

SYLABUS
dotyczy cyklu kształcenia 2023/2024–2026/2027
(skrajne daty)
 Rok akademicki 2025/26

1. Podstawowe informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Przedmiot kursowy II – Optoelektronika
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Optometria
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia, inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 6
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy do wyboru
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr hab. Ireneusz Stefaniuk, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. prof. UR Ireneusz Stefaniuk

* –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				15	4

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

Laboratorium – zaliczenie z oceną

Projekt – zaliczenie z oceną

2. Wymagania wstępne

Znajomość podstaw fizyki

3. Cele, efekty uczenia się, treści programowe i stosowane metody dydaktyczne

3.1. Cele przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z zasadami działania i zastosowaniami różnych typów laserów
C2	wykorzystanie podstawowych praw i zjawisk optyki falowej i geometrycznej przy pomiarach zastosowaniem światła laserowego
C3	zapoznanie studentów z efektami oddziaływania promieniowania laserowego z materią
C4	Przygotowanie studenta do badań naukowych z zakresu wybranych zagadnień z optoelektroniki

3.2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Student zna i rozumie wybrane zjawiska i prawa z zakresu fizyki atomowej i ciała stałego. Student zna także metodologię prowadzenia badań naukowych w zakresie wybranych zagadnień z optoelektroniki	K_W02
EK_02	Student zna i rozumie aspekty budowy i działania i zastosowanie elementów optoelektronicznych	K_W05
EK_03	Student potrafi przeprowadzić podstawowe badania i pomiary własności fizycznych promieniowania laserowego	K_U01
EK_04	Student potrafi przy przeprowadzeniu pomiarów wykorzystywać normy i standardy związane z techniką laserową i dokonać interpretacji uzyskanych wyników	K_U05
EK_05	Student potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją wykonać pomiary z użyciem lasera oraz ocenić pozatechniczne aspekty związane z promieniowaniem laserowym	K_U07
EK_06	Student jest gotów do podnoszenia swoich kwalifikacji w zakresie metod pomiarowych stosowanych w optoelektronice	K_K01

3.3. Treści programowe

A. Problematyka wykładu

<p>Treści merytoryczne</p> <ol style="list-style-type: none">1. Zakres promieniowania optycznego i jego właściwości (przypomnienie materiału).2. Światłowody – klasyfikacja, właściwości i parametry.3. Dyspersja: dyspersja materiałowa i falowodowa, dyspersja chromatyczna. Dyspersja modowa w światłowodach: o skokowej zmianie współczynnika załamania, gradientowych i dyspersje w światłowodach jednomodowych.4. Mechanizm fizyczny wzmacniania promieniowania świetlnego: obsadzenie poziomów, emisja spontaniczna, emisja wymuszona, absorpcja promieniowania, inwersja obsadzeń i wzmacnianie promieniowania (przypomnienie materiału).5. Źródła światła: diody luminescencyjne, diody elektroluminescencyjne, zasada działania lasera, diody laserowe. Diody LED – rodzaje, budowa wewnętrzna, charakterystyki diody LED.
--

6. Budowa i zasada działania lasera (przypomnienie wiadomości). Systemy pompowania optycznego i mody lasera . Widmo promieniowania lasera, mody. Szerokość linii widmowych, kształt krzywej wzmocnienia. Systemy pompowania optycznego, ośrodek dwupoziomowy trójpoziomowy. Efekt nasycenia wzmocnienia, moc wyjściowa lasera. Inne typy laserów: chemiczne, rentgenowskie gazodynamiczne, włókowe.
7. Urządzenia wyświetlające: ciekłokrystaliczne, mozaikowe, ferroelektryczne, luminescencyjne, elektroluminescencyjne.
8. Analizujące przetworniki obrazu: matryce CCD, wzmacniacze obrazu.
9. Zastosowania optoelektroniki: czujnik kodu kreskowego, odtwarzacz płyt CD, drukarka laserowa, transmisja danych.

B. Problematyka zajęć projektowych

- | |
|---|
| 1. Inwersja obsadzeń i wzmocnianie promieniowania. |
| 2. Widmo promieniowania lasera, mody lasera |
| 3. Systemy pompowania optycznego |
| 4. Rezonatory laserowe |
| 5. Lasery półprzewodnikowe charakterystyki, widmo i rozkłady przestrzenne |
| 6. Charakterystyki diody LED |
| 7. Polaryzacja światła laserowego |

C. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

- | |
|--|
| 1. Badanie własności promieniowania laserowego lasera He-Ne |
| 2. Badanie spójności światła lasera He-Ne i pomiar długości fali |
| 3. Justowanie lasera gazowego |
| 4. Wyznaczenie długości fali świetlnej przy pomocy siatki dyfrakcyjnej oraz pomiar gęstości zapisu na nośniku CD |
| 5. Badanie elementów optoelektronicznych. |
| 6. Badanie kształtu linii emisyjnej lasera półprzewodnikowego. |
| 7. Badanie stopnia polaryzacji światła laserowego. |

3.4. Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną uzupełniany e-learningiem,

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń w laboratorium

Zajęcia projektowe: opracowywanie zagadnień związanych z własnościami promieniowania laserowego.

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, sprawozdanie, projekt, obserwacja w trakcie zajęć	w., lab., zp
EK_02	kolokwium, sprawozdanie, projekt, obserwacja w trakcie zajęć	w., lab., zp
EK_03	kolokwium, sprawozdanie, projekt, obserwacja w trakcie zajęć	w., lab., zp
EK_04	kolokwium, sprawozdanie, projekt, obserwacja w trakcie zajęć	w., lab., zp
EK_05	kolokwium, sprawozdanie, projekt, obserwacja w trakcie zajęć	w., lab., zp
EK_06	obserwacja w trakcie zajęć	w., zp

4.2. Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład

Warunkiem zaliczenia wykładu jest zaliczenie testu końcowego. W celu zaliczenia testu należy uzyskać min. 51% punktów z zadanych pytań.

Ćwiczenia laboratoryjne

Warunkiem zaliczenia jest zaliczenie kolokwium wejściowego w formie ustnej lub pisemnej przed każdym wykonywanym ćwiczeniem oraz zaliczenie sprawozdań ze wszystkich wykonanych ćwiczeń przewidzianych w harmonogramie pracowni. Sprawozdania muszą być pozbawione błędów merytorycznych i obliczeniowych.

Na końcową ocenę każdego z ćwiczeń będzie składać się ocena z zaliczenia części teoretycznej oraz ocena ze sprawozdania.

Ocena końcowa zajęć będzie średnią arytmetyczną ocen z poszczególnych ćwiczeń wykonanych przez studenta w trakcie semestru. Brana jest także pod uwagę ocena z tzw. sprawdzianu praktycznego na zakończenie semestru.

Projekt

Warunkiem zaliczenia projektu jest uzyskanie pozytywnej oceny z opracowania pisemnego (projektu) zagadnienia przedstawionego na zajęciach inauguracyjnych. Student ma możliwość wyboru tematu z zaproponowanej przez prowadzącego listy tematów.

Punktacja:

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	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, napisanie projektu)	53
SUMA GODZIN	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

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

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	brak
zasady i formy odbywania praktyk	brak

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. B. Ziętek, Optoelektronika, Wydawnictwo UMK, Toruń 2011.
2. M. Maliński, Podstawy fizyczne optoelektroniki; Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, 2016.
3. F. Kaczmarek – Wstęp do fizyki laserów. PWN 1986.
4. I. Stefaniuk, Technologie laserowe, skrypt UR 2014.
5. K. Booth, S. Hill, Optoelektronika, WKŁ, Warszawa 2001.

Literatura uzupełniająca:

1. W. Demtroder „Spektroskopia laserowa” , PWN 1993.
2. A. Dubik „Zastosowanie laserów” WNT 1991.
3. S. Szczeniowski – Fizyka doświadczalna cz.4.
4. N. W. Karłow „Wykłady z fizyki laserów” Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1989.
5. K. Shimoda „Wstęp do fizyki laserów” Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993.
6. Mariusz RUDZIŃSKI, Marek WESOŁOWSKI, Włodzimierz STRUPIŃSKI, „Niebieskie, zielone i białe emitory światła wytwarzane z półprzewodników AIII-BN”, PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY, ISSN 0033-2097, R. 90 NR 7/2014.
7. Journal of Crystal Growth Volume 310, Issue 17, Pages 3901-4026 (15 August 2008): Special issue IWBNS-5, International Workshop on Bulk Nitride Semiconductors V (<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00220248/310/17>)
8. R. Dahal, T. M. Al Tahtamouni, Z. Y. Fan et al., Hybrid AlN–SiC deep ultraviolet Schottky barrier photodetectors, Appl. Phys. Lett. 90, 263505 (2007)
9. Yoshihiko Muramoto, Masahiro Kimura and Suguru Nouda, Development and future of ultraviolet light-emitting diodes: UV-LED will replace the UV lamp, Semiconductor Science and Technology, 29, 084004 (2014) (<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/0268-1242/29/8/084004/meta>)
10. H X Jiang and J Y Lin, Hexagonal boron nitride for deep ultraviolet photonic devices, Semicond. Sci. Technol. 29, 084003 (2014)

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej