

久留米工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	半導体工学	
科目基礎情報							
科目番号		4E06		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		電気電子工学科		対象学年		4	
開設期		後期		週時間数		2	
教科書/教材		教科書：はじめての半導体デバイス（執行直之，近代科学社）					
担当教員		村上 秀樹					
到達目標							
1. 半導体の結晶構造とエネルギーバンド図を理解し説明できる。 2. 真性半導体、不純物半導体の違いを理解しエネルギーバンド図で説明できる。 3. 半導体デバイスのpn接合の電気特性（電流-電圧，容量）を理解し説明できる。 4. MOS構造のバンド図を描いた上で，MOSFETの電気的特性を説明できる							
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		解析式を用いて、各種物理量の定量的な説明ができる。		半導体デバイスのエネルギーバンド図が描画できる		半導体物性，半導体デバイスの基礎事項について、定性的な説明ができない。	
学科の到達目標項目との関係							
1 JABEE D-2							
教育方法等							
概要		半導体の結晶構造とエネルギーバンド図を学び、真性半導体と不純物半導体（p形、n形）のキャリアの違いを理解する。また、pn接合ダイオード、mosキャパシタ、mosトランジスタの動作について学ぶ。					
授業の進め方・方法		教科書を中心に講義を進めるが、適宜補助教材を配付して使用する。半導体の性質を理解し、半導体中でのキャリアの挙動をイメージし、式との関係を理解することに重点を置いて講義を進める。					
注意点		期末試験の成績で評価し、60点以上を合格とする。60点未満の学生は、レポートで救済する。次回の授業範囲を予習し、教科書の該当ページを事前に読んでおくこと					
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	エネルギー帯構造		エネルギー帯構造が説明できる		
		2週	真性半導体と不純物半導体（p形、n形）		真性半導体と不純物半導体について説明できる		
		3週	半導体中のキャリア（正孔、電子）		半導体中のキャリアについて説明できる		
		4週	フェルミ・ディラックの統計		フェルミ・ディラックの統計について説明できる		
		5週	キャリアによる電気伝導（ドリフト電流，拡散電流）		キャリアによる電気伝導について説明できる		
		6週	キャリアの拡散方程式		キャリアによる電気伝導について説明できる		
		7週	pn接合のエネルギー帯構造		pn接合のエネルギー帯構造について説明できる		
		8週	pn接合の電位障壁と空乏層幅		pn接合の電位障壁と空乏層幅について説明できる		
	4thQ	9週	pn接合の電気特性（電流－電圧特性）		pn接合の電気特性について説明できる		
		10週	pn接合の電気特性（静電容量－電圧特性）		pn接合の電気特性について説明できる		
		11週	MOS構造のエネルギーバンド図		MOS構造のバンド図がかかる		
		12週	MOS構造の電気特性		MOS構造の電気的特性について説明できる		
		13週	MOSFETの概要，原理		MOSFETの動作原理が説明できる		
		14週	MOSFETの電気特性		MOSFETの電気的特性について説明できる		
		15週	テスト				
		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	後1
				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	後1
				原子の構造を説明できる。		4	後1
				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	後1
				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	後4
				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	後5,後6
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。		4	後2
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。		4	後2,後8,後11
				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7
				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9,後10

				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。			4	後12,後13,後14
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	50	0	0	0	0	0	50	
分野横断的能力	30	0	0	0	0	0	30	