

科目名(和)		科目名(英)				
先端融合物質科学III		Advanced Materials Science III				
科目区分	単位数	選択・必修	授業形態	授業番号	開講時期	講義室
基礎科目	1	選択必修	講義	321113	5月～6月	大講義室又はE318

1. 科目の概要

【担当教員】

EC:徳田 崇、松井 文彦
AC:大門 寛、香月 浩之、細糸 信好

【教育目的/授業目標】

固体材料における電子状態の基本概念を理解するために、電気伝導・光学特性・磁性などの多様な物性について解説する。講義では、金属や半導体の電気伝導を、電子の運動やエネルギーバンドを用いて説明する。光マテリアルの研究において半導体のバンド構造の理解は特に重要である。

【指導方針】

講義形式で行う。授業中に試験、演習または宿題レポートを課すことにより、理解を深める。

2. 授業計画等

	【テーマ】	【内容】
1回	金属材料におけるバンド構造	バンド構造における電子の充満(状態密度・フェルミ分布・占有電子密度)、金属・半導体・絶縁体、グラファイトとCuの3次元バンド分散とフェルミ面
2回	金属材料における電気伝導機構	金属材料におけるフェルミ球、電気伝導度、不純物・フォノン散乱、散乱時間
3回	半導体材料におけるバンド構造	半導体材料における代表的な結晶構造とバンド構造、電子・正孔、重い正孔・軽い正孔・スプリットオフバンド、有効質量
4回	半導体材料における光の吸収と発光	光の吸収・発光過程におけるエネルギー保存・運動量保存、直接半導体、間接半導体
5回	半導体材料における不純物制御	半導体材料におけるドナー・アクセプター、準位、ボーア半径、フェルミ分布、状態・電子密度
6回	半導体材料における電子・正孔濃度の温度依存	真性半導体、温度依存性：凍結(不純物)・飽和・真性領域
7回	半導体材料における電気伝導機構	ホール効果、移動度・電気伝導(キャリアー濃度・有効質量・散乱時間)
8回	金属や半導体材料における表面・界面のバンド構造	バンド構造における実空間分布、真空準位、仕事関数、電子親和力、バンド湾曲

【テキスト】

- ・キッテル著、宇野良清ら訳 「固体物理学入門 上、下 第8版」(丸善)
- ・必要に応じてプリントを配布する。

【参考書】

- ・御子柴 宣夫著 「半導体の物理」(培風館)

3. その他

【履修条件】

特になし。

【オフィスアワー】

特に設定はしない。時間の許す限り対応する。

【成績評価の方法と基準】

評価は、テストの成績やレポート等によって実施する。

【関連科目】

「光と電子特講II(固体物理II)」(基礎科目)

【注意事項】

履修者の学部・専攻での履修状況等に応じてクラス分け(AC、EC)を行う場合がある。秋学期の日程については、後日通知する。