

沖縄工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	半導体工学
科目基礎情報						
科目番号	3211		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	情報通信システム工学科		対象学年	3		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	半導体デバイス工学—デバイスの基礎から製作技術まで（森北出版）,配布資料、 P P T					
担当教員	亀濱 博紀					
到達目標						
①半導体と金属・絶縁体の基本的な物性の違いを説明できる ②半導体の種類（真性、不純物、n型、p型、元素、化合物半導体）を理解できる ③デバイス（pn接合、バイポーラトランジスタ、MOSFET）の構造と電気特性を説明できる 【V-C-4】電子や原子等の基本的性質を理解し、金属や半導体の物性の理解に役立てられる 【V-C-4】半導体の基本的性質を理解し、pn 接合の特性やトランジスタの動作原理等を説明できる						
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		最低限必要な到達レベル（可）	
半導体と金属・絶縁体の基本的な物性の違いを説明できる	・半導体と金属・絶縁体の基本的な物性の違いを定量的に説明できる		・半導体と金属・絶縁体の基本的な物性の違いを定性的に説明できる		・教科書を見ながら、半導体と金属・絶縁体の基本的な物性の違いを説明できる	
半導体の種類（真性、不純物、n型、p型、元素、化合物半導体）を理解できる	・半導体のエネルギーバンド図を描くことができ、キャリア（電子・正孔）の動きを説明できる		・半導体の伝導型によってエネルギーバンド図を描くことができる ・半導体の結晶構造を書くことができる		・半導体の種類を、伝導型や結晶構造、材料に分けて説明できる	
デバイス（pn接合、バイポーラトランジスタ、MOSFET）の構造と電気特性を説明できる	・デバイス（pn接合、バイポーラトランジスタ、MOSFET）の電気特性を特性式を用いて説明できる		・デバイス（pn接合、バイポーラトランジスタ、MOSFET）の動作原理を定性的に説明できる。		・デバイス（pn接合、バイポーラトランジスタ、MOSFET）の構造を説明できる	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	・半導体の原理、構造、特性を学び、PN接合、MOS接合、バイポーラ、MOS電界効果、トランジスタ、集積回路の各デバイスの構造と特性の基礎を理解する。 ・半導体デバイスの概要を学ぶ。授業ではモデル図、数式を用いた基礎的な学習を行う。 ・演習問題を解きながら理解度を確認する。					
授業の進め方・方法	評価：定期試験（中間・期末）60%＋穴埋め小テスト20%＋演習課題20%					
注意点						
授業の属性・履修上の区分						
☒ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 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	半導体とは？半導体の役割、半導体デバイスの歴史	半導体とは？半導体の役割、半導体デバイスの歴史		
		2週	半導体の性質	金属や半導体の物性の理解に役立てられる		
		3週	半導体のキャリア	キャリア密度、フェルミ準位、エネルギーバンドの意味を理解し、正しくかける 金属や半導体の物性の理解に役立てられる		
		4週	半導体の電気伝導度	キャリアの運動、電気伝導、キャリアの生成、再結合を理解し、半導体中のキャリアの流れの等を説明できる		
		5週	p型半導体・n型半導体	不純物ドーピングによるキャリアの制御		
		6週	p n 接合①	pn接合の特性やトランジスタの動作原理等を説明できる		
		7週	p n 接合②	金属や半導体の物性の理解し、pnダイオードをバンド図や構造図を用いて説明できる		
		8週	前半復習			
	4thQ	9週	pnダイオード	ショットキー接合・オーミック接合を説明できる。		
		10週	金属－半導体接触	ショットキーダイオードの動作原理等をバンド図を用いて説明できる		
		11週	バイポーラトランジスタ	バイポーラトランジスタを、構造、エネルギーバンド図、電気特性から動作原理等を説明できる		
		12週	バイポーラトランジスタ（2）	バイポーラトランジスタの動作原理等を構造、エネルギーバンド図、電気特性から説明できる		
		13週	MOSデバイス（ダイオードとトランジスタ）	MOS動作である蓄積層、空乏層、反転層を説明できる。		
		14週	MOSデバイス（ダイオードとトランジスタ）	MOS動作である蓄積層、空乏層、反転層を説明できる。		

		15週	半導体の復習	これまで学んだ半導体に関わる物理・化学の復習			
		16週	期末試験				
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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	100	0	0	0	0	0	100
応用力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0