

電気通信大学 平成18年度シラバス

授業科目名	電子物性工学		
英文授業科目名	Applied Physics and Electronics		
開講年度	2006年度	開講年次	3年次
開講学期	6学期	開講コース・課程	昼間コース
授業の方法		単位数	2
科目区分	専門科目-学科専門科目-選択必修科目		
開講学科・専攻	量子・物質工学科		
担当教官名	野上 隆		
居室	東6-816		

公開E-Mail	授業関連Webページ
	http://tff.pc.uec.ac.jp/denbu/

【主題および達成目標】
エレクトロニクスに密接に関連する固体物理学の基礎を講義する。内容は、金属の自由電子モデル、バンド理論、半導体、磁性体、超伝導、である。[成績評価方法及び評価基準]の をつけた項目が理解できれば御の字。

【前もって履修しておくべき科目】
電磁気学第一、基礎量子論、物質工学演習A、量子化学

【前もって履修しておくことが望ましい科目】

【教科書等】
<p>ほぼ溝口 正「物質科学の基礎、物性物理学」、裳華房、に添って講義する。</p> <p>下記の参考書、</p> <p>キッテル「固体物理学入門(上)、(下)」(宇野、津屋、森田、山下 訳)丸善</p> <p>イバツハ、リュート「固体物理学」(石井、木村 訳)シュプリンガー</p> <p>バーンズ「固体の電子論」(長尾、米沢、澤田、小島、中村 訳)東海大学出版会</p> <p>も参照します。</p>

【授業内容とその進め方】

- (1) 金属の自由電子モデル
伝導電子密度、直流電気伝導、ホール効果、フェルミ分布、自由電子の軌道と状態密度、フェルミ気体の基底状態および熱励起、伝導電子による熱伝導、熱電気効果、Bose-Einstein統計、格子比熱
- (2) 結晶固体中の電子
ブロッホ電子、バンド理論、エネルギーギャップ、固体の電気的性質、ホール、半導体、PN接合
- (3) 物質の磁氣的性質
磁気モーメントと磁化率、反磁性、パウリの常磁性、固有磁気モーメントによる常磁性、秩序磁性
- (4) 超伝導
超伝導の発生と磁場による消失、同位体効果、マイスナー効果、超伝導の原因 (BCS)

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

(a) 評価方法

試験の成績で評価する。

(b) 評価基準

下記の内容が理解されていること。

- オームの法則の理論的根拠はなにか？
- 金属が電気と熱を両方伝えやすいのはなぜか？
- 固体は低温になるほど比熱が小さくなるのはなぜか？
- 金属、半導体、絶縁体が存在する理由はなにか？
- 半導体中のエレクトロンやホールとはどんなものか？
- PN接合による整流作用はなぜ起こるか？
- 磁性の根本原因はなにか？
- 金属の磁化率はなぜ温度変化しないのか？
- 常磁性物質の磁化率はなぜ温度に逆比例するのか？
- 磁石の正体はなにか？
- 超伝導の特徴
- 超伝導の原因のおおまかな理解

【オフィスアワー：授業相談】

前もってメールでアポイントをとること。

電気通信大学 平成18年度シラバス

【学生へのメッセージ】

固体物理学は広い学問分野をカバーしているが、この中でエレクトロニクスと最も密接に関連している部分を基礎理論にさかのぼって講義する。必要に応じて、数学、電磁気学、量子力学の復習をします。量子・物質工学科では化学、生物コースの学生でも、将来、情報、エレクトロニクス方面に就職するケースが多いが、この講義の内容くらいは基礎として修得しておいてほしい。履修者が主に化学、生物コースの学生であることを意識して、かみくだいて講義します。

また、物質・生命情報工学実験Bのテーマの中に、「超伝導」、「太陽電池」、「導電性ポリマー」があります。この講義でもそれらを理解するための基礎をやるので、しっかり勉強してください。

【その他】