

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023-2025/2026

(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Techniki laserowe
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 III, semestr 6
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy: Optyka okularowa
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr Piotr Potera
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Piotr Potera

* -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.	Projekt	Liczba pkt. ECTS
6	15	-	-	15	-	-	-	5	3

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 – ZALICZENIE BEZ OCENY

PROJEKT – ZALICZENIE Z OCENĄ

LABORATORIUM – ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawowe wiadomości z fizyki
 Podstawowa znajomość biologii komórki

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania laserów, typami laserów oraz podstawowymi zastosowaniami laserów
C ₂	Wykorzystanie podstawowych praw i zjawisk optyki falowej i geometrycznej przy pomiarach z zastosowaniem światła laserowego
C ₃	Zaznajomienie studentów z aspektami technicznymi eksploatacji laserów
C ₄	Zapoznanie studentów mechanizmami oddziaływania promieniowania laserowego z tkanką
C ₅	Zapoznanie studentów z zastosowaniem laserów w wybranych jednostkach chorobowych (głównie w okulistyce) oraz wybranymi zastosowaniami laserów w technice

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_o1	student zna i rozumie podstawowe twierdzenia i prawa z zakresu fizyki laserów	K_Wo2
EK_o2	student zna i rozumie typowe zjawiska, procesy oraz podstawowe twierdzenia i prawa z zakresu zastosowań laserów w medycynie i technice niezbędne do zrozumienia zasady działania oraz obsługi laserów	K_Wo4
EK_o3	student zna i rozumie podstawowe aspekty budowy i działania laserów oraz podstawowe procesy zachodzące w jej cyklu życia	K_Wo7
EK_o4	student potrafi wykorzystać odpowiednie pojęcia, narzędzia i metody w rozwiązywaniu problemów związanych z zastosowaniami laserów w medycynie i technice	K_Uo4
EK_o5	student potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu zastosowań laserów w medycynie i technice oraz podać sposoby jego rozwiązania uwzględniając wstępną ocenę ekonomiczną proponowanych rozwiązań	K_Uo5
EK_o6	student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole	K_U14
EK_o7	student jest gotów do rozumienia społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności z zakresu fizyki laserów i zastosowania laserów oraz związanej z tym odpowiedzialności a także do wypełniania zobowiązań społecznych	K_Ko3
EK_o8	student jest gotów do inicjowania działań na rzecz popularyzacji wiedzy związanej z zastosowaniem laserów w medycynie i technice	K_Ko4

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Mechanizm fizyczny wzmacniania promieniowania świetlnego: obsadzenie poziomów, emisja spontaniczna, emisja wymuszona, absorpcja promieniowania, inwersja obsadzeń i wzmacnianie promieniowania. Zasada działania lasera.
Budowa lasera. Właściwości promieniowania generowanego przez laser. Optyczna pętla sprzężenia zwrotnego – rezonatory laserowe. Warunki generacji laserowej. Energetyczne parametry promieniowania laserowego. Cykl życia laserów.
Widmo promieniowania lasera, mody. Szerokość linii widmowych, kształt krzywej wzmocnienia.
Systemy pompowania optycznego, ośrodek trój- i cztero-poziomowy.
Rodzaje laserów (na ciele stałym, gazowe, jonowe, ekscymerowe, barwnikowe), schematy generacji promieniowania wybranych laserów stosowanych w medycynie (m.in. He-Ne, CO ₂), porównanie laserów, ich wady, zalety.
Najważniejsze klasyczne lasery na ciele stałym: laser rubinowy, lasery neodymowe.
Lasery przestrajalne: przestrajanie dyskretne, przestrajanie w obszarze linii Lasery barwnikowe - szerokie przestrajanie.
Lasery półprzewodnikowe, porównanie diody LED i lasera półprzewodnikowego.
Wybrane zastosowania laserów w technice i medycynie.
Zastosowanie laserów w diagnostyce i terapii narządów wzroku.

B. Problematyka projektu

Treści merytoryczne
Wyznaczanie maksymalnej ekspozycji lasera dla oka oraz nominalnej odległości zagrożenia dla wzroku.
Określanie głębokości wnikania światła lasera w tkankę oraz wzrostu temperatury na skutek ekspozycji tkanki na światło lasera.

C. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Badanie własności promieniowania laserowego lasera He-Ne.
Badanie elementów optoelektronicznych.
Interferometr Michelsona – pomiar długości fali lasera.
Badanie lasera półprzewodnikowego.
Badanie stopnia polaryzacji światła laserowego.
Justowanie lasera gazowego.
Wyznaczenie długości fali świetlnej przy pomocy siatki dyfrakcyjnej oraz pomiar gęstości zapisu na nośniku CD.

3.4 Metody dydaktyczne

WYKŁAD: wykład z prezentacją multimedialną

PROJEKT: projekt praktyczny

ĆWICZENIA LAB.: wykonywanie doświadczeń

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	Kolokwium, test końcowy wykładu	w, ćw. lab.
EK_02	Kolokwium, test końcowy wykładu	w, ćw. ab.
EK_03	Kolokwium, test końcowy wykładu	w, ćw. lab.
EK_04	Kolokwium, zaliczenie projektu	ćw. lab., projekt
EK_05	Zaliczenie projektu	projekt
EK_06	Obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.
EK_07	Obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab., projekt
EK_08	Obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab., projekt

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Weryfikacja osiąganych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów. Weryfikacja efektów uczenia się z wiedzy i umiejętności przekazanej przez nauczyciela odbywać się będzie poprzez kolokwia, sprawozdania, projekt, aktywność na zajęciach i udział w dyskusji. Weryfikacja efektów uczenia się zajęć bez udziału nauczycieli odbywać się będzie na podstawie oceny z przygotowania studenta do ćwiczeń laboratoryjnych i projektu. Weryfikacja kompetencji społecznych odbywać się będzie poprzez aktywność na zajęciach i udział w dyskusji.

Wykład - test końcowy: zaliczenie co najmniej 50% odpowiedzi testu jednokrotnego wyboru
Projekt: wykonanie i zaliczenie projektu. Forma zaliczenia: zaliczenie z oceną

Ocena bardzo dobra 5.0. Student opanował pełny zakres wiedzy i umiejętności niezbędny do realizacji projektu. Sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, umie korzystać z różnych źródeł wiedzy, rozwiązuje samodzielnie problemy. Potrafi zastosować zdobytą wiedzę w nowych sytuacjach.

Ocena dobra 4.0. Student opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności bardziej złożone, poszerzające relacje między elementami treści. Nie opanował jednak w pełni wiadomości niezbędnych do realizacji projektu. Poprawnie stosuje wiadomości do rozwiązywania typowych problemów.

Ocena dostateczna 3.0. Student opanował wiadomości najważniejsze z punktu widzenia projektu, proste, łatwe do opanowania. Zna podstawowe twierdzenia i wzory

Laboratorium:

Forma zaliczenia: zaliczenie z oceną

Warunkiem zaliczenia jest:

- wykonanie wszystkich ćwiczeń przewidzianych harmonogramem;
- uzyskanie ocen częściowych z wiedzy i przygotowania merytorycznego do laboratorium oraz ocen częściowych ze sprawozdań z laboratorium.

Ocena końcowa jest średnią z ocen częściowych.

Ocena bardzo dobra 5.0. Student opanował pełny zakres wiedzy i umiejętności określony programem ćwiczeń. Sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, umie korzystać z różnych źródeł wiedzy, rozwiązuje samodzielnie problemy związane z ćwiczeniem. Potrafi zastosować zdobytą wiedzę w nowych sytuacjach.

Ocena dobra 4.0. Student opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności bardziej złożone, poszerzające relacje między elementami treści. Nie opanował jednak w pełni wiadomości określonych programem ćwiczeń. Poprawnie stosuje wiadomości do rozwiązywania typowych problemów związanych z ćwiczeniem.

Ocena dostateczna 3.0. Student opanował wiadomości najważniejsze z punktu widzenia przedmiotu, proste, łatwe do opanowania. Rozwiązuje typowe problemy z pomocą prowadzącego ćwiczenia, zna podstawowe twierdzenia i wzory.

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	35
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	3
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	37
SUMA GODZIN	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

** 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. Ziętek B., *Optoelektronika*, Wyd. UMK, Toruń 2004.
2. Kaczmarek F., *Wstęp do fizyki laserów*, PWN, 1986.
3. Kujawski A., Szczepański P., *Lasery. Podstawy Fizyczne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.
4. Shimoda K., *Wstęp do fizyki laserów*, PWN, WARSZAWA 1993.
5. Fiedor P., Kęcik T., *Zarys klinicznych zastosowań laserów*, PZG 1995
6. Kęcik T., *Lasery w okulistyce*, W-wa 1984

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Demtroder W., *Spektroskopia laserowa*, PWN, 1993.
2. Dubik A., *Zastosowanie laserów*, WNT, 1991.
4. Karłow N.W., *Wykłady z fizyki laserów*, WNT, Warszawa 1989.
5. Matkowski A., Potera P., *Tlenkowe materiały laserowe*, WUR, 2006.
6. Lanigan Sean W., *Lasery w dermatologii*, WYDAWNICTWO CZELEJ, LUBLIN, 2005.
7. Taradaj J., *Lasery w medycynie i rehabilitacji*.
9. Glinkowski W., Pokora L., *Lasery w terapii*, Laser Instruments, Warszawa 1993.
9. Niemz M. H., *Laser-Tissue Interactions: Fundamentals and Applications*, SPRINGER, 2004.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej