

量子エレクトロニクス

Quantum Electronics

2 単位 (選択)

酒井 士郎・教授 / 電気電子工学科 物性デバイス講座

【授業目的】量子エレクトロニクス現象の一部を講義し、その応用として、光通信に使われるデバイスとシステムの原理を理解させる

【授業概要】「半導体工学」、「電子デバイス工学」などの科目を基として、反転分布と光増幅、半導体レーザ、光導波路、光ファイバー、光検出器、光集積回路などについて講義を行い、それらを組み合わせた光通信システムの原理を解説する。

【キーワード】光ファイバー、半導体レーザー、光検出器、光通信

【先行科目】『電気磁気学 2』(1.0), 『通信工学』(0.2)

【関連科目】『コンピュータネットワーク』(0.2)

【履修上の注意】レポートを随時提出させる。レポートも採点の対象となる。

【到達目標】

1. 半導体レーザ・光検出器の構造と原理を理解している。
2. 3 層光導波路の導波特性を、 v - b カーブを用いて解析できる。
3. 光ファイバーの基本特性を理解している。

【授業計画】

1. 誘電体界面における透過と反射 1(波動の数式化と Maxwell の式)
2. 誘電体界面における透過と反射 2(スネルの公式とフレネルの式)
3. 誘電体界面における透過と反射 3(全反射とグースヘンシェンシフト)
4. 3 層光導波路と v - b カーブ
5. 3 層光導波路と v - b カーブの演習
6. リッジ導波路
7. 光ファイバーの原理
8. 光ファイバーの製法・減衰特性とモード
9. 光ファイバーの伝送帯域
10. 反転分布と光増幅、半導体におけるキャリア注入と光吸収
11. 半導体における光増幅と半導体レーザ
12. 半導体レーザの構造と特性
13. 光検出器の原理と構造、その特性
14. 光通信システム
15. 光通信システムと光集積回路
16. 試験

【成績評価基準】講義に対する理解力の評価は、講義への参加状況、レポートの提出状況と内容と最終試験の成績を総合して行う。平常点と定期試験の比率は 40:

60 とする。備考:1. 講義が終わるごとに演習問題やレポートを課す。これらにより、各授業項目の達成度を評価する。詳細は下記参照。2. 成績評価に対する平常点と試験の比率は 40:60 とする。平常点には講義への参加状況、レポートの提出状況と内容を含む。3. 授業を受ける際には、2 時間の授業時間毎に 2 時間の予習と 2 時間の復習をしたうえで授業を受けることが、授業の理解と単位取得のために必要である。4. 他の授業計画 (項目) を含めて授業目的の達成度は最終試験により評価する。

【教科書】「光ファイバ通信入門」, 末松, 伊賀著, (オーム社)ISBN4-274-03266-3 c3055 P3710E 及びプリント。

【参考書】Topics in Applied Physics Vol. 7, "Integrated Optics", Edit. by T. Tamir (Springer-Verlag, Berlin, 1979) ISBN: 3-540-09673-6, 0-387-09673-6.

【授業コンテンツ】<http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216467>

【対象学生】開講コース学生のみ履修可能

【連絡先】

⇒ 酒井 (E 棟 2 階南 A-3, 088-656-7446, sakai@ee.tokushima-u.ac.jp) MAIL