

佐世保工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電気電子材料
科目基礎情報					
科目番号	0047		科目区分	専門 / 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	電気電子工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	電気電子材料－基礎から試験法まで－ (大木, 石原他著 電気学会)				
担当教員	篠原 正典				
到達目標					
1. 原子の構造を理解し, エネルギー準位や原子間の結合の種類をあげて説明できる. (A3) 2. 半導体の性質を理解し, pn接合の動作が説明できる. (A3) 3. 誘電分極現象が説明できる. (A3) 4. 磁性材料の分類と用途が説明できる. (A3) 5. 電気抵抗発生の原理を理解し, 代表的な導電材料, 抵抗材料をあげることができる. (A3)					
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	
原子の構造を理解し, エネルギー準位や原子間の結合の種類をあげて説明できる.		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.	エネルギーバンドを用いて金属と絶縁体の違いを説明できる.	エネルギーバンドを用いての金属や絶縁体の違いを説明できない.	
半導体の性質を理解し, pn接合の動作が説明できる.		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.	pn接合のエネルギーバンド図を表現できる.	pn接合のエネルギーバンド図が表現できない.	
誘電分極現象が説明できる.		誘電分極現象が説明でき, 分極の種類や誘電分散, 誘電損が説明できる.	誘電分極現象が説明できる.	誘電分極現象が説明できない.	
磁性材料の分類と用途が説明できる.		磁性材料の分類ができ代表的な材料と用途を説明できる.	磁性材料の分類ができ, その用途が説明できる.	磁性材料の分類ができず, 用途が説明できない.	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	電気電子材料は多種多様で, その内容も多岐にわたっている. 材料の基本的な性質を理解し, その用途ごとに基礎的な知識を身につけ, 適切に使用できる必要がある. 講義では, 材料共通の基礎, 導体, 半導体, 誘電・絶縁体, 磁性体の各分野の材料を学ぶ.				
授業の進め方・方法	予備知識: 4年次までの物理, 化学に関する内容と電磁気学に関する法則などを理解しておく. 講義室: 5E教室 授業形式: 講義と演習 学生が用意するもの: 出席番号と名前を書いたノート, A4のレポート用紙, 配付資料は綴じて保存する.				
注意点	評価方法: 年4回の定期試験を8割, レポートもしくはこれに代わる提出物を2割の割合で100点満点とし, 4回の成績の平均値で評価する. 60点以上を合格とする. 追試などは演習やレポートの提出を前提とする.				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	シラバスの説明, 講義の進め方, 到達目標の説明, 電気材料の概要		
		2週	ボーアの原子模型, エネルギー準位, パウリの排他律	原子の構造を説明できる. 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週	化学結合(イオン結合, 共有結合, その他の結合)	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週	物質の形態(結合半径, 結晶と非晶質)	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.	
		5週	導体および抵抗体 I (固体の電気伝導)	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.	
		6週	導体および抵抗体 II (接触面に於ける電気伝導)	金属の電氣的性質を説明し, 移動度や導電率の計算ができる.	
		7週	演習		
		8週	前期中間試験		
	2ndQ	9週	半導体の基礎的性質	真性半導体と不純物半導体を説明できる. 半導体のエネルギーバンド図を説明できる.	
		10週	半導体の光物性	半導体の光物性について説明できる.	
		11週	半導体の接合 (pn接合, 空乏層)	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.	
		12週	半導体デバイスの基礎 I (ダイオードと整流性, 光起電力効果)	ダイオードの整流作用や光起電力効果について説明できる.	
		13週	半導体デバイスの基礎 II (バイポーラトランジスタ)	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.	
		14週	半導体デバイスの基礎 III (MOSFET)	電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる.	
		15週	演習		
		16週			
後期	3rdQ	1週	誘電体の電気伝導, 誘電分極	誘電体の電気伝導および誘電分極について説明できる.	

		2週	強誘電体（ピエゾ効果）	ピエゾ効果について実用例を踏まえて説明できる。
		3週	気体および固体絶縁破壊	気体および固体絶縁破壊について説明できる。
		4週	磁性体の基礎	磁性体の基礎特性について説明できる。
		5週	鉄損（磁気ヒステリシス，渦電流損）	磁気ヒステリシスや渦電流損について図を用いて説明できる。
		6週	超伝導体の基礎	超伝導現象について説明できる。
		7週	演習	
		8週	後期中間試験	
		4thQ	9週	導電材料（抵抗率），抵抗材料
	10週		絶縁材料	気体・液体・固体絶縁材料の代表的な例を挙げて基本的な特性を説明できる。
	11週		磁気材料	磁気材料の分類ができ代表的な例を挙げ基本的な特性を説明できる。
	12週		電気電子材料の使われ方 I（電線及びケーブル）	電線およびケーブルの基本的な構造を説明できる。
	13週		電気電子材料の使われ方 II（半導体デバイスと集積回路）	半導体材料の製法，使用分野などを説明できる。
	14週		材料試験法（電氣的試験，半導体材料試験）	材料の電氣的試験法を説明できる。
	15週		演習	
	16週			

#### 評価割合

	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	20	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0