呉工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	電子工学Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0075	科目区分	専門 / 選択必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	電気情報工学科	対象学年	3
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	大村泰久著　半導体デバイス工学　オーム社		
担当教員	板東 能生		

到達目標

1.半導体動作の基本となる量子論について理解する。
2.帯理論の基礎とその意味を理解する。
3.半導体中で電気伝導となる電子や正孔の数を表現する統計力学に基づく状態密度などを理解する。
4.全てのデバイスの基礎となるp-n接合の基本を理解し、その特性が計算できるようにする。
5.MOSトランジスタやBipトランジスタの構造と動作を理解する。

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	半導体動作の基本となる量子論，帯理論の基礎とその意味について適切に説明できる	半導体動作の基本となる量子論，帯理論の基礎とその意味について理解できる	半導体動作の基本となる量子論，帯理論の基礎とその意味について理解できない
評価項目2	全てのデバイスの基礎となるp-n接合の基本を理解し、その特性が適切に説明できる	全てのデバイスの基礎となるp-n接合の基本を理解し、その特性が計算できる	全てのデバイスの基礎となるp-n接合の基本を理解し、その特性が計算できない
評価項目3	トランジスタやMOSデバイスの動作原理と特徴を適切に説明できる	トランジスタやMOSデバイスの動作原理と特徴を理解できる	トランジスタやMOSデバイスの動作原理と特徴を理解できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	半導体の動作原理や回路技術の基礎を学ぶ。電子産業で利用されるデバイスや回路技術などを織り交ぜながら電子工学を習得する
授業の進め方・方法	講義を基本として行う。また講義中に演習問題の実施や小テストを実施する.
注意点	理解出来ない点や質問等があれば，適宜指導教員に質問し，講義内容を完全に理解すること。この科目は，電気情報工学科の卒業生として，必ず理解していなければならない専門科目である。分からない所は，その日の内に質問するように。

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
後期	3rdQ	1週	電子工学の基礎	電子工学の基礎を理解する
		2週	量子論的効果	量子論的効果について知る
		3週	トンネル効果	トンネル効果の特性を理解する
		4週	波動方程式	波動方程式の成り立ちを知る
		5週	バンド理論	バンド理論について理解する
		6週	金属電子論	金属電子論全般について知る
		7週	中間試験	
		8週	電子状態密度	電子状態密度の考え方を理解する
	4thQ	9週	半導体のバンド構造	半導体のバンド構造について理解する
		10週	PN接合	PN接合の特性を理解する
		11週	トランジスタ	トランジスタの構造と原理を理解する
		12週	電界効果トランジスタ	電界効果トランジスタの構造と原理を理解する
		13週	光学デバイスの基礎	光学デバイスの基礎を理解する
		14週	半導体工学	半導体工学全般について知る
		15週	答案返却・解答説明	
		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
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	4	前5,前6
				バイポーラトランジスタの特徴と等価回路を説明できる。	4	前8,前9
				FETの特徴と等価回路を説明できる。	4	前14
				利得、周波数帯域、入力・出力インピーダンス等の増幅回路の基礎事項を説明できる。	3	前9
				トランジスタ増幅器のバイアス供給方法を説明できる。	3	前9
			電子工学	電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。	4	前2
				エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。	4	前1
				原子の構造を説明できる。	4	前2
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	4	前2

				結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	前3
				金属の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	4	前4
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	4	前4
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	前4
				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	前5,前6
				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	前8,前9
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	4	前11,前12,前13,前14

評価割合

	試験	演習	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	20	0	0	10	0	100
基礎的能力	10	0	0	0	0	0	10
専門的能力	60	20	0	0	10	0	90
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0