

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	半導体工学	
科目基礎情報							
科目番号	4E34			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：半導体デバイス入門 柴田直 著 数理工学社						
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. バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド構造を用いて動作を説明できる。							
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。		接合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							
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、不純物半導体における電気伝導と、pn接合の電気的特性を理解する。					
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。 本科目は、「半導体デバイス」に継続する。					
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		
後期	3rdQ	1週	半導体の結晶構造		半導体の結晶構造が説明できる		
		2週	エネルギー帯構造		エネルギー帯構造が説明できる		
		3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		
		4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		
		5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		
		6週	キャリアによる電気伝導（ドリフト電流）		キャリアによる電気伝導について説明できる		
		7週	キャリアによる電気伝導（拡散電流）		キャリアによる電気伝導について説明できる		
		8週	アインシュタインの関係		アインシュタインの関係について説明できる		
	4thQ	9週	キャリアの生成と再結合		キャリアの生成と再結合について説明できる		
		10週	キャリアの連続方程式		キャリアの連続方程式について説明できる		
		11週	キャリアの拡散方程式		キャリアの拡散方程式について説明できる		
		12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		
		13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		
		14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		
		15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		
		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		
				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。	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。	2		
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	1		
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
---------	----	---	---	---	---	---	----