

SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024/25-2027/28***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2025/26

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Optyka
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Systemy diagnostyczne w medycynie
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia, inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	Rok II, semestr III
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr hab. Małgorzata Sznajder, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Małgorzata Sznajder, prof. UR

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
3	30	30							6

1.2. Sposób realizacji zajęć

- ☒ zajęcia w formie tradycyjnej
☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

WYKŁAD – EGZAMIN PISEMNY

ĆWICZENIA – ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

WIEDZA Z OPTYKI GEOMETRYCZNEJ I FALOWEJ W ZAKRESIE SZKOŁY
 PONADGIMNAZJALNEJ NA POZIOMIE ROZSZERZONYM. WIEDZA Z ZAKRESU PODSTAW

FIZYKI NA POZIOMIE AKADEMICKIM Z ZAKRESU MECHANIKI, ELEKTRYCZNOŚCI I MAGNETYZMU. WIEDZA Z PODSTAW MATEMATYKI WYŻSZEJ. ZNAJOMOŚĆ RACHUNKU RÓŻNICZKOWEGO I CAŁKOWEGO.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zaznajomienie studenta z wielkościami fizycznymi występującymi w optyce geometrycznej i falowej, ich definicjami oraz jednostkami.
C ₄	Wskazanie studentowi przykładów z otaczającego go świata zjawisk opisywanych za pomocą poznanych przez niego praw i zależności fizycznych.
C ₃	Nabycie przez studenta umiejętności rozwiązywania problemów z zakresu optyki geometrycznej i falowej.
C ₄	Wskazanie studentowi przykładów z otaczającego go świata zjawisk opisywanych za pomocą poznanych przez niego praw i zależności fizycznych.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	student zna i rozumie w zaawansowanym stopniu koncepcje, zasady i teorie dotyczące optyki falowej i geometrycznej, podstawowe twierdzenia i prawa optyki geometrycznej i falowej, jak również zna i rozumie zjawiska związane z propagacją fal elektromagnetycznych,	K_Wo2
EK_02	student potrafi analizować problemy z optyki oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane twierdzenia i metody	K_Uo1
EK_03	student potrafi w sposób przystępny przedstawić podstawowe fakty w ramach zastosowań optyki w medycynie i technice	K_U10
EK_04	student potrafi przygotować wystąpienia ustne oraz typowe prace pisemne w języku polskim lub języku obcym, dotyczące zagadnień szczegółowych z optyki, z wykorzystaniem podstawowych pojęć teoretycznych, a także różnych źródeł	K_U11
EK_05	student potrafi świadomie projektować swoją ścieżkę kształcenia oraz samodzielnie aktualizować i integrować z pokrewnymi dziedzinami wiedzę nabytą na studiach	K_U15
EK_06	student jest gotów do rozumienia społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności, a także do wypełniania zobowiązań społecznych	K_Ko3

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Optyka falowa: Ruch falowy – przypomnienie podstawowych pojęć. Fale jednowymiarowe, różniczkowe równanie falowe, fale harmoniczne, faza, prędkość fazowa i grupowa. Zasada superpozycji. Równanie falowe w trzech wymiarach, fale płaskie, sferyczne i cylindryczne. - podstawowe prawa teorii elektromagnetycznej, fale elektromagnetyczne, równania Maxwella - przypomnienie, wyprowadzenie równania falowego dla pola elektromagnetycznego, dowód poprzeczności fal elektromagnetycznych, energia i pęd fali elektromagnetycznej, natężenie światła, moc optyczna, gęstość strumienia natężenia światła, - prędkość światła w ośrodkach, współczynnik załamania, - zachowanie pola elektromagnetycznego na granicy dwóch ośrodków; - spektrum fal elektromagnetycznych, fotony
Optyka geometryczna: - prawa optyki geometrycznej, zasada Fermata, odbicie i załamanie, obrazy rzeczywiste i pozorne, całkowite wewnętrzne odbicie; - zwierciadła eliptyczne, zwierciadła paraboliczne, zwierciadła sferyczne; - soczewki cienkie (załamanie na pojedynczej powierzchni sferycznej, soczewki cienkie, powiększenie, soczewki cylindryczne, wyznaczanie ogniskowej soczewki, wzór soczewkowy); - wytyczanie biegu promienia przez płaską powierzchnię graficzną, wytyczanie biegu promienia przez pojedynczą sferyczną powierzchnię graficzną, przez soczewkę cienką; - pryzmaty i dyspersja; - aberracja (aberracja sferyczna, astygmatyzm, aberracja chromatyczna); - projektowanie układów optycznych (połączenie soczewek, formuły obliczeniowe do wytyczania biegu promieni, korekcja aberracji, przykłady układów optycznych); - przyrządy optyczne (mikroskopy, układy zwierciadlane); - wady optyczne Wybrane zastosowania przyrządów optycznych w medycynie: światłowody. Przykłady elementów optycznych w technologii MOEMS.
Polaryzacja: - warunki graniczne dla amplitud fal płaskich, - równania Fresnela, - polaryzacja fali przy odbiciu, - polaryzatory, polaryzacja w kryształach dwójłomnych.
Interferencja i dyfrakcja: - interferencja fal, doświadczenie Younga, - spójność światła, interferencja w cienkich warstwach, - interferometri, - dyfrakcja na jednej i dwóch szczelinach, dyfrakcja na otworze kołowym, zdolność rozdzielcza soczewki, - siatka dyfrakcyjna.
Rozszczepienie światła: - promieniowanie widzialne, podczerwone, nadfioletowe; - przyrządy spektralne (spektroskopy, spektrografy, spektrometry, spektrofotometry); - podstawowe wiadomości o analizie widmowej (widma emisyjne, widma absorpcyjne) Wybrane zastosowania przyrządów optycznych w medycynie: lasery.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

Treści merytoryczne
Optyka falowa: - periodyczny ruch falowy (oscylacje mechaniczne, pojęcia: długości fali, częstości kołowej, częstotliwości, amplitudy, prędkości fazowej i grupowej, równanie fali periodycznej, równanie falowe w jednym i trzech wymiarach); - równania Maxwella, charakterystyka fali elektromagnetycznej, - interferencja i polaryzacja światła
Elementarny opis procesu powstawania obrazu: - odbicie i załamanie; - zwierciadła (równanie zwierciadła, zwierciadła płaskie, konstrukcja graficzna obrazu, zwierciadła sferyczne); - soczewki cienkie (załamanie na pojedynczej powierzchni sferycznej, soczewki cienkie, powiększenie, wyznaczanie ogniskowej soczewki); - wytyczanie biegu promienia przez płaską powierzchnię graniczną; - wytyczanie biegu promienia przez pojedynczą sferyczną powierzchnię graficzną, przez soczewkę cienką; - pryzmaty i dyspersja; - projektowanie układów optycznych (połączenie soczewek, formuły obliczeniowe do wytyczania biegu promieni, przykłady układów optycznych)
Interferencja i dyfrakcja: - obliczanie wzmocnień interferencyjnych, zdolności rozdzielczych siatek dyfrakcyjnych

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład uzupełniany prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań przy tablicy; dyskusja.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., ...)
EK_01	obserwacja w trakcie zajęć, egzamin, kolokwium	w., ćw.
EK_02	obserwacja w trakcie zajęć, egzamin, kolokwium	w., ćw.
EK_03	obserwacja w trakcie zajęć, egzamin, kolokwium	w., ćw.
EK_04	obserwacja w trakcie zajęć	ćw.
EK_05	obserwacja w trakcie zajęć	ćw.
EK_06	obserwacja w trakcie zajęć	ćw.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Sposób zaliczenia wykładu – egzamin pisemny z pytaniami otwartymi;
Sposób zaliczenia ćwiczeń – zaliczenie z oceną;
Forma zaliczenia wykładu – wpis oceny do systemu Wirtualna Uczelnia;

FORMA ZALICZENIA ĆWICZEŃ – WPIS OCENY DO SYSTEMU WIRTUALNA UCZELNIA.

Zaliczenie przedmiotu następuje w wyniku osiągnięcia pozytywnych ocen z kolokwów, aktywności na zajęciach i udziału w dyskusji. Weryfikacja osiąganych efektów uczenia kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć poprzez kartkówki i kolokwia. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów.

Wykład - W celu zaliczenia egzaminu pisemnego na ocenę pozytywną należy uzyskać min. 51% punktów z zadanych pytań.

Ćwiczenia – Brak nieobecności nieusprawiedliwionych na zajęciach. W celu zaliczenia ćwiczeń rachunkowych należy zaliczyć dwa zapowiedziane kolokwia, które odbędą się w trakcie trwania semestru. Kolokwium uznaje się za zaliczone na ocenę pozytywną, gdy student uzyskał min. 51% pkt. z zadanych pytań. Końcowe zaliczenie ćwiczeń rachunkowych z przedmiotu będzie średnią z ocen uzyskanych na kolokwiach i z odpowiedzi przy tablicy.

Ocena jest określana na podstawie procentowej punktacji:

dst (51 - 60)% pkt.,
+dst (61 - 70)% pkt.,
db (71 - 80)% pkt.,
+db (81 - 90)% pkt.,
bdb (91 - 100)% pkt.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	6
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	90
SUMA GODZIN	156
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	6

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	n.d.
zasady i formy odbywania praktyk	n.d.

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. E. Hecht, *Optyka*, PWN, Warszawa 2017.
2. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*; tom IV, PWN, Warszawa 2009.
3. Sz. Szczeniowski, *Fizyka doświadczalna*; cz. IV, PWN, Warszawa 1983.
4. Jędrzejewski J., Kruczek W., Kujawski A., *Zbiór zadań z fizyki*, WNT 2002.
5. M. Baj, G. Szeplińska, M. Szymański, D. Wasik, *Zadania i problemy z fizyki: Fale elektromagnetyczne. Fale materii*, PWN, Warszawa 1996.
6. Kucenko A.N., Rublew J.W., *Zbiór zadań z fizyki dla wyższych uczelni technicznych*, PWN, Warszawa 1980.

Literatura uzupełniająca:

1. Feynman R.P., Leighton R.B., Sands M., *Feynmana wykłady z fizyki; tom II, III*, PWN, Warszawa 2005.
2. Orear J., *Fizyka; tom II*, WNT, Warszawa 2008.
3. Araminowicz J., *Zbiór zadań fizyki*, PWN, Warszawa 1985.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej