

科目名(和)			科目名(英)			
光と電子特講I (固体物理I)			Solid State Physics I			
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	321107	5月	大講義室又はE318

### 1. 科目の概要

#### 【担当教員】

EC:中村 雅一、細川 陽一郎、松井 文彦

AC:大門 寛、細糸 信好、服部 賢

#### 【教育目的/授業目標】

電気伝導・光学特性・磁性などの多様な物性は、固体の電子状態を基本概念としている。講義では、金属や半導体の諸物性を理解する上で必須となる電子の運動やエネルギーバンドの基本概念を中心に解説する。特にバンドギャップの理解は光ナノマテリアル研究のための重要な基礎となる。

#### 【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	結晶による波の回折	結晶の周期性、ブラッグの法則、ラウエ関数、結晶構造因子、面指数と原子面間隔
2回	固体を伝わる音波	ひずみと応力、弾性波の運動方程式、主要な方向に伝播する弾性波のモード
3回	格子振動	単原子結晶の格子振動、二個の原子を含む結晶の格子振動、フォノンのモードと分散関係、フォノンの運動量、弾性波との関係
4回	フェルミ分布関数	統計力学、熱力学、エントロピー、自由エネルギー、化学ポテンシャル、フェルミ分布、ボーズ分布、ボルツマン分布
5回	エネルギーと波数の関係	エネルギーと波数の分散関係、光子・自由電子・フォノンの分散と比較、実空間と波数空間の関係、(フォノンの比熱)
6回	固体中の自由電子の状態	1次元・2次元・3次元系の状態密度、フェルミエネルギー
7回	エネルギーバンド1	結晶中のエネルギーバンド、ブリルアンゾーン、空格子近似、全電子数と占有状態
8回	エネルギーバンド2	エネルギーギャップ、定在波、ゾーン境界付近の近似解、軌道とバンド

#### 【テキスト】

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

#### 【参考書】

- ・家 泰弘著「物性物理」(産業図書)
- ・イバツハ・リュート著、「固体物理学」(シュプリンガー・フェアラーク東京)

### 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、試験、演習または宿題レポート等によって行う。また、固体物理の基本概念の理解、基礎知識の習得を基準とする。

#### 【関連科目】

「光ナノサイエンスコアI・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。講義場所は後日通知する。