

| Kod Przedmiotu:   |               |     |         | Nazwa Przedmiotu: Elektronika kwantowa |              |         |    |   |   |                |             |                      |                 |    |        |
|---|---------------|-----|---------|--|--------------|---------|----|---|---|----------------|-------------|----------------------|-----------------|----|--------|
| Rodzaj przedmiotu: Kierunkowy   |               |     |         |  |              |         |    |   |   |                |             |                      |                 |    |        |
| Specjalizacja/Specjalność: Technologie Energii Odnawialnej  |               |     |         |  |              |         |    |   |   |                |             |                      |                 |    |        |
| Jednostka prowadząca: Instytut Fizyki ZUT   |               |     |         |  |              |         |    |   |   |                |             |                      |                 |    |        |
| Stopień studiów   | Forma studiów | Rok | Semestr | Liczba godzin                          |              |         |    |   |   | Typ przedmiotu | Punkty ECTS | Forma zaliczenia Z/E | Język wykładowy |    |        |
|   |               |     |         | Ogółem                                 | Wykładów (W) | Ćwiczeń |    |   |   |                |             |                      |                 |    |        |
|   |               |     |         |  |              | K       | A  | L | P |                |             |                      |                 | T  | S      |
| I   | S             | 3   | 5       | 30                                     | 15           |         | 15 |   |   |                |             | obieralny            | 3               | 2Z | Polski |
| Nauczyciel odpowiedzialny za przedmiot: dr hab. inż. Sławomir M. Kaczmarek Prof. ZUT  |               |     |         |  |              |         |    |   |   |                |             |                      |                 |    |        |
| Inni Nauczyciele: dr Hubert Fuks  |               |     |         |  |              |         |    |   |   |                |             |                      |                 |    |        |
| Wymagania wstępne: Znajomość podstawowego kursu fizyki, a także podstaw mechaniki kwantowej.  |               |     |         |  |              |         |    |   |   |                |             |                      |                 |    |        |
| Efekty kształcenia: Rozumienie podstawowych zagadnień z zakresu fizyki współczesnej; posługiwanie się formalizmem fizyki współczesnej. Zwrócenie uwagi na właściwości i specyfikę światła wytwarzanego w procesie emisji wymuszonej oraz jego zastosowania.   |               |     |         |  |              |         |    |   |   |                |             |                      |                 |    |        |
| Treść merytoryczna przedmiotu:<br><u>Wykłady</u><br>Podstawy fizyki laserów. Przejścia spontaniczne i wymuszone. Współczynniki Einsteina. Szerokość widmowa linii. Współczynnik wzmocnienia. Równania kinetyczne lasera. Pompowanie. Rezonatory optyczne. Typy laserów. Właściwości światła laserowego: rozbieżność, monochromatyczność, gęstość mocy, luminancja, spójność. Poszerzenia jednorodne i niejednorodne linii emisji. Wybrane lasery: gazowe, cieczowe, na ciele stałym, na swobodnych elektronach, półprzewodnikowe, diody elektroluminescencyjne. Parametryczna generacja światła. Synchronizacja modów. Zjawiska zachodzące pod wpływem światła: druga harmoniczna, wymuszone rozpraszanie, autokolimacja. Wybrane zastosowania laserów: spektroskopia laserowa, medycyna, tomografia optyczna, ekologia, telekomunikacja, pamięci optyczne, optyka zintegrowana, czujniki, czytniki, drukarki<br><u>Ćwiczenia</u><br>Stacjonarne rozwiązanie równań kinetycznych lasera. Obliczenia sprawności rezonatorów optycznych. Obliczenia rozbieżności wiązki oraz gęstości mocy promieniowania laserowego. Określenie parametrów II harmonicznej dla wybranego ośrodka nieliniowego. |               |     |         |  |              |         |    |   |   |                |             |                      |                 |    |        |
| Metody nauczania:<br><u>Wykład</u> : wykład z pokazami doświadczalnymi.<br><u>Ćwiczenia</u> : rozwiązywanie zadań + prace pisemne.  |               |     |         |  |              |         |    |   |   |                |             |                      |                 |    |        |
| Metody oceny: egzamin pisemny, prace pisemne  |               |     |         |  |              |         |    |   |   |                |             |                      |                 |    |        |
| Literatura:<br><u>Podstawowa</u> :<br>P.A. Lindsay, „Podstawy fizyczne elektroniki kwantowej”, WNT, Warszawa 1979.<br>F. Kaczmarek, Wstęp do fizyki laserów, PWN, Warszawa 1979.<br>H. Nishinara, Optical integrated circuits, McGraw-Hill N.Y. 1989.<br>H. Abramczyk, Wstęp do spektroskopii laserowej, PWN 2000.<br><u>Uzupełniająca</u> :<br>J. Stankowski, A. Graja, „Wstęp do elektroniki kwantowej”, WKŁ, Warszawa 1972<br>B. Zietek, „Optoelektronika”, WUMK, Toruń 204  |               |     |         |  |              |         |    |   |   |                |             |                      |                 |    |        |