

## 光・電子物性工学 1

2 単位 (選択 (A))

## Optical and Electronic Properties of Materials 1

原口 雅宣・教授 / 光応用工学科 光機能材料講座

【授業目的】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。

【授業概要】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。

【キーワード】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

【先行科目】『電気磁気学 1』(1.0), 『電気磁気学 2』(1.0), 『微分方程式 1』(1.0)

【関連科目】『光・電子物性工学 2』(0.5), 『光デバイス 1』(0.5), 『光デバイス 2』(0.5)

【履修上の注意】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。

## 【到達目標】

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かを理解できる。
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。

## 【授業計画】

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. ブロッフ関数, 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

【成績評価基準】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 合格】単位合格と同一。

【学習目標との関連】光応用工学科の学習目標 B

【教科書】教科書:電子物性 (吉田明編, 単著, オーム社)

【参考書】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)

【授業コンテンツ】<http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216271>

## 【連絡先】

⇒ TEL:088-656-9411, E-mail: haraguti@opt.tokushima-u.ac.jp (オフィスアワー: 16:10~ 18:00)

【備考】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。