

呉工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	電子工学
科目基礎情報						
科目番号	0252		科目区分	専門 / 選択必修		
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	4		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	大村泰久著 半導体デバイス工学 オーム社					
担当教員	外谷 昭洋					
到達目標						
1.半導体動作の基本となる量子論について理解する。 2.常理論の基礎とその意味を理解する。 3.半導体中で電気伝導となる電子や正孔の数を表現する統計力学に基づく状態密度などを理解する。 4.全てのデバイスの基礎となるp-n接合の基本を理解し、その特性が計算できるようにする。 5.MOSTランジスタトランジスタやBipトランジスタの構造と動作を理解する。 6.CMOSデバイスデバイスの構造や製造方法を学ぶ。 7.演習を通じてCMOSデバイス関連の設計や動作解析を通じて、デバイス動作の基本を理解する。 8.発光素子や受講素子の構造と動作を学び、半導体に対する理解を深める。 9.CCDデバイスの動作や基本特性を学び、アナログ回路に対する理解を深める。						
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	半導体動作の基本となる量子論、常理論の基礎とその意味について適切に理解できる		半導体動作の基本となる量子論、常理論の基礎とその意味について理解できる		半導体動作の基本となる量子論、常理論の基礎とその意味について理解できない	
評価項目2	全てのデバイスの基礎となるp-n接合の基本を理解し、その特性が適切に計算できる		全てのデバイスの基礎となるp-n接合の基本を理解し、その特性が計算できる		全てのデバイスの基礎となるp-n接合の基本を理解し、その特性が計算できない	
評価項目3	演習を通じてCMOSデバイス関連の設計や動作解析を通じて、デバイス動作の基本を適切に理解できる		演習を通じてCMOSデバイス関連の設計や動作解析を通じて、デバイス動作の基本を理解できる		演習を通じてCMOSデバイス関連の設計や動作解析を通じて、デバイス動作の基本を理解できない	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 本科の学習・教育目標 (HC)						
教育方法等						
概要	半導体の動作原理や回路技術の基礎を学ぶ。電子産業で利用されるデバイスや回路技術などを織り交ぜながら電子工学を習得する					
授業の進め方・方法	講義を基本として行う。また講義中に演習問題の実施や小テストを実施する。					
注意点	理解出来ない点や質問等があれば、適宜指導教員に質問し、講義内容を完全に理解すること。この科目は、電気情報工学科の卒業生として、必ず理解していなければならない専門科目である。分からない所は、その日の内に質問するように。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	半導体工学基礎		量子論入門	
		2週	半導体工学基礎		固体の常理論	
		3週	半導体工学基礎		統計力学の基礎	
		4週	半導体工学基礎		半導体の電導機構	
		5週	p-n接合		電圧-電流特性	
		6週	p-n接合		接合容量	
		7週	中間試験			
		8週	Bipトランジスタ		構造と動作	
	2ndQ	9週	Bipトランジスタ		特性と応用回路	
		10週	金属－半導体接合		常理論の復習と動作の理解	
		11週	MOSTランジスタ		構造と動作	
		12週	MOSTランジスタ		バンド構造と電気的特性	
		13週	MOSTランジスタ		基本特性と回路の動作	
		14週	MOSTランジスタ		基本特性と回路の動作	
		15週	答案返却・解答説明			
		16週				
後期	3rdQ	1週	CMOSデバイス		デバイスの構造と製造方法	
		2週	CMOSデバイス		デバイスの構造と製造方法	
		3週	CMOSデバイス		回路設計と動作解析	
		4週	CMOSデバイス		回路設計と動作解析	
		5週	CMOSデバイス		回路設計と動作解析	
		6週	CMOSデバイス		回路設計と動作解析	
		7週	中間試験			
		8週	接合型トランジスタ		構造と動作	
	4thQ	9週	化合物半導体の基礎		ヘテロ接合構造と動作、高周波デバイスの例	
		10週	発光素子の基礎と応用		構造と基本特性	
		11週	発光素子の基礎と応用		LED・レーザダイオードの動作	

		12週	受光素子の基礎と応用	受光素子の基本動作
		13週	受光素子の基礎と応用	太陽電池
		14週	CCDデバイス	動作と応用
		15週	答案返却・解答説明	
		16週		

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	電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	4	前5,前6,後10,後11
				バイポーラトランジスタの特徴と等価回路を説明できる。	4	前8,前9
				FETの特徴と等価回路を説明できる。	4	前14
				利得、周波数帯域、入力・出力インピーダンス等の増幅回路の基礎事項を説明できる。	3	前9
				トランジスタ増幅器のバイアス供給方法を説明できる。	3	前9
			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	前2
				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	前1
				原子の構造を説明できる。	4	前2
				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	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。	4	前3
				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	前4
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	4	前4
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	前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	前5,前6,後10,後11
				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	前8,前9
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	4	前11,前12,前13,前14

評価割合

	試験	演習	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	20	0	0	10	0	100
基礎的能力	10	0	0	0	0	0	10
専門的能力	60	20	0	0	10	0	90
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0