佐世保工業高等専門学校	開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	電子工学

科目基礎情報

科目番号	5E2680	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	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	基礎電子工学（森北出版　藤本　晶）		
担当教員	川崎 仁晴		

到達目標

量子力学の基礎を用いて半導体の電子挙動が解析ができる(A-4, b, d-1)。
波動方程式を用いて半導体中の電子挙動が解析ができる(A-4, d-1)。
ＰＮ接合ダイオードの定量的特性が解析ができる(A-4, d-1)。
トランジスタ中の電子の動作が定量的に解析ができる(A-4, d-1)。
簡単な半導体デバイスの設計ができる(A-4, b, d-1, e)。

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	量子力学の基礎を用いて半導体の電子挙動が解析でき、波動方程式を用いて半導体中の電子挙動が解析ができる。	量子力学の基礎を用いて半導体の電子挙動がおおまかに解析でき、波動方程式を用いて半導体中の電子挙動が解析がおおよそできる。	量子力学の基礎を用いて半導体の電子挙動が解析できず、波動方程式を用いて半導体中の電子挙動が解析ができない。
評価項目2	PN接合ダイオードおよびトランジスタ中の電子の動作が定量的に解析ができる。	PN接合ダイオードおよびトランジスタ中の電子の動作が定量的に解析がおおよそできる。	PN接合ダイオードおよびトランジスタ中の電子の動作が定量的に解析ができない。
評価項目3	簡単な半導体デバイスの設計ができ、ICやLSIの製造方法が説明できる。	簡単な半導体デバイスの設計がおおまかにでき、ICやLSIの製造方法がおおよそ説明できる。	簡単な半導体デバイスの設計ができず、ICやLSIの製造方法が説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 A-4
JABEE b JABEE d JABEE e

教育方法等

概要	真空中の電子挙動と，固体中の電子挙動の基礎を理解する。また，それを基にダイオードやトランジスタ、FETの定量的特性解析ができる.そのためには、３年生までに習った物理学、電磁気学の知識、および簡単な微分方程式の知識を必要とする。
授業の進め方・方法	講義中心、例題の解析も行う。 事前・事後学習：この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習としてレポートやオンラインテストを実施することもある。
注意点	電卓が試験時に必須である。

授業の属性・履修上の区分

☑ アクティブラーニング	☑ ICT 利用	☑ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	電子の基本的性質	電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。
		2週	量子論の基礎	発光分光法から量子論の基礎部分が説明できる。
		3週	量子数とパウリの排他律	量子数とパウリの排他律が説明できる
		4週	電子や光の粒子性と波動性	電子や光の粒子性と波動性について説明できる
		5週	原子モデル、電子の粒子性と波動性	ボーアの量子条件から、原子の構造を説明できる。
		6週	シュレーディンガーの波動方程式を導き、波動関数の意味を説明。	シュレーディンガーの波動方程式をを理解し、原子の電子配置を説明できる。
		7週	ゾンマーフェルトのモデルと半導体中の電子のエネルギー	ゾンマーフェルトのモデルから半導体中の電子のエネルギーを導く。
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	分布関数と状態密度関数	分布関数と状態密度関数について説明する事ができる。
		10週	半導体のエネルギー帯構造	クローニヒペニーのモデルのモデルから半導体のエネルギー帯構造を導くことができる。
		11週	有効質量	有効質量について説明できる。
		12週	不純物半導体	不純物半導体を説明できる。
		13週	不純物半導体中のキャリア密度	不純物半導体中のキャリア密度について説明できる。
		14週	不純物半導体中のキャリア密度の温度特性	不純物半導体中のキャリア密度の温度特性が説明できる。
		15週		
		16週	期末試験	

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	40	0	0	0	0	0	40
専門的能力	40	0	0	0	0	0	40
分野横断的能力	20	0	0	0	0	0	20