sprawdziany końcowe i poprawkowe z wiadomości. Ocena wykonanych elementów optycznych. Końcowe skompletowanie wyników i opracowań

		pomiarów i parametrów obróbki. Zaliczenie zadań indywidualnych- opracowań konstrukcji , rysunków i kart technologicznych elementów optycznych
--	--	---

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Z. Legun „Technologie elementów optycznych”
- [2] Polskie Normy i Normy Branżowe,
- [3] Normy ISO,

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] D. F. Horne (j. angielski) - Optical production technology

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

Dr hab. inż. Gabriela Statkiewicz-Barabach, gabriela.statkiewicz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Introduction to probability theory
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu: MAP001243WC
Grupa kursów TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	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)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5	0,5			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego i całkowitego funkcji wielu zmiennych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie aksjomatyki rachunku prawdopodobieństwa
- C2 Zaznajomienie się z klasycznymi modelami tej aksjomatyki: prawdopodobieństwem klasycznym i prawdopodobieństwem geometrycznym
- C3 Nabycie umiejętności obliczania prawdopodobieństw zdarzeń w różnych modelach
- C4 Zapoznanie się z językiem zmiennych losowych
- C5 Poznanie najważniejszych rozkładów prawdopodobieństwa
- C6 Poznanie najważniejszych nierówności pomocnych przy szacowaniu prawdopodobieństw
- C7 Poznanie funkcji charakterystycznych jako ważnego narzędzia dowodowego
- C8 Zaznajomienie się z Prawem Wielkich Liczb i Centralnym Twierdzeniem Granicznym

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student:

PEU_W01 zna podstawowe modele probabilistyczne

PEU_W02 zna pojęcie zmiennych losowych

PEU_W03 zna najważniejsze rozkłady prawdopodobieństwa

PEU_W04 zna prawa Wielkich Liczb i Centralne Twierdzenie Graniczne

Z zakresu umiejętności student:

PEU_U01 potrafi obliczać prawdopodobieństwa w modelu klasycznym i geometrycznym

PEU_U02 potrafi obliczać prawdopodobieństwa warunkowe

PEU_U03 umie korzystać z nierówności do szacowania prawdopodobieństw

PEU_U04 potrafi sprawdzić, czy dane zdarzenia lub zmienne losowe są niezależne

PEU_U05 potrafi obliczać rozkłady sum zmiennych losowych o danym rozkładzie łącznym

PEU_U06 potrafi szacować prawdopodobieństwa zdarzeń dotyczących sum niezależnych zmiennych losowych za pomocą Centralnego Twierdzenia Granicznego

Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEU_K01 potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Dyskretne przestrzenie probabilistyczne. Elementy kombinatoryki skończonej. Niezależność zdarzeń. Prawdopodobieństwo warunkowe.	2
Wy2	Zmienne losowe i wartość oczekiwana. Niezależność zmiennych losowych. Wariancja zmiennej losowej.	2
Wy3	Podstawowe rozkłady dyskretne (Bernoulliego, geometryczny, Poissona). Funkcje tworzące zmiennych losowych.	2
Wy4	Zmienne o rozkładzie ciągłym. Gęstość zmiennej. Dystrybuanta.	2
Wy5	Podstawowe rozkłady ciągłe (jednostajny, normalny, wykładniczy)	2
Wy6	Nierówności Markowa, Czebyszewa, Chernoffa. Koncentracja zmiennych losowych.	2
Wy7	Prawa wielkich liczb i centralne twierdzenie graniczne.	2
Wy8	Pojęcie ogólnej przestrzeni probabilistycznej.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Prawdopodobieństwo klasyczne: obliczanie prawdopodobieństw z użyciem metod kombinatorycznych, stosowanie wzoru włączeń i wyłączeń	4
Ćw2	Obliczanie prawdopodobieństw warunkowych, badanie niezależności zdarzeń, schemat Bernoulliego, rozkład geometryczny, rozkład Poissona	2
Ćw3	Wyznaczanie dystrybuant i momentów zmiennych losowych.	4
Ćw4	Zastosowanie podstawowych nierówności probabilistycznych.	2
Ćw5	Zastosowania Prawa Wielkich liczb	2
Ćw6	Zastosowania Centralnego Twierdzenia Granicznego	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład problemowy – metoda tradycyjna z wykorzystaniem technik multimedialnych
N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna
N3. Konsultacje
N4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 - PEU_U06 PEU_K02	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
F2	PEU_W01- PEU_W04 PEU_U01 - PEU_U06 PEU_K01,PEU_K02	kolokwium zaliczeniowe
$P=0,4*F1+0,6*F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] P. Billingsley, Prawdopodobieństwo i miara, PWN, Warszawa, 1987

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] A. A. Borowkow, Rachunek prawdopodobieństwa, PWN, Warszawa, 1975

[2] W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, tomy I i II, PWN, Warszawa, 1971

[3] J. Lamperti, Probability, New York, 1966

[4] B. Fristedt, L. Gray, A Modern Approach to Probability Theory, Birkhäuser, 1997

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

Prof. dr hab. Jacek Cichoń, jacek.cichon@pwr.edu.pl
Dr hab. Marek Klonowski, marek.klonowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Wstęp do programowania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Introduction to programming
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu INP003203L
Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			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		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Brak

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie umiejętności formułowania prostych algorytmów
 C2 Nabycie umiejętności implementacji prostych algorytmów w wybranym języku programowania

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student:
 PEU_W01 Zna składnię i podstawowe instrukcje strukturalnego języka programowania
 Z zakresu umiejętności student:
 PEU_U01 Potrafi sformułować proste algorytmy.

PEU_U02 Potrafi skompilować i uruchomić program napisany w wybranym języku programowania.
 PEU_U03 Potrafi zaimplementować proste algorytmy w wybranym języku programowania.
 Z zakresu kompetencji społecznych student:
 PEU_K01 Rozumie potrzebę samodzielnego zdobywania wiedzy.

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie z wybranym środowiskiem programistycznym, uruchomienie pierwszych programów.	2
La2	Zmienne i wyrażenia arytmetyczne.	4
La3	Standardowe wejście/wyjście – komunikacja z użytkownikiem.	4
La4	Typy danych – ograniczenia obliczeń komputerowych, tablice.	4
La5	Operatory arytmetyczne, logiczne, przypisania.	4
La6	Sterowanie – instrukcje if-else, switch, pętle for, while, do-while.	4
La7	Funkcje i struktura programu, przekazywanie argumentów.	4
La8	Operacja wejścia/wyjścia dostęp do plików.	4
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Ćwiczenia laboratoryjne z rozwiązywaniem zadań związanych z treściami programowymi
 N2. Konsultacje pozwalające na uzupełnienie treści programowych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	Ocena rozwiązań zadań z list realizowanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] B. W. Kernighan, D. M. Ritchie, *Język ANSI C : programowanie*, Helion, Gliwice, 2010

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] M. Dawson, *Python dla każdego. Podstawy programowania.*, Helion, Gliwice, 2014

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

Dr inż. Karol Tarnowski, karol.tarnowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Anatomia i fizjologia ogólna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	General anatomy and physiology
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Optyka Okularowa
Poziom i forma studiów:	I stopień / stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FTP001031W
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
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	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 1 Znajomość podstaw chemii ogólnej (organicznej i nieorganicznej),
- 2 Znajomość podstaw biologii (komórki, tkanki, podstawowe mechanizmy biologiczne),
- 3 Podstawowa wiedza z zakresu biotechnologii/biochemii oraz mikrobiologii.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie się z podstawowymi i szczegółowymi pojęciami z anatomii człowieka.
- C2 Zapoznanie się z podstawowymi procesami fizjologicznymi zachodzącymi w ciele człowieka.
- C3 Szczegółowe poznanie mechanizmów odruchów, procesów uczenia się i postrzegania.
- C4 Szczegółowe poznanie funkcji i mechanizmów przetwarzania bodźców w obrębie narządów zmysłów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna podstawy anatomii człowieka.

PEU_W02 Objaśnia podstawowe procesy fizjologiczne zachodzące w ciele człowieka

PEU_W03 Przedstawia mechanizmy i procesy związane z uczeniem się i postrzeganiem.

PEU_W04 Zna mechanizmy i drogi odruchowe.

PEU_W05 Przedstawia funkcje i mechanizmy przetwarzania bodźców w obrębie narządów zmysłów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe zagadnienia z dziedziny anatomii i fizjologii (definicje, klasyfikacja). Postać człowieka jako całość. Podstawowe procesy fizjologiczne zachodzące w organizmie człowieka	2
Wy2	Układ ruchu – elementy kostne, elementy mięśniowe, elementy więzadłowe i inne.	2
Wy3	Podstawy fizjologii ruchu i rehabilitacji ruchowej.	2
Wy4	Anatomia i fizjologia układu krążenia. Kolokwium cząstkowe I	2
Wy5	Anatomia i fizjologia układu oddechowego.	2
Wy6	Budowa i funkcjonowanie układu pokarmowego. Trawienie pokarmu. Rola składników odżywczych i witamin. Kolokwium cząstkowe II	2
Wy7	Anatomia i fizjologia układu dokrewnego.	2
Wy8	Anatomia i fizjologia układu moczowego. Czynność nerek. Kolokwium cząstkowe III	2
Wy9	Budowa i funkcjonowanie narządów płciowych.	2
Wy10	Budowa obwodowego układu nerwowego. Nerwy czaszkowe, nerwy obwodowe. Kolokwium cząstkowe IV	2
Wy11	Budowa ośrodkowego układu nerwowego. Autonomiczny układ nerwowy.	2
Wy12	Fizjologia centralnego układu nerwowego – podstawowe odruchy, drogi nerwowe, organizacja czynności organizmu. Kolokwium cząstkowe V	2
Wy13	Fizjologia procesów odpowiadających za pamięć i uczenie się.	2
Wy14	Budowa i funkcjonowanie narządów zmysłów. Kolokwium cząstkowe VI	2
Wy15	Przetwarzanie i synteza bodźców odbieranych ze środowiska. Fizjologia zachowania człowieka. Zegary biologiczne. Kolokwium cząstkowe VII	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład

N2. Prezentacja multimedialna w tym zajęcia prowadzone w ramach e-learningu

N3. Prezentacja przykładów i tablic anatomicznych

N4. Omawianie przydatności zdobytej wiedzy w codziennej praktyce i dyskusja
N5. Wskazanie źródeł wiedzy i ustawicznego kształcenia

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – W05	Kolokwium cząstkowe (prowadzony za pomocą narzędzi e-portalu)
F2	PEU_W01 – W05	Wykonywanie ćwiczeń, krzyżówek i quizów w ramach platformy e-learningowej – jako element samokształcenia.
F3	PEU_W01 – W05	Aktywne uczestnictwo w wykładach, na prośbę prowadzącego zabieranie głosu oraz udział w dyskusji.

Egzamin pisemny (E) z materiału zaprezentowanego na wykładach.

Egzamin składający się z 5 części:

1. Części testowej i pytań otwartych z zakresu układu ruchu, [10 pkt]
2. Części testowej i pytań otwartych z zakresu wiedzy o anatomii i funkcjonowaniu trzewi [10 pkt]
3. Części testowej i pytań otwartych z zakresu: układu krążenia i oddechowego [10 pkt]
4. Części testowej i pytań otwartych z zakresu: układu nerwowego [10 pkt]
5. Części testowej i pytań otwartych z zakresu: narządów zmysłów [10 pkt]

Pytania na egzaminie są zgodne z taksonomią wg trzystopniowej skali Blooma: 1 stopień – odtwarzanie zapamiętanych informacji, 2 stopień – kojarzenie dwóch lub więcej zapamiętanych faktów, 3 stopień – wymaga analizy szerszego zasobu wiedzy i formułowania wniosków na tej podstawie. Punktacja za każde pytanie jest oceniana zgodnie z opisaną skalą.

Ocena podsumowująca obejmuje sumę następujących elementów:

- Średnia punktów F1 z wagą 0,2
- Punkty z egzaminu z wagą 0,8

Skala ocen wykorzystywana do weryfikacji umiejętności studenta dla oceny podsumowującej:

Zakres procentowy	Ocena	Ocena (słownie)
≥99%	5,5	Celujący
≥95%	5,0	Bardzo dobry
≥85%	4,5	Dobry plus
≥75%	4,0	Dobry
≥65%	3,5	Dostateczny plus
≥55%	3,0	Dostateczny
<55%	2,0	Niedostateczny

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Traczyk Władysław, „Fizjologia człowieka w zarysie”, PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2020
- [2] Renata Woźnicka, „Zarys anatomii człowieka dla szkół medycznych”, wyd. Adam Zborowski, Kraków, 2015
- [3] A. Michajlik, W. Ramotowski, „Anatomia i fizjologia człowieka”, PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2020

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Traczyk Władysław Z., Andrzej Trzebski, „Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej”, PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2021
- [2] Dee Unglaub Silverthorn, red. Beata Ponikowska, „Fizjologia człowieka. Zintegrowane podejście”, PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2018
- [3] R. Aleksandrowicz, B. Cizek, K. Krasucki, „Anatomia człowieka Repetytorium Ćwiczenia”, PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2017
- [4] F. H. Netter, „Atlas anatomii człowieka. Polskie mianownictwo anatomiczne”(red. J. Moryś), Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2021
- [5] Hanna Krauss, Magdalena Gibas-Dorna, „Fizjologia człowieka Podstawy”, PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2021
- [6] Red. T. Brzozowski, „Fizjologia człowieka. Konturek”, Edra Urban & Partner, Wrocław 2019
- [7] W.F. Ganong, „Fizjologia”, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2009
- [8] R. Hudák, D. Kachlík, O. Volny i in., „Memorix Anatomia”, Edra Urban & Partner, Wrocław 2017
- [9] Allison Grant, Anne Waugh, red. Bogdan Cizek, Ryszard Maciejewski, „Ross & Wilson Anatomia i fizjologia człowieka w warunkach zdrowia i choroby”, Edra Urban & Partner, Wrocław 2020

LITERATURA WSTĘPNA:

- [1] D. McLaughlin, J. Stamford, D. White, “Krótkie wykłady. Fizjologia człowieka”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008
- [2] B. Alberts, D. Bray, K. Hopkin, “Podstawy biologii komórki., t. 1 i t. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019

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

Dr n. med. Joanna Przeździecka-Dołyk, joanna.przedziecka-dolyk@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Anatomia i fizjologia oka
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Anatomy and physiology of the eye
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Optyka Okularowa
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FTP001035W
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	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				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

brak

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zaznajomienie się z podstawami anatomii narządu wzroku człowieka
 C2 Zaznajomienie się z podstawowymi procesami fizjologicznymi zachodzącymi w układzie wzrokowym człowieka

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna podstawy anatomii narządu wzroku człowieka

PEU_W02 Objaśnia podstawowe procesy fizjologiczne zachodzące w układzie wzrokowym człowieka

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Embriologia narządu wzroku	2
Wy2	Oczodoł	2
Wy3	Mięśnie zewnątrzgałkowe	2
Wy4	Brwi, powieki, układ łzowy, retrakторы powiek, rogówka	2
Wy5	Błony, odcinki, komory gałki ocznej, spojówka	2
Wy6	Soczewka	2
Wy7	Ciało szkliste, siatkówka cz. 1	2
Wy8	Nerw wzrokowy, siatkówka cz. 2, kolokwium połówkowe	2
Wy9	Droga wzrokowa	2
W10	Naczynia krwionośne oka	2
Wy11	Nerwy oka i oczodołu	2
Wy12	Rozwój układu wzrokowego i widzenia	2
Wy13	Starzenie się układu wzrokowego	2
Wy14	Właściwości percepcji wzrokowej	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna

N2. Wykład

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
---	-----------------------------	---

– podsumowująca (na koniec semestru)		
F1	PEU_W01 PEU_W02	Kolokwium połówkowe (obejmuje treści przedstawione na wykładzie w pierwszej połowie semestru)
P - Kolokwium zaliczeniowe (obejmuje cały zakres wykładu)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J.J. Kański, „Okulistyka kliniczna”, Elsevier Urban & Partner, 2007
- [2] F. H. Netter, „Atlas anatomii człowieka. Polskie mianownictwo anatomiczne” (red. J. Moryś), Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2011
- [3] R. Hudák, D. Kachlík, O. Volny i in., „Memorix Anatomia”, Edra Urban & Partner, Wrocław 2017

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Al Lens, Sheila Coyne Nemeth, Janice K. Ledford, red. wyd. pol.: Marta Misiuk-Hojło, "Anatomia i fizjologia narządu wzroku", Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław 2010
- [2] W.F. Ganong, „Fizjologia”, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2009
- [3] B. Alberts, D. Bray, K. Hopkin, “Podstawy biologii komórki,, t. 1 i t. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019
- [4] L. A. Levin et al. (Eds.), “Adler's Physiology of the Eye”, Saunders Elsevier, 2011
- [5] C.W. Oyster, The Human Eye. Structure and Function”, Sinauer Associates, Inc., 1999

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

Dr inż. Anna Wróbel, anna.wrobel@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Detekcja Promieniowania Elektromagnetycznego
Nazwa w języku angielskim	Detection of Electromagnetic Radiation
Kierunek studiów:	Optyka
Stopień studiów i forma:	I, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	FTP001032WL
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		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	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu podstaw Fizyki Współczesnej oraz elementów Fizyki Ciała Stałego i Fizyki Półprzewodników
2. Wiedza z zakresu podstaw elektrotechniki
3. Umiejętność wykonania podstawowych pomiarów elektrycznych
4. Znajomość metod obliczania niepewności pomiarowych

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobyć wiedzę w zakresie podstaw działania źródeł i detektorów promieniowania elektromagnetycznego.
- C2 Nabycie umiejętności przeprowadzenia podstawowych pomiarów fotoelektrycznych źródeł i detektorów promieniowania elektromagnetycznego.
- C3 Nabycie umiejętności napisania raportu z przeprowadzonego eksperymentu
- C4 Nabycie umiejętności pracy w zespole

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 zna i rozumie podstawy fizyczne działania źródeł i detektorów promieniowania elektromagnetycznego

PEU_W02 zna aparaturę i zasady pomiarów podstawowych parametrów źródeł i detektorów promieniowania elektromagnetycznego

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi wyjaśnić podstawy fizyczne działania detektorów i źródeł promieniowania elektromagnetycznego

PEU_U02 potrafi zestawić prosty układ do pomiaru podstawowych parametrów detektorów i źródeł promieniowania elektromagnetycznego i wykonać ich pomiary

PEU_U03 potrafi napisać raport z wykonanych pomiarów

PEU_U04 potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 potrafi poszukiwać rozwiązania i realizować postawione zadania w zespole .

PEU_K03 rozumie potrzebę samokształcenia

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp. Podział widma promieniowania e.m., prawo Lamberta.	3
Wy2	Prawa promieniowania ciała doskonale czarnego i ciał rzeczywistych.	2
Wy 3	Termiczne i nietermiczne źródła promieniowania.	2
Wy 4	Emisja spontaniczna i wymuszona, współczynniki Einsteina. Laser – zasada działania.	2
Wy 5	Oddziaływanie promieniowania elektromagn. z materią	2
Wy 6	Krótki wstęp do fizyki półprzewodników.	4
Wy 7	Złącza półprzewodnikowe.	2
Wy 8	Lasery półprzewodnikowe i diody elektroluminescencyjne.	2
Wy 9	Klasyfikacja detektorów promieniowania e.m; kryteria oceny, parametry.	2
Wy 10	Detektory termiczne.	2
Wy 11	Detektory fotonowe.	3
Wy 12	Spektrometry: przyrządy i siatkowe, interferometry.	2
Wy 13	Test zaliczeniowy	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do laboratorium.	2
L2	Badanie charakterystyki spektralnej źródła nietermicznego (dioda	4

	LED i laser półprzewodnikowy) przy pomocy detektora fotonowego	
L3	Badanie charakterystyki spektralnej źródła termicznego (lampa halogenowa, globar) przy pomocy detektora termicznego	4
L4	Badanie efektu fotowoltaicznego – bateria słoneczna. Wyznaczenie spektralnej charakterystyki wydajności kwantowej oraz sprawności	4
L5	Wyznaczenie charakterystyki spektralnej fotoczułości fotodiody na złączu metal – półprzewodnik.	4
L6	Kalibracja detektora piroelektrycznego przy pomocy ciała doskonale czarnego.	4
L7	Pomiar charakterystyki widmowej i charakterystyk statycznych fototranzystora.	4
L8	Zajęcia odróbkowe	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1 Wykład tradycyjny z prezentacjami multimedialnymi uzupełniony demonstracjami zjawisk fizycznych.
N2 E-materiały do wykładu umieszczone w Internecie.
N3 Konsultacje i kontakt pocztą elektroniczną.
N4 Praca własna – przygotowanie do laboratorium i do testu zaliczeniowego, wykonanie sprawozdań
N5 Instrukcje – wstęp teoretyczny do ćwiczeń laboratoryjnych
N6 Instrukcje robocze do ćwiczeń laboratoryjnych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia
F1	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04 PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03	Odpowiedź ustna i raport z ćwiczenia laboratoryjnych
F2	PEU_W01, PEU_W02, PEU_K03	Testy i aktywność na wykładzie
F3	PEU_W01, PEU_W02	Test zaliczeniowy
P1 = średnia ze wszystkich ocen F1		
P2=F3 z uwzględnieniem F 2 Test zaliczeniowy + F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Materiały do wykładu i laboratorium (wstępy teoretyczne oraz instrukcje robocze), dostępne poprzez internet: popko.wppt.pwr.edu.pl
- [2] E. Płaczek-Popko, „Fizyka odnawialnych źródeł energii” Skrypt DBC
- [3] J. Piotrowski i in. „Półprzewodnikowe detektory podczerwieni” WNT (1985).
- [4] J. Hennel „Podstawy elektroniki półprzewodnikowej” WNT Warszawa 1995.
- [5] W. Domtroder „Spektroskopia laserowa“ PWN (1993)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Liczne publikacje nt. detektorów promieniowania, katalogi producentów źródeł promieniowania i detektorów (np. Hamamatsu).
- [2] R. Nowicki, "Pomiary energii promienistej", WNT (1969).
- [3] S. M. Sze „ Physics of Semiconductor Devices” J. Wiley and Sons, NY 1981, dostępna wersja elektroniczna, e-książki, BG P.Wr.

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

Ewa Popko ewa.popko@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Fizyczne właściwości materiałów oftalmicznych
Nazwa w języku angielskim	Physical properties of ophthalmic materials
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Optyka okularowa
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FTP001238L
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			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		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- Umiejętność wykonywania pomiarów prostych wielkości fizycznych - zaliczenie przedmiotu Laboratorium Fizyczne 1
- Znajomość materiałów stosowanych w oftalmice - zaliczenie kursu Materiałoznawstwo oftalmiczne

CELE PRZEDMIOTU

- Zaznajomienie z właściwościami fizycznymi materiałów wykorzystywanych w korekcji wzroku
- Przeprowadzanie pomiarów wybranych właściwości fizycznych materiałów oftalmicznych i opracowanie wyników pomiarów
- Utrwalanie aktywnej postawy podczas zajęć laboratoryjnych i współpracy w grupie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Wskazuje perspektywy rozwoju materiałów oftalmicznych.

PEU_W02 Klasyfikuje materiały oftalmiczne.

PEU_W03 Charakteryzuje materiały oftalmiczne pod względem ich właściwości fizycznych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Przeprowadza pomiary właściwości fizycznych materiałów oftalmicznych.

PEU_U02 Analizuje i interpretuje wyniki pomiarów.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Współpracuje w grupie.

PEU_K02 Postępuje z godnie z zasadami BHP.

PEU_K03 Wykazuje aktywną postawę podczas zajęć

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie studentów z Regulaminem Laboratorium i Przepisami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy Wprowadzenie dotyczące właściwości materiałów oftalmicznych i opracowywania wyników pomiarów	2
La2	Badanie zwilżalności soczewek okularowych – określenie wpływu warstwy uszlachetniającej	4
La3	Badanie zwilżalności soczewek kontaktowych wykonanych z różnych materiałów	4
La4	Badanie charakterystyk czasowo-spektralnych soczewek fotochromowych	4
La5	Badanie widm absorpcyjnych barwionych szkieł okularowych	4
La6	Badanie odporności soczewek okularowych na zarysowanie	4
La7	Badanie odporności soczewek okularowych na stłuczenie	4
La8	Odrabianie zaległych ćwiczeń	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Samodzielne pomiary wielkości fizycznych

N2. Samodzielne opracowywanie wyników pomiarów przy pomocy programów do obliczeń i analizy statystycznej wyników.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U02	Ocena sprawozdania pisemnego z wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego.
P		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] L. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2002.
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] B. Tighe, Contact lens materials. w: Philips A., Speedwell L., eds. Contact lenses. Edinburgh; Butterworth-Heinemann, 2006, 59-78. [2] E. Bennett, V.A. Henry, Clinical manual of contact lenses, Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, 2009
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr inż. Anna Wróbel, anna.wrobel@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Materiałoznawstwo oftalmiczne
Nazwa w języku angielskim	Ophthalmic materials
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Optyka okularowa
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FTP002043W
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	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				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiadomości ogólne z fizyki i chemii.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie zagadnień materiałowych i ich znaczenia
 C2 Wybór właściwych materiałów i warunków poprawnie opracowanej technologii produktów i ich elementów
 C3 Wybór właściwych materiałów do wykonywania pomocy wzrokowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Objaśnia historyczny postęp w stosowaniu materiałów przez człowieka
- PEU_W02 Charakteryzuje promieniowanie optyczne, widzialne i jego oddziaływanie z materia
- PEU_W03 Definiuje podstawowe właściwości materiałów i tłumaczy ich podział
- PEU_W04 Tłumaczy podział i wymienia cechy materiałów oftalmicznych
- PEU_W05 Rozróżnia metody pomiarów i proponuje ocenę wytrzymałości materiałów oftalmicznych
- PEU_W06 Objaśnia biokompatybilność materiałową
- PEU_W07 Charakteryzuje materiały stosowane do produkcji opraw okularowych
- PEU_W08 Wymienia powłoki uszlachetniające, wyjaśnia ich budowę, zasadę działania i ich dobór w pomocach wzrokowych

Z zakresu umiejętności, potrafi:

- PEU_U01 wskazać odkrycia i osiągnięcia w materiałoznawstwie optycznym, oftalmicznym
- PEU_U02 rozróżnić rodzaje promieniowania optycznego i jego zakresy długości fal
- PEU_U03 wymienić i zastosować parametry materiałów stosowanych w oftalmice
- PEU_U04 dobrać materiały, narzędzia niezbędne do konserwacji i napraw pomocy wzrokowych
- PEU_U05 wyjaśnić pojęcia i zasadę działania powłok uszlachetniających
- PEU_U06 uzasadnić wybór materiału o szczególnych właściwościach do wykonania pomocy wzrokowej
- PEU_U07 analizować dokumentację konstrukcyjną i technologiczną pomocy wzrokowych

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 – wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,
- PEU_K02 – zespołowej współpracy dotyczącej doskonalenia metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów,
- PEU_K03 – 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,
- PEU_K04 – rozwijania zdolności samooceny i samokontroli oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań,
- PEU_K05 – przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim,
- PEU_K06 – myślenia niezależnego i twórczego,
- PEU_K07 – obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu materiałoznawstwa.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Historia nauki o materiałach	1
Wy2	Promieniowanie optyczne i materia	1
Wy3-6	Właściwości materiałów	4
Wy7-10	Podział materiałów oftalmicznych	4
Wy11-14	Właściwości materiałów oftalmicznych	4
Wy15-18	Wytrzymałość materiałów oftalmicznych	4

Wy19-22	Biokompatybilność materiałowa	4
Wy23-26	Materiały do produkcji opraw okularowych	4
Wy27-30	Uszlachetnianie materiałów oftalmicznych	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem: narzędzi multimedialnych (rzutnika) N2. Katalogi: soczewek okularowych, kontaktowych, narzędzi oftalmicznych i inne N3. Filmy dydaktyczne o tematyce produkcji materiałów oftalmicznych	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F=P	PEU_W01 ÷ PEU_W08 PEU_U01 ÷ PEU_U7; PEU_K01 ÷ PEU_K07	Egzamin pisemny, egzamin ustny

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] L. Dobrzański, <i>Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego</i>, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002</p> <p>[2] A. Szwedowski, R. Romaniuk, <i>Szkoło optyczne i fotoniczne, Właściwości techniczne</i>, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2009</p> <p>[3] A. Hein, A. Sidorowicz, T. Wagnerowski, <i>Oko i okulary</i>, Wydawnictwo Przemysłu Lekkiego i Spożywczego, Warszawa 1960</p> <p>[4] M. Jalie <i>Ophthalmic lenses and dispensing</i>, Butterworth Heinemann, 1999</p> <p>[5] Zeiss <i>Handbook of ophthalmic optics</i></p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Z. Legun <i>Technologie Elementów Optycznych</i> Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982</p> <p>[2] Firmowe katalogi soczewek okularowych</p> <p>[3] Firmowe katalogi narzędzi oftalmicznych</p> <p>[4] Europejskie i polskie normy (EN PN ISO), standardy międzynarodowe</p> <p>[5] Poradniki mechanika</p>
<p>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</p> <p>Dariusz Karp, dariusz.karp@pwr.edu.pl</p>

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Materialoznawstwo optyczne
Nazwa w języku angielskim	Optical materials
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Optyka okularowa
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FTP001233WS
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				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)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z optyki geometrycznej i falowej (WIEDZA) – zaliczony kurs „Optyka geometryczna”

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie materiałów (i ich właściwości) stosowanych w optyce inżynierskiej
- C2 Umiejętność poszukiwania danych literaturowych
- C3 Umiejętność prezentacji wiadomości naukowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Podstawowe wiadomości dotyczące właściwości materiałów optycznych

PEU_W02 Podstawowe wiadomości dotyczące wytwarzania materiałów optycznych

PEU_W03 Podstawowe wiadomości dotyczące zastosowania materiałów optycznych

Z zakresu umiejętności

PEU_U01 Umiejętność korzystania z literatury naukowej. Umiejętność poszukiwania informacji i konstruktywnej krytyki

PEU_U02 Umiejętność tworzenia i przedstawienia prezentacji multimedialnej

Z zakresu kompetencji społecznych

PEU_K01 Rozumienie konieczności samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego wykorzystania posiadanej wiedzy i umiejętności

PEU_K02 Umiejętność pracy zarówno indywidualnie, jak i zespołowo

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: podanie literatury do przedmiotu i warunków zaliczenia. Wprowadzenie do podstaw przedmiotu	1
Wy2	Właściwości optyczne i nieoptyczne materiałów stosowanych w optyce	2
Wy3	Produkcja szkła optycznego i pomiar właściwości szkieł	2
Wy4	Warstwy nanoszone na elementy optyczne. Wytwarzanie cienkich warstw	2
Wy5	Kryształy i ciekłe kryształy (Budowa i właściwości)	2
Wy6	Elementy optyczne z tworzyw sztucznych	2
Wy7	Kleje optyczne i klejenie	2
Wy8	Kołokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Zasady tworzenia prezentacji multimedialnych	1
Se2- Se8	Tematy samodzielnie wybrane przez prelegentów i zaakceptowane przez prowadzącego	14
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej (PowerPoint).

N2. Samodzielne wyszukanie literatury dotyczącej przedmiotu pozwalającej na wybór tematu

N3. Samodzielne przygotowanie prezentacji multimedialnej przez studenta oraz jej zaprezentowanie.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F	PEU_U01÷PEU_U02	Ocena zaprezentowania prezentacji multimedialnej na podstawie samodzielnie wybranych i zaakceptowanych przez prowadzącego tematów pozwalających poszerzyć wiedzę z dziedziny materiałoznawstwa optycznego
P	PEU_W01÷PEU_U03	Kolokwium zaliczeniowe z całości materiału

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] A. Szwedowski, Materiałoznawstwo optyczne i optoelektroniczne, WNT Warszawa

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] A. Szwedowski, Szkło optyczne i fotoniczne, WNT Warszawa

[2] Z. Legun, Technologia elementów optycznych, WNT Warszawa

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

Dr inż. Agnieszka Józwik agnieszka.jozwik@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Metody pomiarowe w okulistyce
Nazwa w języku angielskim: Measurement methods in ophthalmology
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy): Optyka Okularowa
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: wybieralny
Kod przedmiotu FTP001044WS
Grupa kursów TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				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)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					1

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Znajomość podstawowych praw optyki geometrycznej

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie się z metodami pomiaru podstawowych parametrów układu wzrokowego
 C2 Zapoznanie się z zasadami działania i budową przyrządów i aparatury stosowanej do badania wzroku
 C3 Nabranie umiejętności wykonywania podstawowych pomiarów parametrów układu wzrokowego człowieka

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna zasady działania podstawowych przyrządów i urządzeń stosowanych do badania wzroku

PEU_W02 Zna budowę i działanie podstawowych przyrządów i urządzeń stosowanych do badania wzroku

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Umie wykonać badania układu wzrokowego używając typowej aparatury stosowanej do tego celu

PEU_U02 Umie zinterpretować wyniki badań keratometrem, refraktometrem, polomierzem, wziernikiem, biomikroskopem

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi nawiązać kontakt z pacjentem

PEU_K02 Potrafi wytłumaczyć w przystępny sposób zasadność oraz zasadę wykonywanego badania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do wykładu: jego przedmiot i zakres, literatura dotycząca przedmiotu.	1
Wy2	Biomikroskop z lampą szczelinową – budowa, metodyka badania oka biomikroskopem.	2
Wy3	Keratometr - zasada działania, znaczenie pomiarów keratometrycznych.	2
Wy4	Refraktometr - rodzaje, budowa, pomiary refraktometrem wizualnym i autorefraktometrem.	2
Wy5	Aberrometria - zasada działania, znaczenie pomiaru aberracji w badaniach oka.	2
Wy6	Biometria optyczna w badaniu oka.	2
Wy7	Optyczna tomografia częściowo koherentna, zasada działania OCT, znaczenie diagnostyczne.	2
Wy8	Inne techniki badania i pomiaru oka, USG, kamera Schimpfluga. Zaliczenie	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Spotkanie wprowadzające	
Se2-8	Prezentacje studentów na tematy zatwierdzone przez prowadzącego	
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład

N2. Prezentacja multimedialna

N3. Bezpośrednia rozmowa ze studentem
N4. Prezentacje seminaryjne studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 PEU_W02	Ocena za przygotowane seminarium
P Kolokwium pisemne obejmujące zakres materiału wykładu oraz seminarium		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. M. Zając: „Optyka okularowa”, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, 2007
2. Handbook of Visual Optics. Fundamentals and Eye Optics. Volume I. Edited by Pablo Artal. CRC Press.2017
3. Handbook of Visual Optics. Instrumentation and Vision Correction. Volume II. Edited by Pablo Artal. CRC Press.2017
4. F. Ratajczyk: „Instrumenty optyczne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002
5. J.K. Ledford „Badanie w lampie szczelinowej”, Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław 2011

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

Dr hab. inż. Magdalena Asejczyk, prof. PWr magdalena.asejczyk@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Metody statystyczne w badaniu wzroku
Nazwa w języku angielskim: Statistical methods in eye research
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy): Optyka okularowa
Poziom i forma studiów: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: wybieralny
Kod przedmiotu FTP001033WL
Grupa kursów TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	45		45		
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)	X				
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Podstawowa wiedza z zakresu analizy matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Uzyskanie wiedzy dotyczącej podstawowych metod wnioskowania statystycznego.
 C2 Nabycie umiejętności przeprowadzania statystycznej analizy danych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Zna i rozumie zasady funkcjonowania wybranej serii procedur statystycznych

PEK_W02 Zna i rozumie zalety, wady oraz ograniczenia wybranej serii procedur statystycznych

PEK_W03 Posiada wiedzę w zakresie zastosowania procedur statystycznych w optometrii i okulistyce

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi pozyskiwać z literatury, baz danych i innych źródeł podstawowe informacje dotyczące metod statystycznych.

PEK_U02 Potrafi kwestionować wyniki i wyciągać wnioski w zakresie metod statystycznych.

PEK_U03 Potrafi posługiwać się technikami informacyjnymi do realizacji metod statystycznych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę.

PEK_K02 Wykazuje gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.

PEK_K03 Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
W1	Wstępna analiza danych.	2
W2	Estymacja punktowa. Estymatory podstawowych parametrów rozkładu.	1
W3	Estymacja przedziałowa. Przedziały ufności dla średniej i proporcji oraz dla różnicy dwóch średnich i różnicy dwóch proporcji.	2
W4	Testowanie hipotez statystycznych. Testy dla średniej i proporcji oraz dla różnicy dwóch średnich i różnicy dwóch proporcji.	2
W5	Analiza korelacji i regresja liniowa.	2
W6	Jednoczynnikowa i dwuczynnikowa analiza wariancji.	2
W7	Testy nieparametryczne dla dwóch prób niezależnych i dla dwóch prób zależnych.	1
W8	Testy chi-kwadrat zgodności, niezależności i jednorodności.	2
W9	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Suma godzin	15

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia komputerowe		Liczba godzin
Lab1	Wstępna analiza danych: obliczanie parametrów liczbowych charakteryzujących próbę, konstrukcja histogramów i box-plotów.	2
Lab2	Wyznaczanie przedziałów ufności dla średniej i proporcji oraz dla różnicy dwóch średnich i różnicy dwóch proporcji.	2
Lab3	Weryfikacja hipotez statystycznych dla średniej i proporcji oraz dla różnicy dwóch średnich i różnicy dwóch proporcji.	2
Lab4	Wnioskowanie w modelu regresji liniowej z jedną albo z wieloma zmiennymi objaśniającymi.	2
Lab5	Jednoczynnikowa i dwuczynnikowa analiza wariancji.	2

Lab6	Test znaków oraz test Wilcoxona sumy rang i test Wilcoxona rangowanych znaków.	2
Lab7	Testy chi-kwadrat zgodności i niezależności.	1
Lab8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Tablica i pisak – wykład prowadzony metodą tradycyjną.
N2. Prezentacje multimedialne ilustrujące zagadnienia omawiane w czasie wykładu.
N3. Proste zadania dotyczące statystycznej analizy danych.
N4. Komputer i oprogramowanie: Statistica, Matlab.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	1. Kolokwium zaliczeniowe.
F2	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02 PEK_K03	1. Sprawozdania z wykonywanych analiz statystycznych. 2. Kolokwium zaliczeniowe ze statystycznej analizy danych.
$P=0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] J. Koronacki, J. Mielniczuk, Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, WNT, Warszawa 2004.</p> <p>[2] L. Gajek, M. Kałuszka, Wnioskowanie statystyczne. Modele i metody. WNT, Warszawa 2004.</p> <p>[3] H. Riffenburgh. Statistics in Medicine, Elsevier Academic Press, 2006</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] W. L. Martinez, Computational Statistics Handbook with MATLAB, Chapman & Hall/CRC Computer Science & Data Analysis.</p> <p>[2] Małgorzata Rabiej, Statystyka z programem Statistica, Helion 2012.</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
dr hab. inż. Maciej Wilczyński, maciej.wilczynski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	OPTYCZNE POMOCE WZROKOWE
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	VISION AIDS
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	OPTYKA
Specjalność (jeśli dotyczy):	OPTYKA OKULAROWA
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FTP001040
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	-	-	-	15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	-	-	-	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)	X	-	-	-	-
Liczba punktów ECTS	2	-	-	-	-
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	-	-	-	1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	-	-	-	-

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstawowych praw optyki geometrycznej i falowej
2. Znajomość podstaw anatomii i fizjologii człowieka
3. Znajomość budowy układu wzrokowego

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie się z definicjami słabowidzenia
 C2 Rozróżnianie i identyfikacja rodzajów zaburzeń widzenia wynikających z różnych schorzeń
 C3 Zapoznanie się z różnymi rodzajami pomocy optycznych
 C4 Znajomość parametrów optycznych opisujących optyczne pomoce wzrokowe
 C5 Zrozumienie potrzeb osoby słabowidzącej lub innej wymagającej pomocy optycznych
 C6 Nabycie umiejętności przeprowadzenia podstawowej oceny jakości widzenia koniecznej do dobrania odpowiedniej pomocy wzrokowej
 C7 Kształtowanie umiejętności doboru korekcji do potrzeb pacjenta

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Rozumie definicję prawną i funkcjonalną oraz poziomy słabowidzenia
- PEU_W02 Wie, czym charakteryzują się różne i jak rozpoznać zaburzenia widzenia
- PEU_W03 Wie, jak postępuje się z osobami słabowidzącymi
- PEU_W04 Wie, jakie są przyrządy optyczne wspomagające widzenie osób słabowidzących
- PEU_W05 Rozumie działanie lup, lunet, filtrów krawędziowych

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi zastosować podstawowe zasady optyki geometrycznej do wyjaśnienia działania lup, lunet i filtrów krawędziowych
- PEU_U02 Umie ocenić jakość widzenia osoby słabowidzącej
- PEU_U03 Umie oszacować parametry pomocy optycznej właściwej dla danej osoby słabowidzącej

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Rozumie sytuację osoby słabowidzącej w społeczeństwie
- PEU_K02 Wykazuje się empatią i umiejętnością właściwego odniesienia się do osoby słabowidzącej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Anatomia i fizjologia narządu wzroku	2
Wy2	Metody pomiaru parametrów jakości widzenia	2
Wy3	Definicja słabowidzenia, przyczyny słabowidzenia, sytuacja osób słabowidzących	2
Wy4	Powiększenie, pole widzenia, konstrukcja, właściwości optyczne soczewek, aberracje	2
Wy5	Pomoce optyczne do bliży: lupy, okulary lupowe, lornetki do czytania, rodzaje, konstrukcje, dobór	2
Wy6	Pomoce optyczne do dali: lunetki, okulary lunetowe, rodzaje, konstrukcje, dobór	2
Wy7	Inne optyczne pomoce wzrokowe: okulary specjalne, pomoce pryzmatyczne, filtry krawędziowe	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1-14	Referaty na tematy zatwierdzone przez prowadzącego	
Se15	Omówienie przedstawionych referatów	
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład
- N2. Prezentacja multimedialna
- N3. Pokaz przykładowych rozwiązań
- N4. Studium przypadku z praktyki klinicznej
- N5. Prezentacja przez zaproszonego prelegenta – osobę słabowidzącą
- N6. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W05	Ocena formy przedstawienia referatu na seminarium
F2	PEU_W01 – PEU_W05, PEU_U02	Ocena pisemnego referatu
P Kolokwium pisemne obejmujące zakres materiału z wykładu oraz zaprezentowanego na seminarium		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] E. Jagoszewski: „Wstęp do optyki inżynierskiej”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2008

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] B. Rayn, M. Woodhouse, “Low Vision: The Essential Guide for Optometrists”, The Guide Dogs for the Blind Association/The College of Optometrists, 2009
- [2] Ch. Dickinson “Low Vision: Principles and practice”, 4th Edition, Elsevier, 1998
- [3] Monica Chaudhry “Low Vision Aids”, Jaypee Brothers Medical Publishers, 2010
- [4] “Atlas Anatomii Człowieka, Sobotta, tom 3 Głowa, Szyja i Układ Nerwowy”, red. F. Paulsen, J. Waschke, wyd. Edra Urban & Partner, 2019
- [5] A. Jonathan Jackson, J. S. Wolffsohn, “Low Vision Manual”, Butterworth Heinemann Elsevier, 2007
- [6] Źródła internetowe

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

Dr inż. Izabela Garaszczuk, dr optom., izabela.garaszczuk@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Optyka okularów
Nazwa w języku angielskim	Ophthalmic optics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Optyka okularowa
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FTP001056WC
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	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)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	1			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstawowych praw optyki geometrycznej (WIEDZA)
2. Znajomość podstaw anatomii i fizjologii człowieka (WIEDZA)

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Powtórzenie i ugruntowanie wiadomości z zakresu optyki fizjologicznej
- C2 Zapoznanie z zasadami korekcji wad refrakcji
- C3 Zapoznanie się z rodzajami soczewek korekcyjnych
- C4 Zapoznanie się z zasadami obowiązującymi przy doborze soczewek korekcyjnych
- C5 Zapoznanie się z różnymi rodzajami okularów i ich parametrami
- C6 Zapoznanie się z pojęciem pryzmatyczności soczewek okularowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna zasady optyki geometrycznej

PEU_W02 Zna cechy i parametry soczewek okularowych różnych typów

PEU_W03 Zna zasady pomiaru cech geometrycznych i mocy optycznej soczewek okularowych

PEU_W04 Wie, jaki jest wpływ decentracji soczewek okularowych na wielkość pryzmatyczności

PEU_W05 Zna zasady doboru opraw okularowych do potrzeb korekcji

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi zastosować podstawowe zasady optyki geometrycznej w obliczeniach korekcji okularowej

PEU_U02 Potrafi obliczyć parametry optyczne i geometryczne soczewek okularowych

PEU_U03 Potrafi dopasować oprawę korekcyjną do potrzeb korekcji

PEU_U04 Potrafi obliczyć pryzmatyczność soczewek okularowych: dodatnich i ujemnych na podstawie wartości ich decentracji

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Rozumie konieczność stałego dokształcania się

PEU_K02 Umie pracować w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wady refrakcji. Układ optyczny oko-okulary.	2
Wy2	Soczewki okularowe: klasyfikacja, parametry, materiały	2
Wy3	Okularowa korekcja presbiopii	2
Wy3	Wpływ ustawienia soczewki okularowej na jakość odwzorowania	3
Wy4	Centrowanie soczewek okularowych. Pryzmatyczność	3
Wy5	Oprawy okularowe: materiały, rodzaje, konstrukcja, wymiarowanie, dobór	3
	Suma godzin	15

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Wyznaczanie wielkości refrakcji na podstawie parametrów układu optycznego oka	2
Cw2	Korekcja wad refrakcji soczewkami okularowymi	4
Cw3	Konstrukcja i parametry soczewek okularowych	4
Cw4	Oprawy okularowe: rodzaje, konstrukcja, wymiarowanie, dobór	2
Cw5	1. Kolokwium zaliczeniowe (połówkowe)	2
Cw6	Amplituda akomodacji. Korekcja presbiopii	2
Cw7	Decentracja soczewek sferycznych. Pryzmatyczność	4
Cw8	Decentracja soczewek cylindrycznych	4
Cw9	Powtórka, uzupełnienie	4
Cw10	2. Kolokwium zaliczeniowe (końcowe)	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład

N2. Prezentacja multimedialna

N3. Pokaz rozwiązywania zadań

N4. Samodzielne rozwiązywanie zadań przez studenta w domu

N5 Samodzielne rozwiązywanie zadań przez studenta przy tablicy

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01	Ocena sposobu rozwiązania zadań przy tablicy
F2	PEU_U02	Ocena sposobu rozwiązania zadań przy tablicy
F3	PEU_U03	Ocena sposobu rozwiązania zadań przy tablicy
F4	PEU_U04	Ocena sposobu rozwiązania zadań przy tablicy
P Egzamin końcowy obejmujący zakres materiału wykładu oraz ćwiczeń rachunkowych		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Marek Zając, „Optyka okularowa”, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2003
2. Marek Zając, „Optyka w zadaniach dla optometrystów”, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2011

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Ophtalmic lenses and dispensing, M. Jalie, Elsevier 2008

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

Dr hab. inż. Damian Siedlecki, damian.siedlecki@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim **Technologie okularowe 1**
Nazwa w języku angielskim **Ophthalmic technology 1**
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy): Optyka okularowa
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: wybieralny
Kod przedmiotu **FTP001030W**
Grupa kursów **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	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				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiadomości z zakresu kursów: Optyka Instrumentalna, Oko i Widzenie oraz Materiałoznawstwo Oftalmiczne

CELE PRZEDMIOTU

C1 Poznanie zagadnień technologii pomocy wzrokowych
 C2 Wybór technologii wykonania pomocy wzrokowych
 C3 Wykonywanie pomocy wzrokowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Objaśnia historyczny postęp w wykonywaniu pomocy wzrokowych
- PEU_W02 Charakteryzuje konstrukcje soczewek okularowych
- PEU_W03 Definiuje podstawowe pojęcia stosowane w technologii pomocy wzrokowych
- PEU_W04 Tłumaczy podział i wymienia cechy soczewek okularowych i opraw okularowych
- PEU_W05 Opisuje wymiary opraw okularowych, cechy soczewek okularowych i stosuje prawidłową notację oftalmiczną
- PEU_W06 Rozróżnia konstrukcje soczewek okularowych i opraw okularowych
- PEU_W07 Objaśnia zasady transpozycji
- PEU_W08 Wylicza wielkość decentracji soczewek i wyznacza położenie głównego punktu referencyjnego (GPR)
- PEU_W09 Tłumaczy istotę centrowania soczewek, wylicza pryzmę soczewek zdecentrowanych
- PEU_W10 Dobiera i objaśnia sposób korekcji wad wzroku
- PEU_W11 Dobiera przyrządy do pomiarów oftalmicznych i wykonuje pomiary
- PEU_W12 Wybiera technologie wykonania pomocy wzrokowych, dobiera odpowiednie narzędzia i przyrządu

Z zakresu umiejętności, potrafi:

- PEU_U01 wskazać odkrycia i osiągnięcia w technologii wykonywania pomocy wzrokowych
- PEU_U02 rozróżnić konstrukcje soczewek okularowych i opraw okularowych
- PEU_U03 wymienić i zastosować pomiary stosowane w technologii okularowej
- PEU_U04 dobrać materiały, narzędzia niezbędne do konserwacji i napraw pomocy wzrokowych
- PEU_U05 wyjaśnić pojęcia w technologii pomocy wzrokowych
- PEU_U06 uzasadnić wybór technologii wykonania pomocy wzrokowej
- PEU_U07 analizować dokumentację konstrukcyjną i technologiczną pomocy wzrokowych

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 – wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,
- PEU_K02 – zespołowej współpracy dotyczącej doskonalenia metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów,
- PEU_K03 – 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,
- PEU_K04 – rozwijania zdolności samooceny i samokontroli oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań,
- PEU_K05 – przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim,
- PEU_K06 – myślenia niezależnego i twórczego,
- PEU_K07 – obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu technologii okularowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Historia wykonywania pomocy	1

	wzrokowych	
Wy2-3	Konstrukcje soczewek okularowych, terminologia	2
Wy4	Klasyfikacja soczewek okularowych	1
Wy5	Konstrukcje opraw okularowych, terminologia	1
Wy6	Systemy wymiarowania opraw okularowych: system skrzyni i linii głównej	1
Wy7	Podziałka kątowna TABO. Zasady notacji oftalmicznej, recepta okularowa	1
Wy8	Zasady transpozycji	1
Wy9	Rozstaw źrenic a rozstaw środków optycznych szkieł.	1
Wy10	Centrowanie. Formuła Prentice'a	1
Wy11	Centrowanie a rozmiar szkła.	1
Wy12	Korekcja pryzmatyczna.	1
Wy13	Zależność mocy czołowej szkła okularowego od odległości szkła od oka.	1
Wy14	Montaż okularów.	1
Wy15	Technologie produkcyjne szkieł i opraw okularowych	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem: narzędzi multimedialnych (rzutnika),
 N2. Katalogi: soczewek okularowych, kontaktowych, narzędzi oftalmicznych i inne
 N3. Filmy dydaktyczne o tematyce produkcji materiałów oftalmicznych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenie się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F=P	PEU_W01 ÷ PEU_W12 PEU_U01 ÷ PEU_U7 PEU_K01 ÷ PEU_K07	Kolokwium pisemne

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Z. Legun Technologie Elementów Optycznych Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982
- [2] M. Zajac *Optyka okularowa* Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 200
- [3] K.G. Wakefield *Bennet's ophthalmic prescription work* Butterworth Heinemann, 1994
- [4] A. Hein, A. Sidorowicz, T. Wagnerowski, *Oko i okulary*, Wydawnictwo Przemysłu Lekkiego i Spożywczego, Warszawa 1960
- [5] M. Jalie *Ophthalmic lenses and dispensing*, Butterworth Heinemann, 1999
- [6] Zeiss *Handbook of ophthalmic optics*

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Z. Legun Technologie Elementów Optycznych Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982
- [2] L. Dobrzański ,*Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002
- [3] A. Szwedowski, R. Romaniuk, *Szko optyczne i fotoniczne, Właściwości techniczne*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2009
- [4] Firmowe katalogi soczewek okularowych
- [5] Firmowe katalogi narzędzi oftalmicznych
- [6] Europejskie i polskie normy(EN PN ISO), standardy międzynarodowe
- [7] Poradniki mechanika

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

Dariusz Karp, dariusz.karp@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Technologie okularowe 2
Nazwa w języku angielskim	Ophthalmic technology 2
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Optyka okularowa
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FTP006655L
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			60		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			150		
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			5		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			5		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiadomości z zakresu kursów Optyka Instrumentalna, Oko i widzenie oraz Materiałoznawstwo Oftalmiczne
Zaliczenie kursu: Technologie okularowe 1

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie zagadnień technologii pomocy wzrokowych
- C2 Wybór technologii wykonania pomocy wzrokowych
- C3 Wykonywanie pomocy wzrokowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Objaśnia historyczny postęp w wykonywaniu pomocy wzrokowych
- PEU_W02 Charakteryzuje konstrukcje soczewek okularowych
- PEU_W03 Definiuje podstawowe pojęcia stosowane w technologii pomocy wzrokowych
- PEU_W04 Tłumaczy podział i wymienia cechy soczewek okularowych i opraw okularowych
- PEU_W05 Opisuje wymiary opraw okularowych, cechy soczewek okularowych i stosuje prawidłową notację oftalmiczną
- PEU_W06 Rozróżnia konstrukcje soczewek okularowych i opraw okularowych
- PEU_W07 Objaśnia zasady transpozycji
- PEU_W08 Wylicza wielkość decentracji soczewek i wyznacza położenie głównego punktu referencyjnego (GPR)
- PEU_W09 Tłumaczy istotę centrowania soczewek, wylicza pryzmę soczewek zdecentrowanych
- PEU_W10 Dobiera i objaśnia sposób korekcji wad wzroku
- PEU_W11 Dobiera przyrządy do pomiarów oftalmicznych i wykonuje pomiary
- PEU_W12 Wybiera technologie wykonania pomocy wzrokowych, dobiera odpowiednie narzędzia i przyrządu

Z zakresu umiejętności, potrafi:

- PEU_U01 wskazać odkrycia i osiągnięcia w technologii wykonywania pomocy wzrokowych
- PEU_U02 rozróżnić konstrukcje soczewek okularowych i opraw okularowych
- PEU_U03 wymienić i zastosować pomiary stosowane w technologii okularowej
- PEU_U04 dobrać materiały, narzędzia niezbędne do konserwacji i napraw pomocy wzrokowych
- PEU_U05 wyjaśnić pojęcia w technologii pomocy wzrokowych
- PEU_U06 uzasadnić wybór technologii wykonania pomocy wzrokowej
- PEU_U07 analizować dokumentację konstrukcyjną i technologiczną pomocy wzrokowych

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 – wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,
- PEU_K02 – zespołowej współpracy dotyczącej doskonalenia metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów,
- PEU_K03 – 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,
- PEU_K04 – rozwijania zdolności samooceny i samokontroli oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań,
- PEU_K05 – przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim,
- PEU_K06 – myślenia niezależnego i twórczego,
- PEU_K07 – obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu technologii okularowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium		Liczba Godzin
L 1-2	Wykonywanie pomiarów soczewek i opraw okularowych	1-8
L 3-4	Projektowanie konstrukcji soczewek dwuogniskowych	9-12

L 5	Wymiarowanie opraw okularowych, rysunek i pomiary	13-16
L 6-7	Pomiary oftalmiczne	17-24
L 8-13	Wykonywanie wybranych etapów technologii okularowych (według harmonogramu): wykonanie szablonu, centrowanie soczewek, pomiary oftalmiczne, kruszenie soczewek mineralnych, szlifowanie ręczne soczewek, obsługa automatu szlifierskiego, modelowanie opraw, montaż okularów	25-52
L 14-15	Kontrola powykonawcza pomocy wzrokowych	53-60
	Suma godzin	60

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1.Katalogi: soczewek okularowych, kontaktowych, narzędzi oftalmicznych i inne N2.Filmy dydaktyczne o tematyce produkcji materiałów oftalmicznych N3. Wyposażenie laboratorium technologii okularowych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F=P	PEU_W01 ÷ PEU_W12 PEU_U01 ÷ PEU_U7; PEU_K01 ÷ PEU_K07	Egzamin pisemny, egzamin ustny

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Z. Legun <i>Technologie Elementów Optycznych</i> Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982</p> <p>[2] M. Zając <i>Optyka okularowa</i> Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 200</p> <p>[3] K.G. Wakefield <i>Bennet's ophthalmic prescription work</i> Butterworth Heinemann, 1994</p> <p>[4] A. Hein, A. Sidorowicz, T. Wagnerowski, <i>Oko i okulary</i>, Wydawnictwo Przemysłu Lekkiego i Spożywczego, Warszawa 1960</p> <p>[5] M. Jalie <i>Ophthalmic lenses and dispensing</i>, Butterworth Heinemann, 1999</p> <p>[6] <i>Zeiss Handbook of ophthalmic optics</i></p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Z. Legun <i>Technologie Elementów Optycznych</i> Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982</p> <p>[2] L. Dobrzański, <i>Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego</i>, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002</p> <p>[3] A. Szwedowski, R. Romaniuk, <i>Szkoło optyczne i fotoniczne, Właściwości techniczne</i>, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2009</p> <p>[4] Firmowe katalogi soczewek okularowych</p> <p>[5] Firmowe katalogi narzędzi oftalmicznych</p>

- | |
|---|
| [6] Europejskie i polskie normy(EN PN ISO), standardy międzynarodowe |
| [7] Poradniki mechanika |

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

Dariusz Karp, dariusz.karp@pwr.edu.pl
--

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim **Technologie okularowe 3**
Nazwa w języku angielskim **Ophthalmic technology 3**
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Optyka**
Specjalność (jeśli dotyczy): **Optyka okularowa**
Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**
Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**
Kod przedmiotu **FTP001034L**
Grupa kursów **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			60		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			150		
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			5		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			5		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			3		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiadomości z zakresu kursu Technologie okularowe

CELE PRZEDMIOTU

C1 Doskonalenie wiadomości z zakresu technologii okularowych
 C2 Wykonywanie pomocy wzrokowych i kontrola powykonawcza

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Doskonalenie wcześniej nabytych umiejętności (kurs Technologie okularowe 1)

Z zakresu umiejętności, potrafi:

PEU_U01 wskazać odkrycia i osiągnięcia w technologii wykonywania pomocy wzrokowych

PEU_U02 rozróżnić konstrukcje soczewek okularowych i opraw okularowych

PEU_U03 wymienić i zastosować pomiary stosowane w technologii okularowej

PEU_U04 dobrać materiały, narzędzia niezbędne do konserwacji i napraw pomocy wzrokowych

PEU_U05 wyjaśnić pojęcia w technologii pomocy wzrokowych

PEU_U06 uzasadnić wybór technologii wykonania pomocy wzrokowej

PEU_U07 analizować dokumentację konstrukcyjną i technologiczną pomocy wzrokowych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,

PEU_K02 – zespołowej współpracy dotyczącej doskonalenia metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów,

PEU_K03 – 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,

PEU_K04 – rozwijania zdolności samooceny i samokontroli oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań,

PEU_K05 – przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim,

PEU_K06 – myślenia niezależnego i twórczego,

PEU_K07 – obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu technologii okularowych.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
P 1-2	Projektowanie technologii wykonania pomocy wzrokowych	1-8
P 3-4	Pomiary oftalmiczne, pomiar parametrów indywidualnych	9-12
P 5	Wykonywanie wybranych etapów technologii okularowych (według harmonogramu): wykonanie szablonu, centrowanie soczewek, pomiary oftalmiczne, kruszenie soczewek mineralnych, szlifowanie ręczne soczewek, obsługa automatu szlifierskiego, modelowanie opraw, montaż okularów	13-16
P 6-8	Udoskonalanie wykonywania okularów	17-28
P 9-12	Wykonywanie okularów specjalnych	29-48
P 13-15	Kontrola powykonawcza pomocy wzrokowych	49-60
	Suma godzin	60

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wyposażenie laboratorium technologii okularowych

N2. Katalogi: soczewek okularowych, kontaktowych, narzędzi oftalmicznych i inne

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F=P	PEU_U01 ÷ PEU_U7; PEU_K01 ÷ PEU_K07	Zaliczenie na ocenę wykonanych prac i projektów

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Z. Legun, *Technologie Elementów Optycznych* Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982
- [2] M. Zając, *Optyka okularowa* Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 200
- [3] K. G. Wakefield, *Bennet's ophthalmic prescription work* Butterworth Heinemann, 1994
- [4] A. Hein, A. Sidorowicz, T. Wagnerowski, *Oko i okulary*, Wydawnictwo Przemysłu Lekkiego i Spożywczego, Warszawa 1960
- [5] M. Jalie, *Ophthalmic lenses and dispensing*, Butterworth Heinemann, 1999
- [6] *Zeiss Handbook of ophthalmic optics*

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Z. Legun, *Technologie Elementów Optycznych* Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982
- [2] L. Dobrzański, *Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002
- [3] A. Szwedowski, R. Romaniuk, *Szkoło optyczne i fotoniczne, Właściwości techniczne*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2009
- [4] Firmowe katalogi soczewek okularowych
- [5] Firmowe katalogi narzędzi oftalmicznych
- [6] Europejskie i polskie normy (EN PN ISO), standardy międzynarodowe
- [7] Poradniki mechanika

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

Dariusz Karp, dariusz.karp@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Wstęp do optometrii
Nazwa w języku angielskim	Introduction to optometry
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Optyka okularowa
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FTP001039WC
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	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)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstawowych praw optyki geometrycznej
2. Znajomość podstaw anatomii i fizjologii człowieka

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Powtórzenie i ugruntowanie wiadomości z zakresu optyki geometrycznej
 C2 Zapoznanie z parametrami układu optycznego oka i ich związkiem z wadami refrakcji
 C3 Zapoznanie z miarami jakości widzenia
 C4 Zapoznanie z zasadami korekcji wad refrakcji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna zasady optyki geometrycznej

PEU_W02 Wie, jak jest zbudowany układ optyczny oka

PEU_W03 Wie, jakie są miary jakości widzenia i umie je zdefiniować

PEU_W04 Wie, jakie są wady refrakcji, jaki jest ich związek z geometrią gałki ocznej

PEU_W05 Wie, w jaki sposób soczewka okularowa koryguje wady refrakcji

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi zastosować podstawowe zasady optyki geometrycznej w obliczeniach praktycznych

PEU_U02 Umie wyliczyć ostrość wzroku na podstawie danych pomiarowych

PEU_U03 Umie oszacować wadę refrakcji na podstawie parametrów gałki ocznej

PEU_U04 Umie wyznaczyć moc soczewki okularowej odpowiednia do skorygowania wady refrakcji przy zadanej odległości wierzchołkowej

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Rozumie konieczność stałego dokształcania się

PEU_K02 Umie pracować w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcie i rola optometrii; związek z optyką i okulistyką; historia optyki, okulistyki i optometrii.	2
Wy2	Zmysł wzroku, tor wzrokowy, oko jako wstępny element toru wzrokowego	2
Wy3	Oko jako element optyczny – parametry, modele oka	2
Wy4	Pojęcie odwzorowania, jakość odwzorowania, aberracje, dyfrakcja	2
Wy5	Rola poszczególnych elementów optycznych w formowaniu obrazu siatkówkowego	2
Wy6	Miary jakości widzenia, dwupunktowa zdolność rozdzielcza, ostrość wzrokowa, funkcja wrażliwości na kontrast	5
Wy7	Pojęcie refrakcji, związek z parametrami geometrycznymi oka, wady refrakcji,	2
Wy8.	Korekcja wad refrakcji (korekcja okularowa, soczewki kontaktowe, chirurgia refrakcyjna)	5
Wy9.	Podstawy widzenia obuocznego	2
Wy10.	Słabowidzenie	2
Wy11.	Przyrządy okulistyczne i optometryczne	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Podstawy optyki geometrycznej	3
Cw2	Oko jako optyczny układ odwzorowujący, odwzorowanie na siatkówce	2
Cw3	Jakość widzenia – zdolność rozdzielcza, stereoskopowa zdolność rozdzielcza	2
Cw4	Jakość widzenia – ostrość wzroku	2
Cw5	Jakość widzenia – funkcja wrażliwości na kontrast	2
Cw6	Zajęcia projektowe - projekt tablicy optotypów i tablicy do badania funkcji wrażliwości na kontrast	2
Cw7	Parametry oka a refrakcja, punkt dali i punkt bliży wzrokowej w oku z wadą wzroku	2
Ćw8	Korekcja wad refrakcji	2

Ćw9	Centrowanie soczewek i jego wpływ na widzenie	5
Ćw10	Przyrządy optyczne (lupa, luneta) z okiem miarowym, nieakomodującym, akomodującym, obarczonym wadą refrakcji	4
Ćw11	Powtórka, uzupełnienie	2
Ćw12	Kolokwium zaliczeniowe z materiału przerobionego na ćwiczeniach	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład
N2. Prezentacja multimedialna
N3. Pokaz rozwiązywania zadań
N4. Samodzielne rozwiązywanie zadań przez studenta w domu
N5 Samodzielne rozwiązywanie zadań przez studenta przy tablicy

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01	Ocena sposobu rozwiązywania zadań przy tablicy
F2	PEU_U02	Ocena sposobu rozwiązywania zadań przy tablicy
F3	PEU_U03	Ocena sposobu rozwiązywania zadań przy tablicy
F4	PEU_U04	Ocena sposobu rozwiązywania zadań przy tablicy
P Kolokwium pisemne obejmujące zakres materiału wykładu oraz ćwiczeń rachunkowych		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Marek Zając, „Optyka w zadaniach dla optometrystów”, Dolnośląskie Wyd. Edukacyjne, Wrocław, 2011

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. J. Nowak, M. Zając: „Wstęp do optyki”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995
2. E. Jagoszewski: „Wstęp do optyki inżynierskiej”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2008

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

Dr inż. Agnieszka Józwik, agnieszka.jozwik@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	WSTĘP DO POMIARÓW REFRAKCJI
Nazwa w języku angielskim	INTRODUCTION TO EYE REFRACTION
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Optyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Optyka okularowa
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FTP001043WL
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		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)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza na temat budowy oka ludzkiego (WIEDZA) – zaliczony kurs: „Elementy biologii układu wzrokowego”
2. Podstawowa wiedza z optyki geometrycznej i falowej (WIEDZA) – zaliczone kursy: „Optyka falowa” oraz „Optyka instrumentalna”
3. Podstawowa wiedza z zakresu pomiaru jakości widzenia (WIEDZA) – zaliczony kurs „Wstęp do optometrii”

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Przedstawienie rozwoju układu optycznego oka ludzkiego.
- C2 Zapoznanie studentów z podstawowymi wadami refrakcji oka.
- C3 Zapoznanie studentów z podstawowymi wadami widzenia obuocznego.
- C4 Zapoznanie studentów z głównymi procedurami pomiaru refrakcji.

C5 Zapoznanie studentów z wybranymi procedurami badania widzenia obuocznego.
 C6 Nabycie przez studentów umiejętności podstawowego pomiaru refrakcji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Podstawowe wiadomości dotyczące jakości widzenia – miary i sposoby pomiaru

PEU_W02 Podstawowe wiadomości dotyczące wad refrakcji oraz wad widzenia obuocznego

PEU_W03 Podstawowa znajomość procedur pomiaru refrakcji w warunkach widzenia jednoocznego (składowej sferycznej i cylindrycznej) i podstawowego balansu binokularnego

Z zakresu umiejętności

PEU_U01 Umiejętność przeprowadzenia podstawowego pomiaru refrakcji

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: podanie literatury do przedmiotu i warunków zaliczenia. Jakość widzenia – miary, sposoby pomiaru	3
Wy2	Rozwój układu optycznego oka – proces emmetropizacji. Definicja refrakcji – punkt daleki	3
Wy3	Podstawowe wady refrakcji – myopia, hyperopia, astygmatyzm. Podstawowe procedury pomiaru ekwiwalentu sferycznego	3
Wy4	Podstawowe procedury pomiaru składowej cylindrycznej	3
Wy5	Balans binokularny	2
Wy6	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Omówienie warunków zaliczenia przedmiotu, prezentacja sprzętu pomiarowego	3
La2	Badanie jakości widzenia – ostrość widzenia, wrażliwość na kontrast	3
La3	Wyznaczenie zależności ostrości widzenia od wartości mocy soczewki korygującej – wyznaczenie ekwiwalentu sferycznego i amplitudy akomodacji	3
La4	Pomiar refrakcji (składowej sferycznej) metodą mgłową i Dondersa, test czerwono – zielony	3
La5	Pomiar astygmatyzmu metodą mgłową	3
La6	Pomiar astygmatyzmu metodą Jacksona	3
La7	Pomiar astygmatyzmu metodą Jacksona (za pomocą kasety okulistycznej)	3
La8	Pomiar refrakcji retinoskopem	3
La9	Balans binokularny metodą równowagową bichromatyczną	3
La10	Zajęcia zaliczeniowe	3
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacja multimedialna (PowerPoint).
- N2. Prezentacja procedur refrakcji.
- N3. Pytania sprawdzające wiedzę studentów.
- N4. Samodzielne wykonywanie pomiarów przez studenta.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F	wszystkie	Testy sprawdzające na ćwiczeniach laboratoryjnych zawierające do 3 pytań
P	wszystkie	Kolokwium zaliczeniowe z całości materiału: 25-30 pytań testowych

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] M. Zając, Optyka okularowa, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne,
- [2] T. Grosvenor, Optometria, Elsevier Urban&Partner,

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] A. Styszyński, Korekcja wad wzroku, Alfa Medica Press,
- [2] F. Eperjesi, Practical Binocular Vision Assessment, Butterworth Heinemann
- [3] K. Zadnik, The ocular examination: measurements and findings,
- [4] R. Rabbetts, Clinical Visual Optics, Butterworth Heinemann,

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

Dr inż. Monika Borwińska, monika.borwinska@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	WSTĘP DO SOCZEWEK KONTAKTOWYCH
Nazwa w języku angielskim	INTRODUCTION TO CONTACT LENSES
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	OPTYKA
Specjalność (jeśli dotyczy):	OPTYKA OKULAROWA
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FTP001042W
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	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				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza o anatomii i fizjologii oka

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu kontaktologii: podstawy na temat materiałów i konstrukcji soczewek kontaktowych
- C2 Poznanie podstaw procedury dopasowania miękkich soczewek kontaktowych i ryzyka ich noszenia.
- C3 Poznanie popularnych systemów pielęgnacji soczewek kontaktowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Scharakteryzuje i wytłumaczy metody korekcji wad refrakcji soczewkami kontaktowymi oraz metody pielęgnacji soczewek kontaktowych

PEU_W02 Zna podstawowe techniki, narzędzia i materiały stosowane przy doborze soczewek kontaktowych

PEU_W03 Wymieni i opíše najważniejsze schorzenia i powikłania związane z noszeniem soczewek kontaktowych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi dobrać odpowiednie moce soczewki wielogniskowej i torycznej na podstawie recepty

PEU_U02 Potrafi ocenić właściwe dopasowanie soczewki kontaktowej na podstawie jej położenia na oku i ruchomości. Potrafi zaplanować przebieg badania i opracować kartę pacjenta pełnego badania doboru soczewki kontaktowej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 zna ograniczenia własnej wiedzy i kompetencji, wie, kiedy odesłać pacjenta do lekarza okulisty

PEU_K02 zna teoretyczne zasady pracy z pacjentem

PEU_K03 wie jak postępować, aby zapewnić bezpieczeństwo własne i otoczenia, w tym przestrzegać zasad bezpieczeństwa pracy i zna zasady etyki zawodowej

PEU_K04 rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Historia soczewek kontaktowych. Przegląd rodzajów współczesnych soczewek kontaktowych.	2
Wy2	Budowa i materiały soczewek kontaktowych	2
Wy3	Film łzowy – budowa, funkcja i znaczenie w kontaktologii	2
Wy4	Miękkie sferyczne i toryczne soczewki kontaktowe	2
Wy5	Przegląd metod korekcji presbiopii soczewkami kontaktowymi	2
Wy6	Płyny pielęgnacyjne do soczewek kontaktowych i rodzaje osadów na soczewkach	2
Wy7	Powikłania po soczewkach kontaktowych – rodzaje i przyczyny	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacje multimedialne

N2. Zdjęcia i filmy wideo

N3. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

koniec semestru)		
F1	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_K01	Ocena z kolokwium przeprowadzonego podczas ostatnich zajęć wykładowych
P – wykład – ocena z egzaminu		
P – laboratorium – średnia ocen z: kartkówki i testu zaliczeniowego		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] *Optometria*, T. Grosvenor, Tłum. T Tokarzewski, M. Ożóg, Elsevier, 2011
- [2] *Kontaktologia*, N. Efron, Odra, wydanie trzecie, 2018
- [3] *Soczewki kontaktowe korekcyjne i lecznicze: powikłania*. S. Szymankiewicz. Katowice: Wydawnictwo Unia, 1997

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] *Clinical Manual of Contact Lenses*, E.S. Bennett, V.A. Henry
- [2] *Contact lenses*, A.J. Phillips, L. Speedwell, Butterworth Heinemann, wydanie piąte, 2007
- [3] *Praktyczne zasady doboru soczewek kontaktowych*. J. Veys, J. Meyler, I. Davis (Johnson & Johnson)

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

Dorota Szczęsna-Iskander, dorota.szczesna-iskander@pwr.edu.pl