

Introduction to Laser physics and applications

2 units (selection (A))

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

Target) 将来のレーザー技術・装置にも対応できるように、レーザー光の特徴を説明するキーワードであるコヒーレンスと、レーザーを実現するのに不可欠な誘導放出・共振器および、レーザーの基本構造と動作原理の基本的理解を目的とする。また、今後のレーザー光の応用上重要な非線形光学についてその初歩的な内容の理解も目的とする。

Outline) 現在の光産業の中核をなすレーザーは、情報機器、通信回線、精密加工や医療での応用など、様々な分野で使われている。現在、レーザー技術は急激な発展過程にあるため、レーザーに関係する基本的な概念や原理の理解を助けるよう講義を組み立てる。また、将来のレーザー応用上重要であると考えられる、非線形光学についても時間をかける。

Keyword) *quantum mechanics, Optical resonator, Stimulated emission, optical crystals, Nonlinear optics*

Fundamental Lecture) “Wave Optics”(1.0), “Electricity and Magnetism 2”(1.0), “Optical and Electronic Properties of Materials 1”(1.0), “Optical and Electronic Properties of Materials 2”(1.0), “Quantum Mechanics”(1.0)

Relational Lecture) “Optoelectronic Devices I”(0.5), “Guided-wave optics”(0.2), “Introduction to Semiconductor Nanotechnology”(0.5)

Requirement) 波動光学および材料の光に対する応答について基本的な概念を理解していること。

Notice) 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. コヒーレンス、誘導放出、共振器のキーワードが説明できる
2. キーワードを駆使してレーザーの特徴や基本構造およびその動作原理の説明ができる
3. 高調波発生の原理と応用例について、専門用語を用いて簡単な説明ができる

Schedule)

1. レーザー概論、レーザーの歴史
2. コヒーレンス
3. 光吸収、光放射、光増幅
4. 光共振器
5. レーザー発振の条件

6. レーザー動作解析
7. 発振周波数特性
8. 中間テスト、試験問題の解説、各種レーザー装置その1
9. 各種レーザー装置その2
10. コヒーレント光の変調
11. 非線形媒質中の光伝搬
12. 二次の非線形光学効果と三次の非線形光学効果
13. 非線形光学デバイス
14. レーザーの応用
15. レーザーに関する安全
16. 期末テスト、試験問題の解説、将来のレーザー

Evaluation Criteria) 講義への取り組み状況 (10%), レポート (6%), 小テスト (24%), 中間試験 (30%), 期末試験 (30%) により評価する。総合評価し満点の60%を合格とする。

Jabee Criteria) 単位合格と同一である

Relation to Goal) 学科の学習目標 B

Textbook) 後藤、森著、「量子エレクトロニクス」、昭晃堂、1998

Reference)

- ◇ 末松安晴、上林利生共著、「光デバイス演習」、コロナ社、1986
- ◇ レーザー技術総合研究所編、「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=216480>

Student) Able to be taken by student of other department

Contact)

⇒ 原口 雅宣 TEL:088-656-9411, E-mail: haraguti@opt.tokushima-u.ac.jp

Note) 波動光学、電磁波、材料物性に関する科目を履修していることを前提として講義する。