

Optical and Electronic Properties of Materials 1

2 units (selection (A))

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

Target) 電子エネルギー帯の起源, 電子エネルギー帯中の電子・正孔の性質, 格子振動の性質, 格子振動と熱伝導の関係が理解できることを目的・目標とする。

Outline) 簡単な量子力学とその応用, 結晶構造, 電子のエネルギー帯, 格子振動と熱伝導について述べる。

Keyword) シュレーディンガー方程式, 電子エネルギー帯, 格子振動, 熱伝導, 電子・正孔

Fundamental Lecture) “Electricity and Magnetism 1”(1.0), “Electricity and Magnetism 2”(1.0), “Differential Equations (I)”(1.0)

Relational Lecture) “Optical and Electronic Properties of Materials 2”(0.5), “Optoelectronic Devices I”(0.5), “Optoelectronic Devices 2”(0.5)

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. 光物性の理解のためにシュレーディンガー方程式の意味と簡単な応用ができる。
2. 電子エネルギー帯の起源が理解できる。
3. 格子振動がどのようなものを理解できる。
4. 電子エネルギー帯中での電子・正孔の性質を理解でき, 格子振動の熱伝導への寄与について理解できる。
5. フェルミ-ディラック分布関数, ボーズ-アインシュタイン分布関数の意味が理解できる。

Schedule)

1. 光・電子物性工学の重要性
2. シュレーディンガー方程式, 粒子生・波動性
3. シュレーディンガー方程式, 井戸型ポテンシャル中の電子運動
4. ボーアの模型, トンネル効果
5. 量子統計, 空間格子
6. ブラベー格子, ミラー指数
7. 代表的な結晶構造
8. 中間試験, 試験問題の解説
9. 原子の結合
10. 逆格子, ブラッグ回折

11. ラウエ方程式, 単一原子格子の振動

12. 2種原子格子の振動

13. ブロッチ関数, クローニヒ-ペニー模型

14. クローニヒ-ペニー模型, 分子のエネルギー模型

15. 有効質量, 正孔, 状態密度

16. 期末試験, 試験問題の解説

Evaluation Criteria) 講義毎に毎回実施するミニテスト, 講義への取り組み状況, 中間試験, 期末試験によって評価する。ミニテスト;36%, 講義への取り組み状況;14%, 中間試験;25%, 期末試験;25%とする。全体で60%以上を合格とする。なお, ミニテストは, 講義の始めに前回の講義内容の重要ポイントを5分-10分で実施する。

Jabee Criteria) 単位合格と同一。

Relation to Goal) 光応用工学科の学習目標 B

Textbook) 教科書:電子物性(吉田明編, 単著, オーム社)

Reference) 参考書:固体物理学入門上, 下(2冊, キッテル著, 宇野良清ら訳, 丸善), 固体物性上, 下(2冊, 浜口智尋著, 単著, 丸善), 半導体の物理(御子柴宣夫, 単著, 培風館)

Contents) <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216271>

Contact)

⇒ TEL:088-656-9411 E-mail: haraguti@opt.tokushima-u.ac.jp (Office Hour: 16:10~ 18:00)

Note) 馴染みのない言葉, 概念が数多く出てくるので, 戸惑うことが多いかもしれない。かならず復習をして言葉, 概念に馴染めるよう努力することが必要である。