

教科目名 電子物性 (Solid State Physics)

専攻名・学年 : 電気電子情報工学専攻 1 年 (教育プログラム 第 3 学年 ○科目)

単位数など : 選択 2 単位 (後期 1 コマ, 授業時間 23.25 時間)

担当教員 : 田中大輔

授業の概要			
電子材料が示す種々の性質には、材料内での電子の振る舞いが大きな役割を果たしている。電子材料の新規開発や改良及びこれらの材料を用いた電子デバイスの動作の理解には、この材料内での電子の振る舞いの理解が必要不可欠である。本教科では、電子状態を記述するシュレーディンガー方程式、結晶構造、格子振動、電子や分子にもとづく分極、レーザ発振の原理等について学び、物性を理解するための基礎知識を得る。			
達成目標と評価方法		大分高専目標 (E1), JABEE 目標 (d2a)	
(1) シュレーディンガー方程式を理解する。(課題/定期試験)			
(2) 結晶構造と種々の結合、結合力の相関や特性について理解する。(課題/定期試験)			
(3) 固体中の振動、比熱の法則と理論を理解する。(課題/定期試験)			
(4) 物質の誘電的性質、光学的性質を理解する。(課題/定期試験)			
回	授 業 項 目	内 容	理解度の自己点検
1	シュレーディンガー方程式(1)	○物質の波動性と粒子性を理解した上でシュレーディンガー方程式を導出する。	【理解の度合い】
2	シュレーディンガー方程式(2)	○物質波の考え方について学ぶ。	
3	シュレーディンガー方程式(3)	○無限に深い井戸型ポテンシャル、ボーアの水素原子モデルについて理解する。	
4	結晶構造(1)	○5 種類の固体の結合力について理解する。	
5	結晶構造(2)	○理想結晶の構造結晶について理解し、各結晶の表記法と特性を学ぶ。	
6	結晶構造(3)	○理想的でない結晶について学び、不完全性(各種欠陥など)と応用について学ぶ。	
7	結晶構造(4)		
8	格子振動と格子比熱(1)	○結晶中の音波について考える。	
9	格子振動と格子比熱(2)	○一次元単原子、一次元多原子の格子振動について理解する。	
10	格子振動と格子比熱(3)	○格子比熱の理解に必要な、アインシュタイン及びデバイ理論を理解する。	
11	物質の誘電的性質(1)	○双極子の考え方から、双極子間の相互作用と分極の発生機構について学ぶ。	
12	物質の誘電的性質(2)	○局所電界の概念を導出し、種々の誘電体の分極機構について理解を深める。	
13	物質の誘電的性質(3)	○誘電率の周波数依存性を考察する。	
14	物質の光学的性質	○金属ナノ構造でおこる特殊な分極について学ぶ。 ○誘導放出、自然放出について学び、レーザの発振原理を理解する。	
15	前期期末試験		【試験の点数】 点
	前期期末試験の解答と解説		
履修上の注意	講義は教科書を基本に進めるが、教科書を補うためにプリントを配付するので、各自ファイリングをしておくこと。		【総合達成度】
教科書	大場勇治郎, 池崎和男 他, 「電子物性基礎」, 電気学会 (オーム社)		
参考図書	青木昌治, 「電子物性工学」, 電気通信大学講座 (コロナ社)		
自学上の注意	本科で学修した電子工学, 電気材料, 量子力学が基礎となるので、事前に良く復習をしておくこと。		
関連科目	電子工学 (E 科), 電気材料 (E 科), 量子力学 (E 科), 電磁気学Ⅲ (S 科), 機能材料工学 (S 科), インテリジェントマテリアル (専攻科)		
総合評価	達成目標の(1)~(4)について定期試験と課題で評価する。 総合評価=定期試験成績×0.8+課題レポート評価の平均×0.2 総合評価が 60 点以上を合格とする。 再試験の受験資格は、課題レポートをすべて提出した者に与える。		【総合評価】 点