

沼津工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電子デバイス
科目基礎情報				
科目番号	2020-653	科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	環境エネルギー工学コース	対象学年	専2	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	古川静二郎, 荻野陽一郎, 浅野種正共著, 「電子デバイス工学」[第2版], 森北出版			
担当教員	大津 孝佳			
到達目標				
1. 半導体デバイスのバンドギャップの概念, キャリアの挙動, pn接合や磁気デバイスの基本特性をについて解析できる. 2. バイポーラトランジスタとMIS FET, それらを用いた回路や電子デバイスの保護回路について, 動作原理と基本特性を解析できる. 3. 修得した専門知識を, 環境エネルギー工学などの複合・融合領域の課題に応用できる. (C1-4)				
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	
1. 半導体デバイスのバンドギャップの概念, キャリアの挙動, pn接合についてや磁気デバイスの基本特性について解析できる.	□半導体デバイスのバンドギャップの概念, キャリアの挙動, pn接合についてや磁気デバイスの基本特性についてわかりやすく正確に解析できる.	□半導体デバイスのバンドギャップの概念, キャリアの挙動, pn接合についてや磁気デバイスの基本特性について解析できる.	□半導体デバイスのバンドギャップの概念, キャリアの挙動, pn接合についてや磁気デバイスの基本特性について解析できない.	
2. バイポーラトランジスタとMIS FET, それらを用いた回路や電子デバイスの保護回路について, 動作原理と基本特性を解析できる.	□バイポーラトランジスタとMIS FET, それらを用いた回路や電子デバイスの保護回路について, 動作原理と基本特性を正確に説明できる	□バイポーラトランジスタとMIS FET, それらを用いた回路や電子デバイスの保護回路について, 動作原理と基本特性を解析できる	□バイポーラトランジスタとMIS FET, それらを用いた回路や電子デバイスの保護回路について, 動作原理と基本特性を解析できない.	
3. 修得した専門知識を, 環境エネルギー工学などの複合・融合領域の課題に応用できる. (C1-4)	□修得した専門知識を, 環境エネルギー工学などの複合・融合領域の課題に例を挙げて詳細に応用できる.	□修得した専門知識を, 環境エネルギー工学などの複合・融合領域の課題に応用できる.	□修得した専門知識を, 環境エネルギー工学などの複合・融合領域の課題に応用できない.	
学科の到達目標項目との関係				
実践指針 (C1) 実践指針のレベル (C1-4) 【プログラム学習・教育目標】 C				
教育方法等				
概要	Society5.0の情報システム社会の根幹をなす電子デバイスについて, 半導体デバイスや磁気デバイスの信頼性に主眼を置き、物理的な原理やデバイスの構造と特性について学修する。半導体の物理、pn接合、バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ、磁気センサー、磁気ヘッドといった基本的な内容と、半導体ストレージ、光電センサー、パワーデバイス等を取りあげる。この科目は企業でハードディスク用磁気ヘッドの開発及び電子デバイスの信頼性を担当していた教員が、その経験を活かし、半導体の基礎、特性、各種デバイス等について講義形式で授業を行うものである。			
授業の進め方・方法	教科書に沿って講義する。関係する資料を配布やし関連する部品などを回覧する。 1 0 0 点満点の試験を1回実施し、その結果を評価点とする。			
注意点	授業目標 3 (C1-4) が標準基準 (6割) 以上で、かつ科目全体で6 0 点以上の場合に合格とする。評価項目及び評価基準については評価 (ルーブリック) による。			
授業計画				
		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	授業概要と、目標、計画、評価基準の説明	授業概要を理解できる。
		2週	情報システムと電子デバイスの信頼性	Society5.0の情報システム社会の根幹をなす電子デバイスの信頼性について説明できる。
		3週	電子と結晶、エネルギーバンド	価電子と結晶、結晶と結合形式、結晶の単位胞と方位、電子と結晶、エネルギー準位、エネルギーバンドの形成について説明できる。
		4週	半導体のキャリア、フェルミ準位	真性半導体と外因性半導体のキャリア、n型とp型半導体キャリア、キャリア密度とフェルミ準位、多数キャリアと少数キャリアについて計算できる。
		5週	半導体の電気伝導	ドリフト電流と拡散電流、キャリア連続の式について計算できる。
		6週	pn接合、ダイオード	pn接合とダイオードの動作原理、電圧-電流特性、実際の構造、空乏層について説明でき、接合容量を計算できる。
		7週	バイポーラトランジスタ	バイポーラトランジスタの動作原理、電流増幅率について説明できる。
		8週	金属-半導体接触	ショットキーバリアとオーミック接触を説明できる。
	2ndQ	9週	MESFET、MISFET	MESFET、MISFETの構造、動作原理と特性、MOSFETの実際について説明できる。
		10週	集積回路、半導体ストレージ	IC構造の構成と実際、MOS論理回路、RAMとROM、フラッシュメモリ、半導体ストレージについて説明できる。
		11週	磁気デバイス	磁気記録用デバイス、光記録用デバイスについて説明できる。
		12週	MEMS、フラットパネル	MEMS、フラットパネルについて説明できる。
		13週	光半導体デバイス	光電効果、ホトダイオードと太陽電池、発光デバイスについて説明できる。
		14週	光電界デバイス	光電界計測デバイスについて説明できる。
		15週	パワーデバイス	パワーデバイスやスマートグリッド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
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	
1. 半導体デバイスのバンドギャップの概念、キャリアの挙動、pn接合についてや磁気デバイスの基本特性について解析できる。	40	0	0	0	0	0	40	
2. バイポーラトランジスタとMIS FET, それらを用いた回路や電子デバイスの保護回路について、動作原理と基本特性を解析できる。	40	0	0	0	0	0	40	
3. 修得した専門知識を、環境エネルギー工学などの複合・融合領域の課題に応用できる。 (C1-4)	20	0	0	0	0	0	20	