

香川高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	半導体工学基礎	
科目基礎情報						
科目番号	201342		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	機械電子工学科 (2019年度以降入学者)		対象学年	4		
開設期	通年		週時間数	1		
教科書/教材	小林敏志 他, 基礎半導体工学, コロナ社, ISBN-4-339-00662-9					
担当教員	津守 伸宏					
到達目標						
(1)物質中の電子について基本的な性質を説明できる。 (2)真性半導体と不純物半導体のエネルギーバンド図を説明できる。 (3)キャリア濃度や電子・正孔のふるまいについて説明できる。 (4)pn接合の構造を理解し, エネルギーバンド図を用いて接合の電流-電圧特性を説明できる。 (5)金属-半導体の接触について説明できる。 (6)バイポーラトランジスタおよび電界効果トランジスタの構造と原理について説明できる。						
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	物質中の電子の基本的性質や準位について説明し, 計算することができる。	物質中の電子の基本的性質や準位について説明できる。	物質中の電子の基本的性質や準位について説明できない。			
評価項目2	真性半導体と不純物半導体のエネルギーバンド図について説明し, 計算することができる。	真性半導体と不純物半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	真性半導体と不純物半導体のエネルギーバンド図を説明できない。			
評価項目3	キャリア濃度や電子・正孔のふるまいについて説明し, 計算することができる。	キャリア濃度や電子・正孔のふるまいについて説明できる。	キャリア濃度や電子・正孔のふるまいについて説明できない。			
評価項目4	pn接合の構造を理解し, エネルギーバンド図を用いて接合の電流-電圧特性について説明し, 計算することができる。	pn接合の構造を理解し, エネルギーバンド図を用いて接合の電流-電圧特性を説明できる。	pn接合の構造を理解し, エネルギーバンド図を用いて接合の電流-電圧特性を説明できない。			
評価項目5	金属-半導体の接触について説明し, 計算することができる。	金属-半導体の接触について説明できる。	金属-半導体の接触について説明できない。			
評価項目6	バイポーラトランジスタおよび電界効果トランジスタの構造と原理について説明し, 計算することができる。	バイポーラトランジスタおよび電界効果トランジスタの構造と原理について説明できる。	バイポーラトランジスタおよび電界効果トランジスタの構造と原理について説明できない。			
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	現在の電子工学の中心となる半導体の基礎について解説する。また, 半導体の基礎を理解するために半導体デバイスの簡単な構造と原理について解説する。					
授業の進め方・方法	教科書に沿って講義を行う。なかでも基本として重要な箇所の解説を入念に行う。また, 半導体に関する基本的な物理量について計算できるように, 基本的な式を確認させ演習を行う。また, 家庭学習において復習させる。					
注意点	・この科目は学修単位科目のため, 事前・事後学習として, 課題(宿題)を課す。					
授業計画						
	週	授業内容	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	ガイダンス 半導体の概要 原子の電子配置と電子の性質	原子の電子配置と電子の性質について説明できる。		
		2週	シリコンの電子配置およびエネルギー準位	シリコンの電子配置およびエネルギー準位について説明できる。		
		3週	不純物半導体のエネルギー帯図について解	不純物半導体のエネルギー帯図について説明できる。		
		4週	ドナー準位およびアクセプタ準位について	ドナー準位およびアクセプタ準位について説明できる。		
		5週	真性半導体のキャリア濃度 不純物半導体のキャリア濃度	真性半導体および不純物半導体のキャリア濃度について説明できる。		
		6週	多数キャリアと少数キャリア	多数キャリアと少数キャリアについて説明できる。		
		7週	非平衡状態のキャリア キャリア電子とキャリア正孔の再結合	非平衡状態のキャリア, キャリア電子とキャリア正孔の再結合について説明できる。		
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	pn接合の構造とエネルギー帯図	pn接合の構造とエネルギー帯図について説明できる。		
		10週	拡散電位 pn接合の階段接合	拡散電位および階段接合について, 説明できる。		
		11週	pn接合ダイオードの動作と電圧電流特性, 降伏現象	pn接合ダイオードの動作と電圧電流特性, 降伏現象について説明できる。		
		12週	金属-半導体の整流性接触およびオーミック接触	金属-半導体の整流性接触およびオーミック接触について説明できる。		
		13週	金属-半導体の接触における電圧電流特性および電圧容量特性	金属-半導体の接触における電圧電流特性および電圧容量特性について説明できる。		
		14週	バイポーラトランジスタの構造及び動作原理	バイポーラトランジスタの構造及び動作原理について説明できる。		
		15週	電界効果トランジスタの構造及び動作原理	電界効果トランジスタの構造及び動作原理について説明できる。		
		16週	期末試験			

後期	3rdQ	1週		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		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	課題	合計	
総合評価割合		70	30	100	
知識の基礎的理解		70	30	100	