

## Quantum Electronics

2 units (selection)

Shiro Sakai · PROFESSOR / MATERIAL SCIENCE AND DEVICE, DEPARTMENT OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC ENGINEERING

**Target)** 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

**Outline)** 「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, 半導体レーザー, 光導波, 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。

**Keyword)** 光ファイバー, 半導体レーザー, 光検出器, 光通信

**Fundamental Lecture)** “**Electromagnetic Theory (II)**”(1.0), “**Communication Systems**”(0.2)

**Relational Lecture)** “**Computer Networks**”(0.2)

**Notice)** 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。

**Goal)**

1. 半導体レーザー・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。

**Schedule)**

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ー
12. 半導体レーザーの構造と特性
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

**Evaluation Criteria)** 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。

**Textbook)** 「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。

**Reference)** 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.

**Contents)** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216467>

**Student)** Able to be taken by only specified class(es)

**Contact)**

⇒ Sakai (E棟2階南 A-3, +81-88-656-7446, [sakai@ee.tokushima-u.ac.jp](mailto:sakai@ee.tokushima-u.ac.jp))

MAIL