

電気通信大学 平成21年度シラバス

授業科目名	物性物理学第二		
英文授業科目名	Solid State Physics II		
開講年度	2009年度	開講年次	3年次
開講学期	後学期	開講コース・課程	昼間コース
授業の方法	講義	単位数	2
科目区分	専門科目-学科専門科目-必修科目		
開講学科・専攻	量子・物質工学科		
担当教官名	鈴木 勝		
居室	東1-103、106		

公開E-Mail	授業関連Webページ
m-suzuki@e-one.uec.ac.jp	

<b>【主題および達成目標】</b>
<p><b>【授業の主題】</b>          固体の物性では物性物理学第一で学んだ原子核の振る舞いであるフォノンと電子の振る舞いが重要な役割をしている。周期的な固体では周期的ポテンシャル中の電子の振る舞いが固体の様々な性質の起源となっていることを解説する。（本科目は固体物性の基礎を理解する上で必要不可欠な科目である。）</p> <p><b>【到達目標】</b>          フェルミ縮退をした自由電子ガスの熱的性質、輸送現象を調べ、次に、周期的ポテンシャル中での電子の状態を調べる。周期的ポテンシャルの結果、電子はエネルギーバンドをつくるということが導かれる。このエネルギーバンドの考察により、物質の示す多彩な伝導的性質（金属、半導体、絶縁体）の基本を理解する。</p>

<b>【前もって履修しておくべき科目】</b>
力学、熱物理学、波動と光、電磁気学、統計力学、物性物理学第一

<b>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</b>
なし

<b>【教科書等】</b>
<p><b>【教科書】</b> 『第*版キッテル固体物理学入門 上』（宇野 他 訳、丸善）（最新の版でなくともよい。）</p> <p><b>【参考書】</b> 『物性物理学』溝口 正 著、『固体物性』浜口 智尋 著（丸善）</p>

【授業内容とその進め方】

【授業内容とその進め方】

4つのパートからなる。はじめに全体の導入1コマを行なう。それぞれの小項目ごとに1コマ(程度)の講義を行なう。最後に全体まとめを1コマを予定している。

A. 自由電子フェルミ気体の熱的性質

- A-1 自由電子の状態密度
- A-2 電子気体の比熱
- A-3 自由電子フェルミ気体の輸送現象

B. エネルギーバンド

- B-1 エネルギーギャップの生成
- B-2 周期ポテンシャル中の電子の基本方程式  
ゾーン境界近傍の近似解

C. バンド内電子の振る舞い

- C-1 電子の運動方程式と有効質量
- C-2 電子とホール

D. エネルギーバンドとフェルミ面

- D-1 ブリルアンゾーンと金属のフェルミ面
- D-2 強束縛近似によるエネルギーバンドの理解

【授業時間外の学習(予習・復習等)】

【授業時間外の学習(予習・復習等)について】

予習として授業内容に対応する教科書の部分を読むこと。また、復習として教科書の演習問題を解くこと。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

【成績評価方法】

授業回数の中の2/3以上出席していることを前提に、評価は期末試験の60%の相当得点をもって合格とする。成績は中間試験と期末試験で総合的に評価する。

【評価基準(最低到達基準)】

- ・自由電子の3次元の等方的な状態密度を求めることができる。
  - ・電子比熱とは何か説明できる。
  - ・バンド構造を用いて、金属と絶縁体を説明できる。
  - ・バンドギャップが生ずる理由を説明できること。
  - ・フェルミ面について説明できること。
- 以上の内容の6割程度を理解すること。

## 電気通信大学 平成21年度シラバス

<b>【オフィスアワー：授業相談】</b>
授業終了後或いは授業終了後に日時の約束を取ること。

<b>【学生へのメッセージ】</b>
材料をミクロな視点から考えることを楽しんでください。

<b>【その他】</b>
なし