

電子物性 (Electronic Material Science)		2年・後期・2単位・選択 電子情報工学専攻・担当 平井 誠
	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 D-1 (80%)、 B-2 (20%)	〔JABEE 基準〕 d-1、 d-2a
〔講義の目的〕 本講義は本科電気工学科で学習した電気材料工学、半導体工学、および情報工学科で学習した電子・集積回路を基盤としており、材料中における電子の挙動が物性（電気・磁気・光学特性など）を決定付けることを学ぶ。そして、電気・電子・情報系の分野で利用される機能性材料に対して理解を深めることで、新規デバイスの開発や材料設計を行う際に必要な知識を身に付けられるようにする。		
〔講義の概要〕 電気・電子・情報系で利用される材料をシステム化する技術や、リサイクル可能な材料を開発する技術を修得するために、(1) 量子力学の基本的な考え方、(2) 結晶構造の分類や解析手法、(3) 固体材料の電子状態が物性に与える影響に関して講義を行う。また、適宜課題演習やレポートを行うことで講義の理解度を向上させる。さらに、目視出来ない量子論的なミクロな現象や最先端のトピックスに関しては、視聴覚教材を利用することで直感的に学習できるようにする。		
〔履修上の留意点〕 講義は板書や配布資料の他に、OHP やビデオなどの視聴覚教材を利用する。また、適宜課題レポートを提出することで、自学自習できるようにする。		
〔到達目標〕 後期中間試験：(1) 原子の構造および性質、(2) 化学結合の種類および結晶構造の解析方法、 (3) 金属の電子伝導の理論を理解する。 後期末試験： (1) 量子力学の基礎、(2) 固体のエネルギーバンド理論を理解する。		
〔評価方法〕 成績は定期試験 2 回の平均 (80 %) に加えて、演習および課題レポート点 (15 %)、授業への取り組み (ノート作成) (5 %) を総合して評価する。		
〔教科書〕 プリントを配布して講義を行う。		
〔補助教材・参考書〕 西永 頌：『電子物性工学の基礎』（東京、昭晃堂、1994 年）。 A. R. West：『ウエスト 固体化学入門』（東京、講談社、2003 年）。		
〔関連科目〕 本科電気工学科：電気材料工学、半導体工学、電子応用、および情報工学科：電子回路・集積回路。 また、各項目の内容に関連した高度な数学的解析法や取扱いについては、適宜参考書等を紹介し学習の指針とする。		

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	原子の構造	古典および量子論的原子モデル、軌道関数と存在確立、軌道の形について説明する。	
第2週	原子の性質	電子配置の規則、典型元素の電子配置、原子性質の周期性について説明する。	
第3週	結晶の結合力	化学結合の種類（クーロン力のイオン結合、電子雲の重なる共有結合、共有結合のイオン性、金属結合）を説明する。	
第4週	空間格子と結晶構造	結晶中の原子配置の空間格子による表記法について説明する。	
第5週	X線および電子線回折	X線および電子線による結晶の構造解析について説明する。	
第6週	格子振動	一次元格子モデルを用いた格子振動の考察、および格子振動が物性に与える影響について説明する。	
第7週	古典的電子伝導モデル	古典論を用いた金属の電子伝導の理論を説明する。	
第8週	中間試験		
第9週	量子力学の基礎 (1)	物質の粒子性と波動性について説明する。	
第10週	量子力学の基礎 (2)	不確定性原理について説明する。	
第11週	量子力学の基礎 (3)	シュレディンガーの波動方程式について説明する。	
第12週	量子力学の基礎 (4)	井戸型ポテンシャルおよびトンネル効果について説明する。	
第13週	固体のエネルギーバンド理論 (1)	金属の自由電子モデルについて説明する。	
第14週	固体のエネルギーバンド理論 (2)	バンド理論における状態密度の取り扱いについて説明する。	
第15週	固体のエネルギーバンド理論 (3)	無機固体物質の化学結合状態が物性に与える影響について説明する。	
期末試験			

* 4 : 完全に理解した, 3 : ほぼ理解した, 2 : やや理解できた, 1 : ほとんど理解できなかった, 0 : まったく理解できなかった.
 (達成) (達成) (達成) (達成) (達成)