**Nazwa przedmiotu:**

Technika Laserów

**Koordynator przedmiotu:**

dr Ryszard Piramidowicz, Wydział EiTI PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

6

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 75h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Fizyka laserów

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z fizycznymi podstawami działania i konstrukcją laserów, właściwościami promieniowania laserowego i niektórymi zastosowaniami laserów.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
1. Podstawy konstrukcji laserów: rezonatory optyczne, metody uzyskiwania kompensacji i
stabilizacji termicznej, stabilizacja częstotliwości, systemy sterowania (2 godz)
2. Zwierciadła laserowe - zasady projektowania, technologie wykonania (2 godz)
3. Konstrukcje i technologie rur wyładowczych laserów gazowych (2 godz)
4. Zasady działania, konstrukcje i parametry podstawowych rodzajów laserów:
a) lasery atomowe na gazach szlachetnych i molekułach (He - Ne, CO2 - N2 - He, N2) (4 godz)
b) lasery jonowe na gazach szlachetnych (Ar+ i Kr+), podstawowe informacje o procesach
fizycznych i parametrach plazmy w kolumnie dodatniej wyładowania oraz ich wpływie na
parametry laserów, zastosowania, (4 godz)
c) lasery jonowe na gazach szlachetnych i parach metali (He/Ne - Cu, Zn, Au, Ag, He - Cd,
He - Se), mechanizmy wytwarzania inwersji obsadzeń, metody uzyskiwania odpowiedniej
koncentracji atomów metalu (termicznie lub przez rozpylanie jonowe),
lasery wykorzystujące kolumnę dodatnią oraz strefę katodową wyładowania wnękowego,
kataforaza, laser „biały" He - Cd, (2 godz)
d) lasery atomowe na parach metali (He/Ne - Cu, Au), wytwarzanie inwersji obsadzeń w układzie z metastabilnym dolnym poziomem laserowym, lasery z szerokimi rurami wyładowczymi, zastosowania technologiczne i medyczne, (2 godz)
e) lasery rekombinacyjne, mechanizmy wytwarzania inwersji obsadzeń, możliwości generacji
promieniowania koherentnego w obszarze skrajnego ultrafioletu i rentgenowskim (1 godz)
f) lasery ekscymerowe, zasada działania, zastosowania w fotolitografii układów VLSI (1 godz)
g) lasery przastrajalne (barwnikowe i na ciele stałym), wytwarzanie inwersji obsadzeń, rezonatory specjalne, metody przestrajania i zawężania widma, (2 godz)
h) lasery na ciele stałym (rubinowy, Nd:YAG, Nd szklany, domieszkowanie innymi pierwiastkami
ziem rzadkich), swobodna generacja, modulacja dobroci rezonatora, wytwarzanie impulsów gigantycznych, zastosowania (6 godz)
i) diody i lasery półprzewodnikowe. (2 godz)
Program ćwiczeń laboratoryjnych
1. Badanie lasera helowo-neonowego
2. Badanie parametrów lasera argonowego
3. Spektroskopia materiałów laserujących.
4. Badanie lasera na ciele stałym
5. Pomiary parametrów ośrodka laserującego w laserze He-Cu
6. Badanie lasera molekularnego CO2
7. Półprzewodnikowe źródła promieniowania
8. Zastosowania technologiczne laserów
9. Zastosowania medyczne laserów

**Metody oceny:**

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Do ćwiczenia nr:
1. W.Brunner, „Elektronika kwantowa", WNT, str. 95-105
2. F.Kaczmarek "Wstęp do fizyki laserów", PWN, 1978, rozdz.9, § 1 i 2.
3. D.Kunisz "Fizyczne podstawy emisyjnej analizy widmowej", rozdz. l str. 11-98, rozdz.5 str. 235-290
4. Instrukcja laboratoryjna, F.Kaczmarek "Wstęp do fizyki laserów", PWN, 1978, rozdz.
5. Instrukcja laboratoryjna.
6. F.Kaczmarek "Wstęp do fizyki laserów", PWN, 1978, rozdz. 10.
7. J.P.Pankove "Zjawiska optyczne w półprzewodniku", WNT 1974, rozdz. 6 i 7,
M.Gooch "Przyrządy elektroluminescencyjne ze złączem p-n",
B. Mroziewicz M.Bugajski, W.Nakwaski "Lasery półprzewodnikowe", PWN 1985
8. A.Dubik, „Zastosowania laserów", WNT 1991, rozdz. 2.
9. Opracowanie wewnętrzne Kliniki Chorób Oczu AM

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe