

久留米工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	半導体デバイス	
科目基礎情報							
科目番号	5E03		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電気電子工学科		対象学年	5			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材	教科書: 新板基礎半導体工学 国岡昭夫他著 朝倉書店						
担当教員	村上 秀樹						
到達目標							
1. 単体の半導体デバイスの動作メカニズムと電気特性を理解し説明できる。 2. バイポーラトランジスタのデバイス構造を理解し、エネルギーバンド図を用いて静特性を説明できる。 3. MOSFET (電界効果トランジスタ) のデバイス構造を理解し、素子動作を説明できる。 4. 光電変換デバイスの動作原理を理解し、光電特性を説明できる。							
ループリック							
	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	E- K空間のバンド図の概略を理解し、デバイス動作と関連づけて理解し、説明できる		無次元のエネルギーバンド図を用いてデバイス動作を説明できる		デバイスのエネルギーバンド図を描画できない。		
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
JABEE D-2							
教育方法等							
概要	「半導体工学」で学習した半導体物性に基づいて単体の半導体デバイスの基本的な動作および電気特性について学び、単体デバイスから集積回路を構成する技術を理解する。また、光電変換用半導体デバイスの基本的な動作および電気特性について学ぶ。						
授業の進め方・方法	教科書を中心に講義を進め、適宜補助教材を配付して使用する。デバイス構造を理解し、素子動作のイメージと式との関係理解に重点を置いて講義を進める。 本科目は、「半導体工学」の継続である。						
注意点	60点以上を合格とする。1回のみ再試を行う。						
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	半導体の基本特性	半導体物性の基礎事項が説明できる			
		2週	バイポーラトランジスタの構造	pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図がかける			
		3週	バイポーラトランジスタの電気特性 (静特性)	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週	電界効果トランジスタの基礎概念	FETの構造および動作原理の概略を理解している。			
		5週	接合形電界効果トランジスタ (JFET)	JFETの構造および動作原理の概略を理解している。			
		6週	MOSキャパシタの現象	MOSキャパシタの各状態でのエネルギーバンド図を描画できる			
		7週	MOSキャパシタの静電容量	MOSキャパシタの各状態と容量との関係が説明できる			
		8週	MOS形電界効果トランジスタ (MOSFET) の構造	MOSFETの構造および動作原理の概略を理解し、エネルギーバンド図がかける			
	2ndQ	9週	MOS形電界効果トランジスタ (MOSFET) の電気特性 (ID-VD)	エネルギーバンド図を用いてMOSトランジスタの静特性を説明できる。			
		10週	MOS形電界効果トランジスタ (MOSFET) の電気特性 (ID-VG)	エネルギーバンド図を用いてMOSトランジスタの静特性を説明できる			
		11週	MOS大規模集積回路 (MOS LSI)	MOS集積回路の概要を理解している。			
		12週	半導体の光電変換	半導体の光電変換の概要を理解している。			
		13週	太陽電池	太陽電池の概要を理解している。			
		14週	各種の太陽電池	各種の太陽電池の概要を理解している。			
		15週	発光ダイオード (LED)	発光ダイオード (LED) の概要を理解している。			
		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		
				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		
				原子の構造を説明できる。	4		
				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		
				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1	
				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		
				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	前1					

				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1
				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	20	0	0	0	0	0	20
専門的能力	80	0	0	0	0	0	80
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0