

東京工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	先端電子デバイス	
科目基礎情報							
科目番号	0145		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: 2		
開設学科	電子工学科		対象学年		4		
開設期	後期		週時間数		2		
教科書/教材	「基礎電子工学 第2版」藤本品 著 森北出版						
担当教員	一戸 隆久						
到達目標							
電子物性工学に続き、電子デバイスの基礎と応用について理解を深める。本講義ではp-n接合ダイオード、バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ(MOSFET)、および各種デバイスの動作原理、特性、応用について学習する。							
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(可)		未到達レベルの目安
評価項目1	p-n接合ダイオードの動作原理と特性を説明でき、簡単な計算ができる		p-n接合ダイオードの動作原理と特性を説明できる		p-n接合ダイオードの動作原理を説明できる		p-n接合ダイオードの動作原理を説明できない
評価項目2	バイポーラトランジスタの動作原理と特性を説明でき、簡単な計算ができる		バイポーラトランジスタの動作原理と特性を説明できる		バイポーラトランジスタの動作原理を説明できる		バイポーラトランジスタの動作原理を説明できない
評価項目3	電界効果トランジスタの動作原理と特性を説明でき、簡単な計算ができる		電界効果トランジスタの動作原理と特性を説明できる		電界効果トランジスタの動作原理を説明できる		電界効果トランジスタの動作原理を説明できない
評価項目 4	各種デバイスの動作原理と特性を説明できる		各種デバイスの動作原理と特性を簡単に説明できる		各種デバイスの動作原理を説明できる		各種デバイスの動作原理を説明できない
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	p-n接合ダイオード、バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ(MOSFET)、および各種デバイスの動作原理、特性、応用について学習し、電子デバイスの基礎と応用について理解を深める。						
授業の進め方・方法	講義とともに学生自身が理解を深められるように演習課題を課す。この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習が必要である。						
注意点	本科目の成績は定期試験、および自学自習の実施状況も加味するため課題点を含めた総合点によって評価する。したがって自学自習の習慣を身につけることが必要である。この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習が必要である。						
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	ガイダンス		本講義の概要を学び、評価方法を理解できる。真性半導体と不純物半導体の違いを説明できる。(復習)		
		2週	p-n接合ダイオードの電流電圧特性		p-n接合をバンド図を用いて説明できる。p-n接合ダイオードの電流電圧特性をバンド図及び数式を用いて説明できる		
		3週	p-n接合ダイオードの容量特性		p-n接合ダイオードの空乏層付近の電位分布についてポアソンの式を用いて説明でき、接合容量を計算できる。		
		4週	金属-半導体接合と各種ダイオード		金属-半導体接合をバンド図を用いて説明できる。各種ダイオードの動作原理と特性を説明できる		
		5週	バイポーラトランジスタの構造と原理		バイポーラトランジスタの構造と動作原理についてバンド図を用いて説明できる。		
		6週	バイポーラトランジスタの動作特性		バイポーラトランジスタの増幅率および静特性について説明できる。		
		7週	金属-絶縁体-半導体接合		金属-絶縁体-半導体(MIS)接合についてバンド図を用いて説明できる。MISおよびMOSキャパシタの特性について説明できる。		
		8週	中間試験		p-n接合ダイオードの動作原理、電流-電圧特性および接合容量、バイポーラトランジスタの動作原理、増幅率及び静特性、MOSキャパシタの構造と特性のそれぞれについて説明し、計算できる。		
	4thQ	9週	電界効果トランジスタの構造と原理		電界効果トランジスタとして特にMOSFETの構造と動作原理についてバンド図を用いて説明できる。		
		10週	MOSFETの動作特性とスケーリング則		MOSFETの諸特性およびスケーリング則について説明できる。		
		11週	光デバイス		各種光デバイスの構造と特性を説明できる		
		12週	光デバイス		各種光デバイスの構造と特性を説明できる		
		13週	パワーデバイス		各種パワーデバイスの構造と特性を説明できる		
		14週	各種先端材料・先端デバイス		様々な先端材料を学び、先端デバイスの動作原理と特性について説明できる		
		15週	学習のまとめ		これまでの学習内容を総復習し、各項目について説明できる。		
		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。	3	
				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。	2	
				FETの特徴と等価回路を説明できる。	2	
			電子工学	半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	後2,後5,後9
				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	後2
				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	後5,後6
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	4	後9,後10

評価割合

	試験	課題	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