

SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2026- 2030***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2027/2028

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Zastosowania technik światłowodowych i optoelektronicznych
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Kierunek studiów	Zarządzanie, materiały i technologie w energetyce
Poziom studiów	studia I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	II rok, 4 semestr
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordynator	dr hab. Prof. UR Ireneusz Stefaniuk
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.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
4	15			30					5

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

Laboratorium – zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość podstaw fizyki: fizyki ogólnej, fizyki ciała stałego i fizyki atomu oraz optyki.

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	zapoznanie studentów z zasadami działania i zastosowaniami różnych typów laserów
C ₂	Studenci zapoznają się z własnościami samych światłowodów oraz zasadami działania takich elementów światłowodowych jak: kable światłowodowe, sprzęgacze, polaryzatory, izolatory i cyrkulatory optyczne, wzmacniacze światłowodowe czy światłowodowe siatki Bragga.
C ₃	Głównym celem przedmiotu jest wprowadzenie studentów w szybko rozwijający się obszar techniki światłowodowej.

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	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu budowy materii niezbędne do zrozumienia własności materiałów inżynierskich, materiałów funkcjonalnych, nowoczesnych materiałów w optoelektronice	K_W03
EK_02	zna dylematy współczesnej cywilizacji w zakresie nowoczesnych technologii w tym światłowodowej, nowoczesnych materiałów,	K_W14
EK_03	pozyskiwać informacje z różnych źródeł, w tym z literatury specjalistycznej i źródeł naukowych oraz baz danych, selekcjonować informacje i dane, interpretować, integrować z posiadaną wiedzą oraz wyciągać wnioski i uzasadniać opinie	K_U02
EK_04	właściwie posługiwać się specjalistyczną terminologią naukową i techniczną w zakresie technik światłowodowych i optoelektronicznych	K_U06
EK_05	posługiwać się metodami i technikami badawczymi, laboratoryjnymi, pomiarowymi, analitycznymi, wykorzystywać metodykę badań eksperymentalnych, krytycznie analizować i interpretować uzyskane wyniki, wyciągać wnioski z zakresu optoelektroniki celem rozwiązania zadań inżynierskich z zakresu potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment badawczy	K_U08
EK_06	oceniać zagrożenia pojawiające się w nowoczesnych technologiach światłowodowych i optoelektronicznych, stosować zasady ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, korzystać z norm i standardów	K_U13

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

EK_o7	planować i realizować własne uczenie się przez całe życie w celu podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie nowoczesnych technologii, nowoczesnych materiałów, nowoczesnych rozwiązań w technikach światłowodowych i optoelektronicznych	K_U16
EK_o8	krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie technik światłowodowych i optoelektronicznych, poszerzania wiedzy i podnoszenia kwalifikacji	K_Ko2
EK_o9	formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji dotyczących działalności inżynierskiej, osiągnięć techniki i nowoczesnych technologii w zakresie technik światłowodowych i optoelektronicznych, inicjowanie działań na rzecz pożytku publicznego	K_Ko4

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Budowa lasera. Właściwości promieniowania generowanego przez laser Systemy pompowania optycznego i mody lasera . Widmo promieniowania lasera, mody. Szerokość linii widmowych, kształt krzywej wzmocnienia. Systemy pompowania optycznego, ośrodek dwupoziomowy trójpoziomowy,
Warunki generacji laserowej. Optyczna pętla sprzężenia zwrotnego – rezonatory laserowe. Efekt nasycenia wzmocnienia, moc wyjściowa lasera. Energetyczne parametry promieniowania laserowego.
Lasery półprzewodnikowe, porównanie diody i lasera. Mikrolasery przestrajanie. Inne typy laserów.
Elementy techniki światłowodowej: wytwarzanie, rodzaje, własności, pomiary charakterystyk.
Kable światłowodowe. (apertura, mody, rodzaje straty, złącza)
Sprzęgacze światłowodowe. (podstawy teoretyczne, rodzaje, pomiary: tłumienności, współczynników sprzężenia)
Modulatory światłowodowe. Polaryzatory światłowodowe. (podstawy teoretyczne, rodzaje, zastosowania)
Wzmacniacz światłowodowy EDFA. (światłowód szklany domieszkowany erbem, absorpcja, fluorescencja, wzmacniacz optyczny)

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Badanie spójności światła lasera He-Ne i pomiar długości fali.
Badanie kształtu linii emisyjnej lasera półprzewodnikowego.
Badanie elementów optoelektronicznych.
Wyznaczenie długości fali świetlnej przy pomocy siatki dyfrakcyjnej oraz pomiar gęstości zapisu na nośniku CD.
Badanie sprzęgacza światłowodowego 3-portowego.
Pomiar kąta akceptacji i apertury numerycznej światłowodu.

Badanie rozchodzenia się impulsu w światłowodzie.
Spawanie światłowodów i pomiar tłumienności
Pomiaru strat falowodowych na zgięciach.
Sprawdzian praktyczny
studenci wykonują po 7 ćwiczeń z podanego zestawu

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń w laboratorium

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	Egzamin, kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab. w
EK_02	Egzamin, kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab. w
EK_03	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab. w
EK_04	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab. w
EK_05	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab. w
EK_06	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab. w
EK_07	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab. w
EK_08	obserwacja w trakcie zajęć	Lab. w
EK_09	obserwacja w trakcie zajęć	Lab. w

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Forma zaliczenia: egzamin

1. Do egzaminu można przystąpić po uzyskaniu zaliczenia z laboratorium.
2. Egzamin jest egzaminem pisemnym: testowy, testy wielokrotnego wyboru i z pytaniami otwartymi. Egzamin poprawkowy jest egzaminem ustnym, w którym zdający losuje zestaw trzech pytań z zagadnieniami podanymi w programie wykładu.

Laboratorium:

Forma zaliczenia: zaliczenie z oceną

Warunkiem zaliczenia jest zaliczenie teorii i wykonanie sprawozdań z ćwiczeń oraz zaliczenie sprawdzianu praktycznego.

Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia. Weryfikacja osiąganych efektów kształcenia kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów.

Skala ocen:

dost. (51 - 60)% pkt,

+dost. (61 - 70)% pkt,

dobry (71 - 80)% pkt,

+dobry (81 - 90)% pkt,

bardzo dobry (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, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	90
SUMA GODZIN	145
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

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

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Ziętek, Optoelektronika, Wydawnictwo UMK, Toruń 2004.
2. F. Kaczmarek - Wstęp do fizyki laserów. PWN 1986.
3. I. Stefaniuk, Technologie laserowe, skrypt UR 2014

Literatura uzupełniająca:

1. K. Booth, S. Hill, Optoelektronika, WKŁ, Warszawa 2001
2. G. Einarsson, Podstawy techniki światłowodowej, WKŁ, Warszawa 1996.
3. J. C. Palais, Zarys telekomunikacji światłowodowej, WKŁ, Warszawa 1991.
4. J. Siuzdak, Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej, WKŁ, Warszawa 1999.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej