

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
科目基礎情報						
科目番号	202218			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	創造工学専攻（電気情報工学コース） （2023年度以前入学者）			対象学年	専2	
開設期	前期			週時間数	2	
教科書/教材						
担当教員	鹿間 共一					
到達目標						
これまでにならなかった半導体についてさらに深い観点から説明することが出来る pn接合における2次的効果についても説明することが出来る BJTの特性についてベースにおけるキャリア分布から説明することが出来る MOSFETについてバンド構造と絡め説明することが出来る						
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	
半導体の特性とPN接合の特性	半導体とPN接合について基本的な物理現象を数式を種々の問題に応用することができる		半導体とPN接合について基本的な物理現象数式を用いて説明できる		半導体とPN接合について基本的な物理現象をすうっ式を用いて説明できない	
バイポーラトランジスタ（JBT）	JBTの特性を数式を用いて説明することが出来る		JBTの特性を数式を用いて説明することが出来る		JBTの特性を数式を用いて説明することが出来ない	
MOSFET	バンド図や数式を用いてMOSダイオードやMOSFETの特性を説明することが出来る		バンド図を用いてMOSダイオードやMOSFETの特性を説明することが出来る		バンド図を用いてMOSダイオードやMOSFETの特性を説明することが出来ない	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育目標 B-3						
教育方法等						
概要	今までに習った電子デバイスに関する知識を深める。後半では、バイポーラトランジスタにおけるキャリアの挙動を定量的に取り扱い、そこで起こっている現象を理解する。 この科目は企業等においてデバイス開発の実務経験のある教員により半導体技術の内容を含んだ授業内容を講義形式で実施される。					
授業の進め方・方法	はじめに量子論の基礎について講義を行い、その後学習内容にしたがってスライドを示し、講義を進めてゆく。また、授業ノートを作成し、授業後ノートを使って復習点を行い、次回の授業において疑問点を質問すること。					
注意点						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	深いポテンシャルの井戸に閉じ込められた電子と金属内の電子		深い井戸ポテンシャルに閉じ込められた電子の状態について理解する	
		2週	クローニヒベニーモデル		バンド構造が作られることをクローニヒベニーモデルを用いて理解する	
		3週	正孔、金属と半導体、絶縁体のバンド構造、分布則、真性半導体のキャリア濃度、不純物ドーピング		半導体中のキャリア分布について数式を用いて理解する	
		4週	p形,n形半導体のキャリア濃度、pn積、導電率と移動度、ホール効果、ドリフト電流と拡散電流、多数キャリアの注入と少数キャリアの注入		キャリア分布の理解とキャリアの流れの要因について理解する	
		5週	キャリア再結合過程、少数キャリア連続の式、連続の方程式の応用例		キャリアの再結合過程について理解する キャリア連続の式について理解する キャリア連続の式を用いてキャリアの分布状態が求められる	
		6週	pn接合（エネルギー準位図、ポテンシャル分布、理想的な電流-電圧特性、実際の電流－電圧特性）		pn接合における物理を数式を使って理解する	
		7週	pn接合（逆方向降伏特性、接合容量）、トンネルダイオードの物理、金属-半導体接触		pn接合における物理を数式を使って理解する	
		8週	BJT動作の基礎、BJTの製作		BJTの原理についてバンド構造と関連づけ理解する	
	2ndQ	9週	少数キャリアの分布と端子電流		BJTのベース領域の置けるキャリア分布を求めそれから、単利電流の流れを理解する	
		10週	バイアスの一般論		BJTトランジスタの等価回路を説明することが出来る	
		11週	スイッチング		ベース領域のキャリア密度の変化を基にスイッチング現象を理解する	
		12週	2次的効果		BJTの2次効果について説明することが出来る	
		13週	トランジスタの周波数限界		BJTの周波数限界について説明することが出来る	
		14週	MOSダイオード		MOSダイオードの動作についてバンド図を用いて説明することが出来る	
		15週	MOSFET		MOSFETの動作についてバンド図と式を用いて説明することが出来る	
		16週	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
評価割合						
		試験			合計	
総合評価割合		100			100	

半导体	30	30
JBT	40	40
MOSFET	30	30