

有明工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	電子デバイス工学
科目基礎情報						
科目番号	0043		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 1		
開設学科	創造工学科(エネルギーコース)		対象学年	4		
開設期	前期		週時間数	1		
教科書/教材	電子デバイス工学(第2版) ; 古川静二郎, 荻田陽一郎, 浅野種正／森北出版					
担当教員	石丸 智士					
到達目標						
1. 電界効果トランジスタの動作機構および電気特性について説明できる. 2. 集積回路の内部構造や回路技術について説明できる. 3. いくつかの光半導体デバイスの原理について説明できる.						
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		未到達レベルの目安	
評価項目1	電界効果トランジスタの動作機構と電気特性を把握し、これらの関係について明確に説明できる.		電界効果トランジスタの動作機構と電気特性について説明できる.		電界効果トランジスタの動作機構や電気特性について説明できない.	
評価項目2	集積回路の種類や内部構造について説明できる. また、集積回路技術について詳細に説明できる.		集積回路の種類や内部構造、回路技術について説明できる.		集積回路の種類や内部構造、回路技術について説明できない.	
評価項目3	いくつかの光半導体デバイスの動作原理や特徴について詳細に説明できる.		いくつかの光半導体デバイスの動作原理や特徴について説明できる.		いくつかの光半導体デバイスの動作原理や特徴について説明できない.	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 B-2						
教育方法等						
概要	トランジスタの発明以来、電子工学は急激に発展してきた。これは半導体技術のめざましい進歩によるものであり、現在では1枚のシリコンチップに、高速動作するトランジスタを数千万個を超えて組み込んだ集積回路が開発され、これらを搭載した種々の電気・電子機器は、生活に欠かすことのできないものになっている。また、光と半導体の相互作用を利用した各種の光半導体デバイスがエネルギー分野や通信分野へ応用されている。本科目では、電界効果トランジスタの動作機構や電気特性について学習するとともに、集積回路の内部構造や回路技術について学習する。また、種々の光半導体デバイスの動作原理について学習する。この科目は企業で集積回路の開発に携わった教員が、その経験を生かし、電界効果トランジスタの動作・特性や集積回路技術等について講義形式で授業を行う。					
授業の進め方・方法	講義形式で授業を進める。 なお、本科目は学修単位であり、授業前・授業後の学習として演習問題を課す。					
注意点	電子工学(3年次開講)で学習した半導体の基礎的事項(エネルギーバンド構造、不純物半導体の性質、pn接合など)に関する知識を有していること。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	科目ガイダンス 電界効果トランジスタの概念と種類		電界効果トランジスタの概念と種類について説明できる。	
		2週	MIS構造ゲートの動作		MIS構造への印加電圧と接合界面の状態変化について、エネルギーバンド図を用いて説明できる。	
		3週	反転状態の解析		MIS構造の反転状態における接合界面の電荷状態や電位分布について定性的・定量的に説明できる。	
		4週	MISFETの動作原理と特性 MOSFETの実際構造と特性(1)		MISFETの動作原理について定性的に説明できる。 MISFETの代表であるMOSFETの構造と電気特性について説明できる。	
		5週	MOSFETの実際構造と特性(2)		MOSFETの動作領域における電気特性について定性的・定量的に説明できる。	
		6週	MOSキャパシタンス		MOS構造への印加電圧に対する容量特性について説明できる。	
		7週	フラットバンド電圧		MOS構造におけるフラットバンド電位について説明できる。	
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	試験答案返却と解説 集積回路技術の概要		到達度の確認 集積回路技術の発展について説明できる。	
		10週	集積回路の内部構造 アナログICとデジタルIC		集積回路の種類や内部構造(とくにシリコン集積回路)について説明できる。	
		11週	CMOSデジタルIC メモリIC		CMOSデジタルICの特徴や回路構成について説明できる。 メモリICの種類や特徴について説明できる。	
		12週	光半導体デバイスの概要 光子		光半導体デバイスの概要について説明できる。 光子(フォトン)の性質やエネルギー、半導体との相互作用について説明できる。	
		13週	光導電効果 光起電力効果		光導電効果の原理と、それを利用したデバイスについて説明できる。 光起電力効果の原理と、それを利用したデバイスについて説明できる。	
		14週	半導体の発光現象 発光デバイス		半導体の発光現象のメカニズムについて説明できる。 発光現象を利用したデバイスについて説明できる。	
		15週	期末試験			
		16週	試験答案返却と解説		到達度の確認	

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	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		
				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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0