

Optoelectronic Devices I

2 units (selection (A))

Toshihiro Okamoto · ASSISTANT PROFESSOR / OPTICAL MATERIALS AND DEVICES, DEPARTMENT OF OPTICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY

Target) 半導体の光物性を理解し、LED と LD について、動作原理、構造、機能について理解することを目的とする。

Outline) 半導体を特性を駆使して実現されている発光ダイオード (LED) とレーザダイオード (LD) の機能、構造、動作原理について講義を行う。これらの素子を理解するために、半導体の光物性 (光に対する物理的ふるまい) についても講義を行う。特に、現在の光産業の発展を支えているレーザダイオードについて時間をかける。

Keyword) *quantum mechanics, semiconductor, PN junction, Semiconductor Light emitting device*

Fundamental Lecture) “Geometrical Optics”(1.0), “Wave Optics”(1.0), “Optical and Electronic Properties of Materials 1”(1.0), “Optical and Electronic Properties of Materials 2”(1.0)

Relational Lecture) “Introduction to Laser physics and applications”(0.5), “Guided-wave optics”(0.5), “Optoelectronic Devices 2”(0.5), “Introduction to Semiconductor Nanotechnology”(0.5), “Optical Science and Technology Laboratory 1”(0.5)

Requirement) 材料物性、幾何光学、波動光学に関する基本的概念を理解していること。

Notice) 授業の始めに前回の授業内容に関する小テストを行う。また教科書は既に読んでいるものとして講義を進めていく。したがって、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。

Goal)

1. 発光素子に使用される半導体の特徴が説明できること。
2. LED と LD について、その機能、構造、動作原理の説明ができること。
3. LED と LD について、利用上のポイントを説明できること。

Schedule)

1. ガイダンス、光デバイスと光エレクトロニクスデバイス
2. 光の性質、光の放射と吸収
3. 半導体の基礎
4. 半導体中の電流と PN 接合ダイオード
5. ルミネッセンス
6. 混晶半導体と材料設計

7. ヘテロ接合と超格子

8. 中間試験、半導体による発光デバイスと他光源との比較

9. 発光ダイオードの原理と構造

10. 発光ダイオードの特性と作製、用途

11. レーザの原理と特徴

12. 半導体レーザの原理と構造

13. 半導体レーザの特性と用途

14. 半導体レーザの市場と作製

15. 発光素子の将来

16. 期末試験

Evaluation Criteria) 積極性を含む講義への取り組み状況 (16%), 小テスト (24%), 中間試験 (30%), 期末試験 (30%) により評価する。総合評価の 60% を合格とする。

Jabee Criteria) 単位合格と同一

Relation to Goal) 学科の学習目標 B

Textbook) 濱川, 西野著, 「光エレクトロニクス」, オーム社, 2001 年

Reference)

- ◇ 末松安晴, 上林利生共著, 「光デバイス演習」, コロナ社, 1986
- ◇ レーザ技術総合研究所編, 「レーザーの科学」, 丸善, 1997

Webpage) <http://www.opt.tokushima-u.ac.jp/std/class.html>

Contents) <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216290>

Student) Able to be taken by student of other department

Contact)

⇒ 岡本 敏弘 TEL:088-656-9412, E-mail: okamoto@opt.tokushima-u.ac.jp

Note) 講義内容は、量子力学、半導体の電子物性、レーザに関する講義との関連が強い。