



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Optyka laserowa [S1FT1>OL]

Przedmiot

Kierunek studiów
Fizyka techniczna

Rok/Semestr
3/5

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
15

Inne (np. online)
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr hab. Bogusław Furmann prof. PP
boguslaw.furmann@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z fizyki w zakresie obejmującym wykład z fizyki ogólnej. Podstawowa wiedza z analizy matematycznej i algebry w zakresie wykładów z matematyki. Umiejętność wykonywania prostych eksperymentów fizycznych i opracowywania wyników pomiarów w zakresie obejmującym I Pracownię Fizyczną. Zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy na temat właściwości, sposobu opisu i obliczeń parametrów eksploatacyjnych prostych i złożonych układów optyki laserowej oraz postaw konstrukcji laserów. 2. Rozwijanie umiejętności skonfigurowania prostych optycznych układów eksperymentalnych uruchamiania ich i wykonywania pomiarów oraz interpretacji uzyskanych wyników 3. Rozwijanie u studentów umiejętności pracy zespołowej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

w wyniku przeprowadzonych zajęć student będzie dysponował wiedzą w następującym zakresie:

1. zna i rozumie kwantowe procesy w wyniku których powstaje promieniowanie laserowe. [k1_w04]
2. zna podstawowe podzespoły laserów i umie określić ich wpływ na działanie lasera i właściwości generowanego promieniowania, [k1_w10].

Umiejętności:

w wyniku przeprowadzonych zajęć student uzyska następujące umiejętności:

1. potrafi obsługiwać lasery małej mocy oraz budować z udziałem elementów optycznych proste układy eksperymentalne [k1_u15]
2. potrafi wykonywać pomiary wielkości charakteryzujących światło laserowe i interpretować wyniki pomiarów [k1_u17].

Kompetencje społeczne:

w wyniku przeprowadzonych zajęć student zdobędzie niżej wymienione kompetencje społeczne:

1. potrafi odpowiedzialnie pracować w laboratorium indywidualnie i w zespole [k1_k01]
2. potrafi myśleć i działać w sposób twórczy i przedsiębiorczy k1_k08

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekt Forma oceny Kryteria oceny

- W01, W02, Kolokwium zaliczeniowe 50.1%-70.0% (3)
Ocena sprawozdań z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych 70.1%-90.0% (4)
Aktywność w rozwiązywaniu przykładowych zadań na wykładzie od 90.1% (5)
- U01, U02 Kolokwium zaliczeniowe 50.1%-70.0% (3)
Ocena sprawozdań z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych 70.1%-90.0% (4)
Aktywność w rozwiązywaniu przykładowych zadań na wykładzie od 90.1% (5)
- K01, K02 Kolokwium zaliczeniowe 50.1%-70.0% (3)
Ocena sprawozdań z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych 70.1%-90.0% (4)
Aktywność w rozwiązywaniu przykładowych zadań na wykładzie od 90.1% (5)

Treści programowe

1. Formalizm macierzowy w zastosowaniu do obliczania układów optycznych. Opis macierzowy światła spolaryzowanego.
2. Rodzaje i zastosowania interferometrów. Wielkości fizyczne charakteryzujące interferometry.
3. Pryzmaty polaryzujące. Polaryzacja kołowa i eliptyczna. Działanie płytek fazowych.
4. Rozchodzenie się światła w światłowodach, rodzaje światłowodów. Elementy toru światłowodowego. Materiały i technologia konstrukcji światłowodów.
5. Warunki otrzymania akcji laserowej. Inwersja obsadzeń. Układy trójpoziomowe i czteropoziomowe.
6. Rodzaje rezonatorów laserowych. Warunek stabilności. Parametry wiązki gaussowskiej. Niezmiennik wiązki. Prawo Kogelnika i zastosowanie formalizmu macierzowego do wiązki gaussowskiej.
7. Pojęcie dobroci rezonatora. Wpływ na generację lasera. Metody zmiany dobroci. Mody poprzeczne i podłużne. Metody selekcji modów
8. Właściwości ośrodków laserowych na ciele stałym i gazowych. Przykłady laserów. Metody pompowania
9. Sposoby modulacji światła. Rodzaje modulatorów i podstawowe parametry.
10. Uzyskiwanie ultrakrótkich impulsów laserowych. Impulsy gigantyczne. Synchronizacja modów.
12. Lasery przestrajalne. Sposoby sterowania długością fali i szerokością linii

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, przeprowadzanie eksperymentów, dokonywanie pomiarów, dyskusja, praca w zespole.

Literatura

Podstawowa

1. B. Ziętek, „Optoelektronika”, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2004
2. B. Ziętek, „Lasery”, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2008

3. R. Jóźwicki, „Podstawy inżynierii fotonicznej”, WNT, Warszawa 2008
 4. F. Ratajczyk, „Optyka ośrodków anizotropowych”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005
- Uzupełniająca
1. N. W. Karłow, „Wykłady z fizyki laserów”, WNT Warszawa 1989
 2. A. Kujawski, P. Szczepański, „Lasery Podstawy fizyczne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999
 3. R. Jóźwicki, „Optyka laserów”, WNT, Warszawa 1981
 4. F. Kaczmarek, „Podstawy działania laserów”, WNT Warszawa 1983
 5. F. Kaczmarek, „Wstęp do fizyki laserów”, PWN Warszawa 1978
 6. K. Shimoda, „Wstęp do fizyki laserów”, PWN Warszawa 1993

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	70	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	35	1,00