

光デバイス 1

2 単位 (選択 (A))

Optoelectronic Devices I

岡本 敏弘・助教 / 光応用工学科 光機能材料講座

【授業目的】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。

【授業概要】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) とレーザーダイオード (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ーダイオードについて時間をかける。

【キーワード】量子力学、半導体、PN 接合、半導体発光素子

【先行科目】『幾何光学』(1.0), 『波動光学』(1.0), 『光・電子物性工学 1』(1.0), 『光・電子物性工学 2』(1.0)

【関連科目】『レーザー工学基礎論』(0.5), 『光導波工学』(0.5), 『光デバイス 2』(0.5), 『半導体ナノテクノロジー基礎論』(0.5), 『光応用工学実験 1』(0.5)

【履修要件】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。

【履修上の注意】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。

【到達目標】

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。

【授業計画】

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. 半導体レーザーの原理と構造

13. 半導体レーザーの特性と用途

14. 半導体レーザーの市場と作製

15. 発光素子の将来

16. 期末試験

【成績評価基準】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 合格】単位合格と同一

【学習教育目標との関連】学科の学習目標 B

【教科書】濱川, 西野著, 「光エレクトロニクス」, オーム社, 2001 年

【参考書】

- ◇ 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

【WEB 頁】<http://www.opt.tokushima-u.ac.jp/std/class.html>

【授業コンテンツ】<http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216290>

【対象学生】他学科学生も履修可能

【連絡先】

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

【備考】講義内容は、量子力学、半導体の電子物性、レーザーに関する講義との関連が強い。