

電気通信大学 平成21年度シラバス

授業科目名	基礎固体物性論		
英文授業科目名	Fundamental Solid State Physics		
開講年度	2009年度	開講年次	
開講学期	前学期	開講コース・課程	博士前期課程
授業の方法	講義	単位数	2
科目区分	電気通信学研究科-量子・物質工学専攻-基礎科目		
開講学科・専攻	量子・物質工学専攻		
担当教官名	阿部 浩二		
居室	東6-436		

公開E-Mail	授業関連Webページ
abe@pc.uec.ac.jp	

<b>【主題および達成目標】</b>
<p>物性物理学において使われている群論とその応用に関する入門として、固体物理における対称操作、空間群の結晶学的基礎からはじめ、群の表現、基底関数の概念を学ぶ。群論の応用に関して格子振動・分子振動の規準振動の分類、射影演算子を用いた基底関数の導出、赤外・ラマンの選択則を理解する。ランダウの自由エネルギーを用いた、相転移の現象論を学ぶ。</p> <p><b>【到達目標】</b> 簡単な分子の分子振動及び結晶の格子振動について、因子群解析を行い、ラマン及び赤外の選択則を議論出来る。ランダウの自由エネルギーを用いた、相転移の現象論を学ぶ。</p>

<b>【前もって履修しておくべき科目】</b>
<p>固体物理学（結晶学） 熱統計力学</p>

<b>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</b>
<p>結晶学 対称操作など</p>

<b>【教科書等】</b>
<p>物性物理学のための群論入門：中村輝太郎、沢田昭勝訳 倍風館 (Introduction to Group Theory with Applications : G.Burns) 物性物理 / 物性化学のための 群論入門 小野寺嘉孝 裳華房 応用群論：犬井鉄郎、田辺行人、小野寺嘉孝 裳華房</p>

【授業内容とその進め方】

以下の項目に沿って進めていく。適宜、資料としてプリントを配布する。

1. 点群と空間群（結晶学の復習）
2. 群の概念（群の定義）
3. 有限群の行列表現（表現、規約表現、可約表現）
4. 行列表現の指標（規約表現の指標の性質、指標表、可約表現の簡約）
5. 分子振動と格子振動への応用（因子群解析、射影演算子）
6. 赤外吸収スペクトルとラマン散乱の選択則
7. 結晶場
8. ランダウの自由エネルギーと現象論

【授業時間外の学習（予習・復習等）について】

この授業では、学部物性物理学第一の講義内容にある結晶の分類を復習し、結晶の持つ対称性を理解することが要求されます。従って、具体的な結晶を作図し、多少操作による原子の移動を身に付け、点群或いは空間群が与えられた際に、その分子や結晶を描き、対称要素のどこに有るのかをすぐに理解できるように日頃のトレーニングをすることを要求します。また、物理量と対称性の関係を十分に理解できるように復習すること。この授業では、それぞれの講義内容を理解し、身に付けるためには、各自の演習として授業に関係する具体的な例に対して試行錯誤しながら理解していくことが必要です。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

レポート課題50%と試験50%の割合で評価する。

【最定達成基準】

分子の対称性と群の概念（群の分類）が理解できているか。

規約表現と表現行列が理解されているか。

大直交定理を用いて因子群解析を行えるか。

赤外・ラマンの選択則を議論できているか。

ランダウの自由エネルギーを用いて、1次、2次の相転移を理解することが出来る。

【オフィスアワー：授業相談】

特に定めないので、随時。

メール等により、事前に連絡すること。

【学生へのメッセージ】

群論の入門の範囲では電磁気学、統計力学、量子力学の専門的な知識がなくても結晶学と座標変換等の数学的な知識があれば理解できます。

電気通信大学 平成21年度シラバス

【その他】
なし