

阿南工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	半導体電子工学	
科目基礎情報							
科目番号		1314D11		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		電気コース		対象学年		4	
開設期		後期		週時間数		2	
教科書/教材		配布資料					
担当教員		藤原 健志					
到達目標							
1. 半導体中のキャリア濃度を導出できる。 2. ホール効果の説明および、P型、N型の判定ができる。 3. drift-diffusion modelによるキャリア輸送機構を説明できる。 4. ダイオードの整流作用をエネルギーバンド図を用いて説明できる。 5. トランジスタの増幅特性と基本特性を説明できる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベル(優)		標準的な到達レベル(良)		最低限の到達レベル(可)	
到達目標1		半導体のエネルギーバンド図が説明でき、キャリア濃度を導出できる。		半導体中のキャリア濃度を導出できる。		半導体中のキャリア濃度について説明できる。	
到達目標2		ホール効果について説明でき、P型、N型の判定ができ、キャリア密度および移動度が計算できる。		ホール効果について説明でき、P型、N型の判定ができる。		ホール効果について説明できる。	
到達目標3		drift-diffusion modelによるキャリア輸送機構が説明でき、少数キャリアの連続の方程式を導出できる。		drift-diffusion modelによるキャリア輸送機構を説明できる		キャリア輸送機構を説明できる。	
到達目標4		ダイオードの整流作用をエネルギーバンド図を用いて説明でき、整流特性を導出できる。		ダイオードの整流作用をエネルギーバンド図を用いて説明できる。		ダイオードの整流作用を説明できる。	
到達目標5		トランジスタの増幅特性と基本特性をエネルギーバンド図を用いて説明できる。		トランジスタの増幅特性と基本特性を説明できる。		トランジスタの基本特性を説明できる。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		半導体の基本的性質およびキャリア輸送についてバンド理論を用いて学習し、代表的な半導体デバイスであるPN接合ダイオードおよびバイポーラトランジスタの構造・特性・動作原理について理解することを目的とする。					
授業の進め方・方法		講義形式を中心に授業を進める。 この科目は学修単位のため、事前・事後学習としてレポート等を実施する。 【授業時間 3 0 時間 + 自学自習時間 6 0 時間】					
注意点		基本的な電気磁気学を理解し、結晶の性質およびバンド理論について予習・復習しておくことが望ましい。					
授業計画							
後期	3rdQ	週	授業内容			週ごとの到達目標	
		1週	半導体の性質とバンド理論			半導体の基本的性質を説明できる	
		2週	半導体の性質とバンド理論			バンド理論について説明できる	
		3週	キャリア濃度と温度変化			真性半導体のキャリア濃度を導出できる	
		4週	キャリア濃度と温度変化			不純物半導体のキャリア濃度の温度依存性を説明できる	
		5週	半導体の磁気効果			ホール効果法を説明でき、各種パラメータを求めることができる	
		6週	キャリアの輸送機構			drift-diffusion modelによるキャリア輸送機構が説明できる。	
		7週	キャリアの輸送機構			少数キャリアの連続の方程式を導出できる。	
	8週	中間試験			中間試験		
	4thQ	9週	ダイオードの整流特性			PN接合ダイオードの整流特性をエネルギーバンド図を用いて説明できる。	
		10週	ダイオードの整流特性			PN接合ダイオードの電圧-電流特性を導出できる。	
		11週	ダイオードの整流特性			太陽電池の動作原理を説明できる	
		12週	ダイオードの整流特性			ショットキーダイオードの整流特性をエネルギーバンド図を用いて説明できる。	
		13週	トランジスタの増幅特性			バイポーラトランジスタの動作原理を説明できる。	
		14週	トランジスタの増幅特性			ユニポーラトランジスタの動作原理を説明できる。	
		15週	トランジスタの増幅特性			トランジスタの増幅、各種基本特性を説明できる。	
16週		期末試験			期末試験		
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	半導体のエネルギーバンド図を説明できる。		4	後2
				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9
				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13
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。		4	後14

評価割合						
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	合計
総合評価割合	60	10	30	0	0	100
基礎的能力	20	0	10	0	0	30
専門的能力	40	10	20	0	0	70
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0