

光応用工学実験1

Optical Science and Technology Laboratory 1

1 単位 (必修)

岡本 敏弘・助教/光応用工学科 光機能材料講座, 柳谷 伸一郎・助教/光応用工学科 光機能材料講座, 原口 雅宣・教授/光応用工学科 光機能材料講座, 手塚 美彦・講師/光応用工学科 光機能材料講座, 岡 博之・肩書, 河田 佳樹・准教授/光応用工学科 光情報システム講座

【授業目的】 光応用工学実験1では、1年生から3年生の間にある様々な講義への理解を深め、工学的・物理的な発想・考え方を修得することを目的とする。そのため、各講義で取り扱った内容の確認を行う実験を主として行う。また実験データの取り扱いや実験をする上でのマナーをも修得する。

【授業概要】 光の基本的性質と各種光学材料の化学合成、光計測と光物性に関する基礎的実験を行う。[実験内容] 1. 反射, 屈折, 回折: スネルの法則を確かめる。フレネルの関係式とブリュースター角を確かめる。単スリット, 複スリット, 円形開口による回折の測定を行う。2. 干渉, 偏光: マイケルソン型の干渉計を組み立て、干渉パターンを観察する。直線偏光素子と位相差フィルム, 検光子を組合せ、偏光の性質を確かめる。3. 光半導体デバイスの特性: 代表的な受光素子であるフォトダイオードと発光素子である発光ダイオードとレーザダイオードの光電変換特性の測定。4. アナログ回路実験: ダイオード, トランジスタの基本的な電気特性の測定, オペアンプを用いた帰還増幅回路等の動作実験。5. 有機光学物質の合成と評価: 光学レンズ材料の合成, 液晶分子の合成と偏光顕微鏡観察。6. 有機光学物質の分光分析: 吸収スペクトルと蛍光スペクトル, 光学活性分子の旋光度測定。

【キーワード】 幾何光学, 波動光学, 光半導体デバイス, アナログ電子回路, 有機光学物質

【先行科目】 『光の基礎』(1.0), 『幾何光学』(1.0), 『波動光学』(1.0), 『電気回路1』(1.0), 『電子回路』(1.0), 『光化学』(1.0), 『分子工学』(1.0), 『化学反応論1』(1.0), 『化学反応論2』(1.0), 『工業物理学実験』(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】 『光応用工学実験2』(0.5), 『高分子化学』(0.5), 『分光分析学』(0.5), 『光デバイス1』(0.5), 『光デバイス2』(0.5)

【履修要件】 「光の基礎」, 「幾何光学」, 「波動光学」, 「電気回路」, 「電子回路」, 「光化学」, 「分子工学」, 「化学反応論1」, 「化学反応論2」, 「工業物理学実験」, 「光・電子物性工学1」, 「光・電子物性工学2」の単位を取得していることが望ましい。

【履修上の注意】 限られた時間内で実習内容を理解して課題をこなすことは困難であるので、予習・復習をすること。

【到達目標】 2年次で学んだ幾何光学, 波動光学の基礎的な事柄(反射・屈折, 回折, 二光束干渉, 偏光)について, 物理実験を通してさらに理解を深める。光

電変換素子の基本特性を理解する。半導体電子素子を用いたアナログ回路の基本特性を理解する。物質合成の技術を学ぶとともに素反応から化学反応を理解する。分子の光学特性を評価する分光分析の基本的手法を修得する。

【授業計画】

1. オリエンテーション
2. [実験内容]1. 2.
3. [実験内容]1. 2.
4. [実験内容]1. 2.
5. [実験内容]1. 2.
6. [実験内容]3. 4.
7. [実験内容]3. 4.
8. [実験内容]3. 4.
9. [実験内容]3. 4.
10. [実験内容]5. 6.
11. [実験内容]5. 6.
12. [実験内容]5. 6.
13. [実験内容]5. 6.
14. [実験内容]5. 6.
15. 予備日

【成績評価基準】 各テーマすべてに出席すること。実験中における積極性, 理解度および, 口頭試問, 1週間後に提出する実験報告書によって評価する。なお, 実験報告書の内容が採点基準に満たない場合, 再提出を求めることがある。平常点 60%, レポート点 40%。全体で 60%以上を合格とする。

【JABEE 合格】 JABEE 合格は単位合格と同一とする。

【学習教育目標との関連】 BF

【教科書】 プリントなどをその都度配布する。

【参考書】 幾何光学・波動光学の教科書と参考書, 光デバイス 1-2 の教科書と参考書, 分光分析学の教科書と参考書。

【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=216275>

【対象学生】 [対象学生]

【連絡先】

- ⇒ 原口 雅宣(haraguti@opt.tokushima-u.ac.jp)
- ⇒ 手塚 美彦(ytezuka@opt.tokushima-u.ac.jp)
- ⇒ 岡本 敏弘(okamoto@opt.tokushima-u.ac.jp)
- ⇒ 柳谷 伸一郎(giya@opt.tokushima-u.ac.jp)
- ⇒ 岡 博之(okah@opt.tokushima-u.ac.jp)

【備考】 予習がなければ、限られた時間内で実験の内容を理解することは困難である。

Optical Science and Technology Laboratory 1

1 unit (compulsory)

Masanobu Haraguchi · PROFESSOR / OPTICAL MATERIALS AND DEVICES, DEPARTMENT OF OPTICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY, Yoshihiko Tezuka · ASSOCIATE PROFESSOR / OPTICAL MATERIALS AND DEVICES, DEPARTMENT OF OPTICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY

Toshihiro Okamoto · ASSISTANT PROFESSOR / OPTICAL MATERIALS AND DEVICES, DEPARTMENT OF OPTICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY, Shin-ichiro Yanagiya · ASSISTANT PROFESSOR / OPTICAL MATERIALS AND DEVICES, DEPARTMENT OF OPTICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY

Hiroyuki Oka · 肩書, Yoshiki Kawata · ASSOCIATE PROFESSOR / OPTICAL INFORMATION SYSTEMS, DEPARTMENT OF OPTICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY

Target) 光応用工学実験1では、1年生から3年生の間にある様々な講義への理解を深め、工学的・物理的な発想・考え方を修得することを目的とする。そのため、各講義で取り扱った内容の確認を行う実験を主として行う。また実験データの取り扱いや実験をする上でのマナーをも修得する。

Outline) 光の基本的性質と各種光学材料の化学合成、光計測と光物性に関する基礎的実験を行う。[実験内容] 1. 反射, 屈折, 回折: スネルの法則を確かめる。フレネルの関係式とブリュースター角を確かめる。単スリット, 複スリット, 円形開口による回折の測定を行う。2. 干渉, 偏光: マイケルソン型の干渉計を組み立て、干渉パターンを観察する。直線偏光素子と位相差フィルム, 検光子を組合せ、偏光の性質を確かめる。3. 光半導体デバイスの特性: 代表的な受光素子であるフォトダイオードと発光素子である発光ダイオードとレーザーダイオードの光電変換特性の測定。4. アナログ回路実験: ダイオード, トランジスタの基本的な電気特性の測定, オペアンプを用いた帰還増幅回路等の動作実験。5. 有機光学物質の合成と評価: 光学レンズ材料の合成, 液晶分子の合成と偏光顕微鏡観察。6. 有機光学物質の分光分析: 吸収スペクトルと蛍光スペクトル, 光学活性分子の旋光度測定。

Keyword) *geometrical optics, wave optics, 光半導体デバイス, analog electronic circuits, 有機光学物質*

Fundamental Lecture) “光の基礎”(1.0), “Geometrical Optics”(1.0), “Wave Optics”(1.0), “Electrical Circuit Theory 1”(1.0), “Electronic Circuits”(1.0), “Photochemistry”(1.0), “Molecular Engineering”(1.0), “Chemical Reactions 1”(1.0), “Chemical Reactions 2”(1.0), “Laboratory in General Physics”(1.0), “Optical and Electronic Properties of Materials 1”(1.0), “Optical and Electronic Properties of Materials 2”(1.0)

Relational Lecture) “Optical Science and Technology Laboratory 2”(0.5), “Polymer Chemistry”(0.5), “Spectroscopic Analysis”(0.5), “Optoelectronic Devices I”(0.5), “Optoelectronic Devices 2”(0.5)

Requirement) 「光の基礎」, 「幾何光学」, 「波動光学」, 「電気回路」, 「電子回路」, 「光化学」, 「分子光学」, 「化学反応論1」, 「化学反応論2」, 「工業物理学実験」, 「光・電子物性工学1」, 「光・電子物性工学2」の単位を取得していることが望ましい。

Notice) 限られた時間内で実習内容を理解して課題をこなすことは困難であるので、予習・復習をすること。

Goal) 2年次で学んだ幾何光学, 波動光学の基礎的な事柄(反射・屈折, 回折, 二光束干渉, 偏光)について、物理実験を通してさらに理解を深める。光電変換素子の基本特性を理解する。半導体電子素子を用いたアナログ回路の基本特性を理解する。物質合成の技術を学ぶとともに素反応から化学反応を理解する。分子の光学特性を評価する分光分析の基本的手法を修得する。

Schedule)

1. オリエンテーション
2. [実験内容]1. 2.
3. [実験内容]1. 2.
4. [実験内容]1. 2.
5. [実験内容]1. 2.
6. [実験内容]3. 4.
7. [実験内容]3. 4.
8. [実験内容]3. 4.
9. [実験内容]3. 4.
10. [実験内容]5. 6.
11. [実験内容]5. 6.
12. [実験内容]5. 6.
13. [実験内容]5. 6.
14. [実験内容]5. 6.
15. 予備日

Evaluation Criteria) 各テーマすべてに出席すること。実験中における積極性, 理解度および、口頭試問, 1週間後に提出する実験報告書によって評価する。なお、実験報告書の内容が採点基準に満たない場合、再提出を求めることがある。平常点60%, レポート点40%。全体で60%以上を合格とする。

Jabee Criteria) JABEE合格は単位合格と同一とする。

Relation to Goal) BF

Textbook) プリントなどをその都度配布する。

Reference) 幾何光学・波動光学の教科書と参考書, 光デバイス1・2の教科書と

参考書, 分光分析学の教科書と参考書.

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

Contents > <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216275>

Student > [対象学生]

Contact >

- ⇒ 原口 雅宣(haraguti@opt.tokushima-u.ac.jp)
- ⇒ 手塚 美彦(ytezuka@opt.tokushima-u.ac.jp)
- ⇒ 岡本 敏弘(okamoto@opt.tokushima-u.ac.jp)
- ⇒ 柳谷 伸一郎(giya@opt.tokushima-u.ac.jp)
- ⇒ 岡 博之(okah@opt.tokushima-u.ac.jp)

Note > 予習がなければ, 限られた時間内で実験の内容を理解することは困難である.