

(科目コード : 8808920007AP)

【改訂】第7版(2018-02-06)

【科目】電子物性特論

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 選択 【学期・単位数】 前期・2単位

【対象学科・専攻】 生産システム 2年

【担当教員】 渡邊 直寛

【授業目標】

授業目標は下記のとおりである。

量子論的な考え方を理解できる。

電子の運動がどのように記述され応用されるか理解できる。

不確定性原理を理解でき、物性現象に応用できる。

シュレディンガー方程式を記述でき、応用できる。

多電子を持つ原子の基礎的性質を理解し、応用できる

固体、特に半導体・磁性体の電子状態を理解できる。

電子材料の物理的性質がどのように発現するか定性的、半定量的に説明できる。

【教育方針・授業概要】

本科目の総授業時間数は30時間である。

現代社会における基盤技術の根幹をなす物性物理の基礎について学習する。

(a)量子力学的概念を利用して、電子の動きの基礎を理解する

(b)原子内多電子系の振る舞いを理解できるよう学習する。

(c)結晶内電子の取り扱い方について概略を把握する。

(d)半導体・磁性体などについて、その物性を定性的・定量的に理解する。

【教科書・教材・参考書等】

教科書：キッテル固体物理学入門：キッテル：丸善：ISBN978-4-621-07653-8

【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

セミナー形式で行う。

輪番制でチューターとなるため、多くの予習を必要とする。

【メッセージ】

物性物理は理工系技術、特に材料系の基盤をなす必須の学問です。

これを把握するために、

授業でやった内容は必ず復習しておくこと。

また、予習をしておくことが望ましい。

【事前に行う準備学習】

教科書をあらかじめ読み、疑問点をまとめておくこと

【成績評価方法】

[前期]中間試験：0%，期末試験：100%，レポート：0%

【達成目標】

	達成目標	割合	評価方法
1	結晶結合の種類について知る。	20 %	
2	逆格子と結晶構造の関係について知る。	20 %	
3	フォノンについて理解する。	20 %	
4	フェルミ気体とエネルギーバンドについて理解する。	20 %	
5	半導体・磁性体について理解する。	20 %	

【本校の学習・教育目標】

(C) 技術的問題解決のための専門分野の知識を身に付ける

各専攻分野における専門科目を総合的に学習することにより、技術的課題が解決できる

【授業計画】（電子物性特論）

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
第1回	イントロダクション	全体のガイダンス。輪番の決定。		必ず次回の内容について予習を行うこと。 こちらからの質問に答えること。
第2回	結晶構造I	周期律表、面指数をりかひできる		必ず次回の内容について予習を行うこと。 こちらからの質問に答えること。
第3回	結晶構造II	簡単な結晶構造と顕微鏡を理解できる		必ず次回の内容について予習を行うこと。 こちらからの質問に答えること。
第4回	波の回折と逆格子I	結晶による波の回折を理解できる 散乱派の振幅を理解できる ブリルアンゾーンを理解できる		必ず次回の内容について予習を行うこと。 こちらからの質問に答えること。
第5回	波の回折と逆格子II	ブリルアンゾーンIIを理解できる 単位構造のフーリエ解析を理解できる 原子構造因子を理解できる		必ず次回の内容について予習を行うこと。 こちらからの質問に答えること。
第6回	結晶結合と弾性定数	希ガス結晶、イオン結晶、金属結合を理解できる		必ず次回の内容について予習を行うこと。 こちらからの質問に答えること。
第7回	結晶結合と弾性定数II	原子半径、共有結合、弾性ひずみを理解できる		必ず次回の内容について予習を行うこと。 こちらからの質問に答えること。
第8回	フォノンI	単原子結晶における振動、 基本格子が2個の原子を含む格子、 弾性波の量子化とフォノンを理解できる		必ず次回の内容について予習を行うこと。 こちらからの質問に答えること。
第9回	フォノンII	熱的性質、比熱、状態密度、分布関数を理解できる		必ず次回の内容について予習を行うこと。 こちらからの質問に答えること。
第10回	自由電子フェルミ気体I	1次元のエネルギー準位、 フェルミディラックの分布関数を理解できる		必ず次回の内容について予習を行うこと。 こちらからの質問に答えること。
第11回	自由電子フェルミ気体II	電気抵抗とオームの法則、 磁場内での運動を理解できる		必ず次回の内容について予習を行うこと。 こちらからの質問に答えること。

第12回	エネルギーバンドI	クローニツヒベニーモデルを理解できる		必ず次回の内容について予習を行うこと。 こちらからの質問に答えること。
第13回	エネルギーバンドII	周期ポテンシャル内の電子の波動関数を理解できる		必ず次回の内容について予習を行うこと。 こちらからの質問に答えること。
第14回	半導体	バンドギャップ、運動方程式、不純物伝導、熱電効果を理解できる		必ず次回の内容について予習を行うこと。 こちらからの質問に答えること。
第15回	フェルミ面と金属	フェルミ面の構成、還元ゾーン形式などを理解できる		必ず次回の内容について予習を行うこと。 こちらからの質問に答えること。