

鳥羽商船高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	電子物性	
科目基礎情報						
科目番号	0097		科目区分	専門 / 【電気電子系】モデル必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電子機械工学科		対象学年	5		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書 電子デバイス物性 (日本理工出版会)		副読本	電気・電子材料 (オーム社)		
担当教員	古森 郁尊					
到達目標						
1. 導体・半導体の特性および性質を説明できる。 2. 電子材料の用途を説明できる。 3. 電子材料の工学的な利用方法を説明することができる。						
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		未到達レベルの目安	
評価項目1	導体・半導体・絶縁体の特性および性質を定量的に説明できる。		導体・半導体・絶縁体の特性および性質を定性的に説明できる。		導体・半導体・絶縁体の特性および性質を定性的に説明できない。	
評価項目2	磁性材料・機能材料の特性および性質・応用について説明できる。		磁性材料・機能材料の特性および性質について説明できる。		磁性材料・機能材料の特性および性質について説明できない。	
評価項目3	電子材料の工学的な利用方法を説明でき応用を考えることができる。		電子材料の工学的な利用方法を説明することができる。		電子材料の工学的な利用方法を説明することができない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	すべての物質は原子が結合することで形成されているが、この結合の担い手が電子であり、それぞれの物質の性質を決めている。電子物性では、導体・半導体・絶縁体(誘電体)材料・磁性体材料・機能材料のそれぞれの特徴について学ぶ。また、エレクトロニクスの分野において、物質の持つさまざまな性質がどのように利用されているかを理解し、近年急速に進歩している電子機器や電子デバイスの動作を理解する。					
授業の進め方・方法	授業方法は講義を中心とし、電子物性の各論に入る前に、電子物性に使われる量子力学成立までの歴史的な背景から講義を行う。試験前には課題の提出を求めます。					
注意点	電磁気学・電気回路・電子回路の復習を必ず行っていること。					
授業の属性・履修上の区分						
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応		
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業						
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	半導体材料 1	真性半導体・不純物半導体材料の電気伝導を説明できる。		
		2週	半導体材料 2	金属-半導体・PN接合による整流作を説明できる。		
		3週	半導体材料 3	接合型・電界効果型トランジスタの動作特性を把握し、工業的な応用について説明できる。		
		4週	半導体材料に関する演習	重積分を用いた演習課題を自分で解ける。		
		5週	半導体材料 4	電流磁気効果・光起電力効果・光導電効果を説明できる。		
		6週	半導体材料 5	熱電効果・熱抵抗効果・電圧抵抗効果を理解でき、半導体材料の応用を考えることができる。		
		7週	半導体材料 6	半導体を用いたセンサーの動作原理を説明できる。		
		8週	後期中間試験	偏微分や行列を用いた複雑な問題を解くことができる。		
	4thQ	9週	絶縁材料 1	絶縁材料に要求される諸条件を説明できる。		
		10週	絶縁材料 2	絶縁材料の劣化原因を説明できる。絶縁材料の誘電的特性を把握しさらに複合誘電体の絶縁性能を説明できる。		
		11週	絶縁材料 3	電力設備での絶縁材料が受ける劣化要因について説明できる。電力機器に使われる主な絶縁材料の種類と特性を説明できる。		
		12週	材料の磁気的性質と磁性材料1	強磁性材料の磁界中での諸特性を説明できる。硬い磁性材料・軟らかい磁性材料の特性を知り、工業的な応用について説明できる。		
		13週	磁性材料2	光機能材料・有機エレクトロニクス・分子素子・バイオエレクトロニクスの有用性を説明できる。		
		14週	機能材料	光機能材料・有機エレクトロニクス・分子素子・バイオエレクトロニクスの有用性を説明できる。		
		15週	後期定期試験			
		16週	復習			
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	
基礎的能力	自然科学	物理	電気	導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる。	3	
				電場・電位について説明できる。	3	
				クーロンの法則が説明できる。	3	

				クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気力を求めることができる。	3			
				オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。	3			
				抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。	3			
				ジュール熱や電力を求めることができる。	3			
		化学(一般)	化学(一般)			原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。	3	
						同位体について説明できる。	3	
						放射性同位体とその代表的な用途について説明できる。	3	
						原子の電子配置について電子殻を用い書き表すことができる。	3	
						価電子の働きについて説明できる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電子工学	電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。	4			
				エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。	4			
				原子の構造を説明できる。	4			
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	4			
				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。	4			
				金属の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	4			
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	4			
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	4			
				pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流-電圧特性を説明できる。	4			
				バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。	4			
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	4			

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	30	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0