	弘高等専	門学校	開講年度 令和05年度 (2023年度)			授業科目	電子工学Ⅱ		
科目基础				1					
科目番号		0130			科目区分	専門 / 選			
授業形態		授業			単位の種別と単位		学修単位: 1		
開設学科	開設学科電気制御シス				対象学年	5			
開設期後期					週時間数	後期:2	後期:2		
教科書/教		電子工学基	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・			•	·		
担当教員		櫻井 豊		•					
到達目標	 票	•							
1.pn接合 2.ショッ 3.集積回	(階段接合) トキー接触と 路の基本構造	のバイアス電 オーム性接触 と製作技術の	流を説明できる の違いを説明でき 基礎について説明	: : : : : : : : : : : : : : : : : : :					
ルーブリ									
,, , , ,			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		未到達レベル	 の目安	
評価項目1			pn接合(階段接合)のバイアス電流を正しく説明できる		pn接合(階段接合)のバイアス電流を説明できる			接合)のバイアス電	
計1111項目2			ショットキー接触とオーム性接触 の違いを正しく説明できる		ショットキー接触とオーム性接触の違いを説明できる		の違いを説明		
計画項目3			基礎について正	構造と製作技術の しく説明できる	集積回路の基本構造と製作技術の 基礎について説明できる		集積回路の基 基礎について	本構造と製作技術の説明できない	
		目との関係	\						
学習・教育 JABEE 1(ディプロ	育到達度目標 (2)(d)(1) JA マポリシー D	A-6 BEE 1(2)(e) P2							
教育方法	法等								
概要		1.pn接合(2.ショット 3 集積回路	(階段接合) のバー キー接触とオーム の基本構造と製作	イアス電流を説明で 、性接触の違いを説 ・技術の基礎につい	きる 明できる て説明できる				
授業の進	 め方・方法			適宜,課題演習に					
注意点				じて変更することが					
	 属性・履修		<u> </u>	10 CXX / 0CC/	3 0 0				
	<u>両に、/接呼</u> ティブラーニ)		□ ICT 利用		□ 遠隔授業対応	<u> </u>	□ 宝教経験(Dある教員による授業	
	1177	<i>)</i>			□ 逐附技未刈心	1		グの公牧兵による技業	
	———								
授業計画		週 授	*************************************		1	ヨベトの到寺口垣	5		
			業内容 導体の電気伝導			週ごとの到達目標 不純物半導体の電気伝導について知る			
	I			/		かに初手等体の亀丸伝等について知る pn接合の動作について知る			
	1 1	<u> </u>	on接合のもつ整流性			pn接合におけるキャリアの移動とエネルギーバンドの			
						ぃ、キ立◇ノニ ナンノ+ヱ‐	ナムロマの移動し	- エフリギーバンドの	
		'	1接合のもつ整流			構造の関係を理解	幹する		
	-		n接合のもつ整流り n接合の電圧電流物			構造の関係を理解	幹する		
	3rdO	4週 pr		持性		構造の関係を理解 pn接合(階段接続	解する 合)の電圧と電流	の関係に関する基礎	
	3rdQ	4週 pr 5週 pr	1接合の電圧電流	寺性 寺性		構造の関係を理例 pn接合(階段接続 方程式を知る pn接合の電圧と間 pn接合の電圧と間 pn接合の電圧と間	望する 合)の電圧と電流 電流の関係式を理 電流の関係を定量	での関係に関する基礎 理解する 量的に示す。降伏現象	
	3rdQ	4週 pr 5週 pr 6週 pr	n接合の電圧電流物 n接合の電圧電流物 n接合の電圧電流物	寺性 寺性		構造の関係を理角 pn接合(階段接合 方程式を知る pn接合の電圧と pn接合の電圧と など実際のデバィ	望する 合)の電圧と電流 電流の関係式を理 電流の関係を定量	での関係に関する基礎 理解する 量的に示す。降伏現象	
後卸	3rdQ	4週 pr 5週 pr 6週 pr	n接合の電圧電流や n接合の電圧電流や n接合の電圧電流や 間試験	寺性 寺性	/±	構造の関係を理角 pn接合(階段接続 方程式を知る pn接合の電圧と調 pn接合の電圧と調 など実際のデバー 中間試験を解く	解する 合)の電圧と電流 電流の関係式を理 電流の関係を定量 にている。	での関係に関する基礎 理解する 遣的に示す。降伏現象 いて知る。	
後期	3rdQ	4週 pr 5週 pr 6週 pr 7週 中	n接合の電圧電流や n接合の電圧電流や n接合の電圧電流や 間試験	特性 特性 特性	·····································	構造の関係を理例 pn接合(階段接待 方程式を知る pn接合の電圧と調 pn接合の電圧と調など実際のデバー 中間試験を解く pn接合の電圧と 果について知る ショットキーバリ	解する 合)の電圧と電流 電流の関係式を理 電流の関係を定量 (スとの違いにつ 電流の関係および	での関係に関する基礎 理解する 遣的に示す。降伏現象 いて知る。	
後期	3rdQ	4週 pr 5週 pr 6週 pr 7週 中 8週 中	n接合の電圧電流や 接合の電圧電流や 財会の電圧電流や 間試験 間試験の解答、p	特性 特性 特性	*性	構造の関係を理例 pn接合(階段接待 方程式を知る pn接合の電圧と調 pn接合の電圧と調など実際のデバー 中間試験を解く pn接合の電圧と 果について知る ショットキーバリ	解する 合)の電圧と電流 電流の関係式を理 電流の関係を定量 (スとの違いにつ 電流の関係およ しア接触とオーム Fをエネルギーバ	での関係に関する基礎を対している。 「他接触の違いについて対した」 「となっている」 「なっている」 「なっている」	
後期	3rdQ	4週 pr 5週 pr 6週 pr 7週 中 8週 中	n接合の電圧電流物接合の電圧電流物接合の電圧電流物 相接合の電圧電流物 間試験 間試験の解答、p 属半導体接合	特性 特性 特性	·····································	構造の関係を理例 pn接合(階段接行 方程式を知る pn接合の電圧と調 pn接合の電圧と調など実際のデバー 中間試験を解く pn接合の電圧と 果について知る ショットキーバリ て,またその動が	解する 合)の電圧と電流 電流の関係式を理 電流の関係を定量 でスとの違いにつ 電流の関係および で接触とオーム を変との形容の関係となる。	での関係に関する基礎と関する基礎といいで知る。 が少数キャリア蓄積効とは接触の違いについている。	
後期	3rdQ	4週 pr 5週 pr 6週 pr 7週 中 8週 中 9週 金 10週 光	n接合の電圧電流物接合の電圧電流物接合の電圧電流物 対容の電圧電流物 間試験 間試験の解答、p 属半導体接合 電変換固体素子	特性 特性 対象の電圧電流特	学生	構造の関係を理所 pn接合 (階段接待 方程式を知る pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の 電圧 スペーキーの サキモスルギー 変光 電エネルギー 変光 ポーテース ボース アース ボース アース アース アース アース アース アース アース アース アース ア	解する 合)の電圧と電流 電流の関係式を理 電流の関係を定量 イスとの違いにつ 電流の関係および リア接触とオーム を基本ルギーの関 変換素子の利用方 シジスタの動作を	での関係に関する基礎と関する基礎といて知る。 が少数キャリア蓄積効とは接触の違いについたといるを描いて示す。 が次数キャリア蓄積効とは、このでは、このでは、このでは、このでは、このでは、こので、こので、こので、こので、こので、こので、こので、こので、こので、こので	
後期	3rdQ	4週 pr 5週 pr 6週 pr 7週 中 8週 中 9週 金 10週 光 11週 光	n接合の電圧電流や n接合の電圧電流や 接合の電圧電流や 間試験 間試験の解答、p 属半導体接合 電変換固体素子 電変換固体素子	特性 特性 特性 の接合の電圧電流特	学生	構造の関係を理所 pn接合 (階段接待 方程式を知る pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の 電圧 スペーキーの サキモスルギー 変光 電エネルギー 変光 ポーテース ボース アース ボース アース アース アース アース アース アース アース アース アース ア	解する 合)の電圧と電流 電流の関係式を理 電流の関係を定量 (スとの違いにつ 電流の関係および リア接触とオーム 変換とpn接合の関 変換素子の利用方 レジスタの動作を いジスタの動作を	での関係に関する基礎と関する基礎を関する。 をおいて知る。 が少数キャリア蓄積効 性接触の違いについたででである。 が必要がある。 が必要がある。 はないで知る。 はないで知る。 はないで知る はないないで知る はないないないないないないないないないないないないないないないないないないな	
後期	3rdQ -	4週 pr 5週 pr 6週 pr 7週 中 8週 中 10週 光 11週 光 12週 バ	n接合の電圧電流や n接合の電圧電流や 相接合の電圧電流や 間試験 間試験の解答、p 属半導体接合 電変換固体素子 電変換固体素子	特性特性 特性 が対象のでは、 ができます。 ができます。 ができます。 は、 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、 の	·性	構造の関係を理所 pn接合(階段接行 方程式をの電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合のの電圧と 中間試験の電圧と 中間試験の電圧と 中間式のでは、 中間では、 中間では、 中間では、 では、 大に、 大に、 大に、 大に、 大に、 大に、 大に、 大に	解する 合)の電圧と電流 電流の関係式を理 電流の関係を定量 イスとの違いにつ 電流の関係および リア接触とオーム を換とpn接合の関 を換素子の利用方 レジスタの動作を が シジスタの動作を	での関係に関する基礎と関する基礎と対して知る。 「少数キャリア蓄積効性接触の違いについた」と 「公を描いて示す」 「然について知る」 「法を知る」 エネルギーバンド図	
後期	3rdQ -	4週 pr 5週 pr 6週 pr 7週 中 8週 中 9週 金 10週 光 11週 光 12週 / 13週 電	n接合の電圧電流物接合の電圧電流物接合の電圧電流物接合の電圧電流物 間試験 間試験の解答、p 属半導体接合電変換固体素子電変換固体素子	特性特性 特性 が対象のでは、 ができます。 ができます。 ができます。 は、 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、 の	性	構造の関係を理所 pn接合(階段接待 方程式をの電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧が 中間接合のでエース pnまたス pnまたス 中間接合のはま pnまたス pnまたス で 電エス デーのサース が で に り が と と と と と と と と と と と と と と と と と と	解する 合)の電圧と電流 電流の関係式を理 電流の関係を定量 イスとの違いにつ 電流の関係および リア接触とオーム を換とpn接合の関 を換素子の利用方 レジスタの動作を が シジスタの動作を	での関係に関する基礎と関する基礎と対して知る。 「少数キャリア蓄積効性接触の違いについた」と 「公を描いて示す」 「然について知る」 「法を知る」 エネルギーバンド図	
後期	3rdQ	4週 pr 5週 pr 6週 pr 7週 中 8週 中 9週 金 10週 光 11週 光 12週 バ 13週 電 14週 半 15週 期	n接合の電圧電流物接合の電圧電流物接合の電圧電流物接合の電圧電流物 間試験 間試験の解答、p属半導体接合電変換固体素子電変換固体素子 イポーラトランミス効果型トランミ 導体素子の製造と	特性特性 特性 が対象のでは、 ができます。 ができます。 ができます。 は、 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、 の	性	構造の関係を理所 pn接合(階段接行 方程式をの電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の電圧と pn接合の電で 中間 可接合ので 電で pn接合ので 電に pn接合ので 中で を電に が で 関係ので 電に が で で で で で り い り い り り り り り り り り り り り	解する 合)の電圧と電流 電流の関係式を理 電流の関係を定量 イスとの違いにつ 電流の関係および リア接触とオーム を換とpn接合の関 を換素子の利用方 レジスタの動作を が シジスタの動作を	での関係に関する基礎というです。 降伏現象にで知る。 ドク数キャリア蓄積効性接触の違いについた ソンド図を描いて示す。 原依について知る 法を知る ・	
	3rdQ	4週 pr 5週 pr 6週 pr 7週 中 8週 中 9週 金 10週 光 11週 光 12週 八 13週 電 14週 半 15週 期 16週 試	n接合の電圧電流物接合の電圧電流物接合の電圧電流物接合の電圧電流物 間試験 間試験の解答、p 属半導体接合電変換固体素子電変換固体素子で表換固体素子である。 は、対象型トランジンの場合を表する。 は、対象を表する。	特性 特性 特性 可接合の電圧電流特 ジスタ ジスタ ごスタ	性	構造の関係を理り pn接合の関係を理り 方程式をの電圧と pn接合の電圧が pn接合の電圧が 中の接合の電圧が 中の接合ので解します。 中の接合ので解します。 中のでは、よっででは、 中のでは、 中のでは、 中のでは、 中のでは、 中のでは、 ででは、	解する 合)の電圧と電流 電流の関係式を理 電流の関係を定量 イスとの違いにつ 電流の関係および リア接触とオーム を換とpn接合の関 を換素子の利用方 レジスタの動作を が シジスタの動作を	での関係に関する基礎というです。 降伏現象にで知る。 ドク数キャリア蓄積効性接触の違いについた ソンド図を描いて示す。 原依について知る 法を知る ・	
モデルコ	3rdQ	4週 pr 5週 pr 6週 pr 7週 中 8週 中 9週 金 10週 光 11週 光 12週 八 13週 電 14週 半 15週 期 16週 試	n接合の電圧電流物接合の電圧電流物接合の電圧電流物接合の電圧電流物度合の電圧電流物度 間試験 間試験の解答、即属半導体接合電変換固体素子電変換固体素子で、イポーラトランジ界効果型トランジストランジストランジストランジストランジストランジストランジストランジス	特性 特性 特性 可接合の電圧電流特 ジスタ ジスタ ごスタ	·性	構造の関係を理り pn接合の関係を理り 方程式をの電圧と pn接合の電圧が pn接合の電圧が 中の接合の電圧が 中の接合ので解します。 中の接合ので解します。 中のでは、よっででは、 中のでは、 中のでは、 中のでは、 中のでは、 中のでは、 ででは、	解する 合)の電圧と電流 電流の関係式を理 電流の関係を定量 (スとの違いにつ 電流の関係およる リア接触とオーム を換とpn接合の関 を表子の利用方 シジスタの動作を あいジスタの動作を あいジスタの動作を あいがある。	で関係に関する基礎を対しています。 降伏現象がに示す。 降伏現象がに知る。 ドツ数キャリア蓄積効性接触の違いについた 図を描いて示す。 はた知る はたれギーバンド図 エネルギーバンド図 知る	
モデル: ^{分類}	3rdQ - 4thQ -	4週 pr 5週 pr 6週 pr 7週 中 8週 中 9週 金 10週 光 11週 バ 電 14週 I 15週 I 16週 コラムの学	n接合の電圧電流物接合の電圧電流物接合の電圧電流物接合の電圧電流物度合の電圧電流物度 間試験 間試験の解答、即属半導体接合電変換固体素子電変換固体素子で、イポーラトランジ界効果型トランジストランジストランジストランジストランジストランジストランジストランジス	特性 特性 特性 可接合の電圧電流特 ジスタ ジスタ ごよ 責回路	·性	構造の関係を理り pn接合(階段接行 方程式をの電圧とで pn接合の電圧がく pn接合の電圧がく 中の接合ので解して 中の接合ので解して 中の接合ので解して 中のでは、 中のでは、 中のでは、 中のでは、 中のでは、 中のでは、 ででが、 でがは、 で	解する 合)の電圧と電流 電流の関係式を理 電流の関係を定量 (スとの違いにつ 電流の関係およる リア接触とオーム を換とpn接合の関 を表子の利用方 シジスタの動作を あいジスタの動作を あいジスタの動作を あいがある。	での関係に関する基礎というです。 降伏現象にで知る。 ドク数キャリア蓄積効性接触の違いについた ソンド図を描いて示す。 原依について知る 法を知る ・	
モデル: ^{分類}	3rdQ	4週 pr 5週 pr 6週 pr 6週 pr 8週 中 8週 中 9週 金 光11週 光 11週 パ 電 14週 エラムの学 分野	n接合の電圧電流・ n接合の電圧電流・ n接合の電圧電流・ 間試験 間試験の解答、 p 属半導体接合 電変換固体素子 電変換固体素子 イポーラトランミ 界効果型トランミ 導体素子の製造と は試験 験解答 ・ 図内容と到達 学習内容	特性 特性 特性 がは一般の電圧電流特 でスタ でスタ ごよりである。 は集積回路	票	構造の関係を理り pn接合の電子で pn接合の電圧が pn接合の電圧が、 pn接合の電圧が、 pn接合のので解して pn接合のので解して pn接合ののでは、 pn接合ののでは、 pn接合ののでは、 pnを電知のでは、 pnを電知のでは、 pnを電知のでは、 pnを電知のでは、 pnを電知のでは、 pnを電知のでは、 pnを電知のでは、 pnを電知のでは、 pnを電知のでは、 pnを電知のは、 pnを電知のは、 pnを電知のは、 pnを電知のは、 pnを電知のは、 pnを電知のは、 pnを電知のは、 pnを電知のは、 pnを電知のは、 pnをでは、 pnをには、 pnをでは、 pn	解する 合)の電圧と電流 電流の関係式を理 電流の関係を定量 (スとの違いにつ 電流の関係および リア接触とオームに 変換とpn接合の関 変換素子の利用方 ジジスタの動作を あい ジスタの動作を あい の基礎について	での関係に関する基礎と解する。 を関いに示す。降伏現象がで知る。 が少数キャリア蓄積効がでいた。 性接触の違いについたがで図を描いて示す。 関係について知る 法を知る エネルギーバンド図 知る	
モデル: 分類 評価割る	3rdQ	4週 pr 5週 pr 6週 pr 6週 pr 8週 中 8週 中 9週 金 光11週 光 11週 パ 電 14週 エラムの学 分野	前接合の電圧電流的接合の電圧電流的接合の電圧電流的接合の電圧電流的 間試験 間試験の解答、即属半導体接合電変換固体素子電変換固体素子電変換固体素子電変換固体素子電変換関係素子の製造を関係を表する。 は、原効果型トランジの関係を表する。 は、原効果型トランジの関係を表する。 は、原効果型トランジの関係を表する。 は、原効果型トランジの関係を表する。 は、原効果型トランジの関係を表する。 は、原効果型トランジの関係を表する。 は、原列をと列達では、原列をと列達を関内容と列達を表する。	特性 特性 特性 対法合の電圧電流特 ジスタ ジスタ ごより 集積回路 に目標 学習内容の到達目標	票 態度	構造の関係を理所を理所を理所を関係を理所を可能を可能を可能を可能を可能を可能を可能を可能を可能を可能を可能を可能を可能を	解する 記念の関係式を理 記念の関係式を理 記念の関係が表定量 について で換とするの関係がある の対象がある。 の対象を表すの利用方 の対象を表すの利用方 の対象を表すの利用方 の対象を表すのの動作を のが、シスタの動作を のが、シスターを ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	で関係に関する基礎と対するとはでいます。 降伏現象がで知る。 ドル数キャリア蓄積効性接触の違いについて知る法を知る エネルギーバンド図知る	
分類 評価割合 総合評価	3rdQ	4週 pr 5週 pr 6週 pr 6週 pr 8週 中 8週 中 9週 金 光11週 光 11週 パ 電 14週 エラムの学 分野	市接合の電圧電流・ 市接合の電圧電流・ 市接合の電圧電流・ 間試験 間試験の解答、 p 属半導体接合 電変換固体素子 電変換固体素子・ イポーラトランミ 界効果型トランミ 導体素 シストランミ 等体験解答 23内容 23内容 発表 0	特性 特性 特性 対法合の電圧電流特 ジスタ ジスタ ごよ 集積回路 手間標 学習内容の到達目標	票態度	構造の関係を理所を理所を理所を関係を関係を関係を関係を関係を関係を関係を関係を関係を関係を関係を関係を関係を	解する 計画では、 を持ている。 をは、これには、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、	を で で で で で で で で で で で で で で で で で で で	
モデル: 分類 評価割る	3rdQ	4週 pr 5週 pr 6週 pr 6週 pr 8週 中 8週 中 9週 金 光11週 光 11週 パ 電 14週 エラムの学 分野	前接合の電圧電流的接合の電圧電流的接合の電圧電流的接合の電圧電流的 間試験 間試験の解答、即属半導体接合電変換固体素子電変換固体素子電変換固体素子電変換固体素子電変換関係素子の製造を関係を表する。 は、原効果型トランジの関係を表する。 は、原効果型トランジの関係を表する。 は、原効果型トランジの関係を表する。 は、原効果型トランジの関係を表する。 は、原効果型トランジの関係を表する。 は、原効果型トランジの関係を表する。 は、原列をと列達では、原列をと列達を関内容と列達を表する。	特性 特性 特性 対法合の電圧電流特 ジスタ ジスタ ごより 集積回路 に目標 学習内容の到達目標	票 態度	構造の関係を理所を理所を理所を関係を理所を可能を可能を可能を可能を可能を可能を可能を可能を可能を可能を可能を可能を可能を	解する 記念の関係式を理 記念の関係式を理 記念の関係が表定量 について で換とするの関係がある の対象がある。 の対象を表すの利用方 の対象を表すの利用方 の対象を表すの利用方 の対象を表すのの動作を のが、シスタの動作を のが、シスターを ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	を記していて知る。 を知るでは、この関係に関する基礎では、で知る。 「い数キャリア蓄積効は、で知るを描いて示す。」 「ないで知る」 「ないで知る」 「ないで知る」 「ないないで知る」 「ないないで知る」 「ないないで知る」 「ないないで知る」 「ないないで知る」 「ないないないないないないないないないないないないないないないないないないない	