

都城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	電気材料工学
科目基礎情報						
科目番号	0051		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	電気情報工学科		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	4		
教科書/教材	「電気物性学」酒井善雄・田中俊一 著 (森北出版)					
担当教員	赤木 洋二					
到達目標						
(1) 量子の性質やのシュレディンガーの波動方程式を理解できる。 (2) 物質を結合力や結晶構造について分類ができ、半導体の諸物性について説明ができる。 (3) 誘電体、磁性体、太陽電池について理解し、説明ができる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		最低到達レベルの目安(可)	
	量子の性質を定量的に理解し、量子の特性について計算できる。シュレディンガーの波動方程式を導くことができ、水素原子のエネルギー準位が離散的であることを理解できる。		量子の性質を定量的に説明できる。また、シュレディンガーの波動方程式を導くことができる。		量子の性質を定性的に説明できる。また、一次元の自由粒子のシュレディンガーの波動方程式を理解できる。	
	物質の結合力や結晶構造について十分に理解し、それらに関する計算ができる。また、半導体の諸物性について十分に理解し、それについての計算ができる。		物質を結合力や結晶構造について分類し、それらに関する簡単な計算ができる。また、半導体の諸物性について説明ができ、それについて簡単な計算ができる。		物質を結合力や結晶構造について分類ができる。また、半導体の諸物性について説明ができる。	
	誘電体の分極について定量的に十分に理解し、分極率の計算ができる。		誘電体の分極について定量的に理解し、分極率の計算ができる。		誘電体の分極について定性的に理解し、説明ができる。	
	磁性体の特徴について定量的に十分に理解し、磁化率の計算ができる。		磁性体の特徴について定量的に理解し、磁化率の計算ができる。		磁性体の特徴について定性的に理解し、説明ができる。	
	太陽電池の材料についての特徴を十分に理解し、説明できる。		太陽電池の材料についての特徴を説明できる。		太陽電池の材料についての簡単な特徴を説明できる。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	いろいろな分野での電気材料を理解するためには、その基本原理となる力学、古典力学（ニュートン力学、電磁気学、熱力学）、量子力学、統計力学等を理解する必要がある。まず、古典力学から量子力学の入門程度を学び、そして、原子・分子・固体中での電子の振る舞いを理解する。次に、物質の結合力、結晶構造、半導体の諸物性について理解する。さらに誘電体や磁性体の性質を発現するメカニズム等について理解する。					
授業の進め方・方法	事前に教科書や参考書を読み、授業内容を事前にノートにまとめておくこと。適宜、レポートを課すので、期限厳守の上、提出すること。					
注意点	数学(微積分、代数学、幾何学など)や物理(力学)の基礎、電磁気学の基礎を十分に理解しておくこと。					
ポートフォリオ						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業計画の説明		授業計画・達成目標・成績の評価方法等の説明	
		2週	シュレディンガー波動方程式		量子の性質を説明し、シュレディンガーの波動方程式を導く。	
		3週	中心ポテンシャル中の電子		球座標系でのシュレディンガー波動方程式を導く。	
		4週	中心ポテンシャル中の電子		水素原子中の電子の状態について理解する。	
		5週	結合力と結晶構造		結合力や結晶構造、格子欠陥について理解する。	
		6週	半導体の諸物性		半導体の熱電的、磁氣的、光学的性質について理解する。	
		7週	まとめと演習		これまでの復習を行う	
		8週	前期中間試験			
	2ndQ	9週	試験答案の返却及び解説			
		10週	誘電体の物性		誘電分極の機構について理解する。それら誘電分極の分極率を求める。	
		11週	誘電体の物性 強誘電体の性質と誘電体の電気伝導		気体および固体の誘電率と分極率の関係式を導く。強誘電体の性質や誘電体の電気伝導について理解する。	
		12週	交流電界における誘電体		各分極における複素誘電率を導き、複素誘電率の周波数特性を理解する。	
		13週	磁性体の物性		磁性体を分類し、原子の磁気モーメントを導く。また、磁性体の性質と動特性について理解する。	
		14週	磁性体の磁化率		各磁性体の磁化率を導く。	
		15週	その他の材料 まとめと演習		太陽電池材料の現状について理解する。これまでの復習を行う	
		16週	前期末試験 試験答案の返却及び解説			
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標						

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電子工学	パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	3	前2
				結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	3	前2,前4
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	3	前5,前6
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	3	前4,前6
評価割合						
			試験	レポート	合計	
総合評価割合			70	30	100	
基礎的能力			40	20	60	
専門的能力			30	10	40	
分野横断的能力			0	0	0	