

都城工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電子回路
科目基礎情報					
科目番号	0038		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	電気情報工学科		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	オペアンプからはじめる電子回路入門, 別府俊幸、福井康裕共著 (森北出版) 978-4-627-76112-4				
担当教員	白濱 正尋				
到達目標					
1) 半導体素子の動作原理と電流電圧特性を理解できる。 2) 種々の接地方式による増幅回路のバイアス回路計算、小信号交流特性解析ができ及びその増幅回路について理解できる。 3) オペアンプを用いた回路の特性について理解できる。					
ループリック					
	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	半導体素子 (ダイオード、バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ) の動作原理と電流電圧特性を説明できる。		半導体素子の一部の動作原理と電流電圧特性を説明できる。		半導体素子の一部の動作原理は説明できる。
評価項目2	種々の接地方式による増幅回路のバイアス回路計算、小信号交流特性解析、具体的な設計ができ及びその応用について説明できる。		種々の接地方式による増幅回路のバイアス回路計算、小信号交流特性解析、具体的な設計ができる。		特定の接地方式による増幅回路のバイアス回路が示せて、小信号交流特性解析はできる。
評価項目3	オペアンプの構造と特徴について理解でき、その応用回路の諸特性について説明ができる。		オペアンプの構造と特徴について理解でき、一部の応用回路の諸特性について説明ができる。		オペアンプ応用回路の一部が示せ、その特性の概要について説明ができる。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	近年の電子機器の発展は目覚ましく、その重要な役割を担っている電子回路の設計・開発は今後さらに重要性を増すと考えられる。電子回路の基礎として、能動素子の動作原理と諸特性、およびトランジスタを用いた基本増幅回路の動作と諸特性について理解し、修得する。				
授業の進め方・方法	【事前に行う準備学習や自己学習】 準備学習：1) 数学 (代数学など)、電気回路を十分に理解しておくこと。 2) 当該授業時間で進行する部分の教科書の内容を予習しておくこと。 自己学習：1) 例題、演習問題を解き、レポートを提出すること。 2) 課題レポートを提出すること。 【履修上の注意】 1) 数学 (代数学など)、電気回路を十分に理解しておくこと。 2) 電卓を持ってくること。				
注意点					
ポートフォリオ					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業計画の説明・ (0.1) SI単位系【課題1】	授業計画を説明する。SI単位系を理解し、演習問題が解ける。	
		2週	(0.2) 電気回路の復習 (0.2.1) 単素子、キルヒホッフの法則【課題2】	電気回路に関する基礎知識を復習する。単素子、キルヒホッフの法則に関する知識を習得する。	
		3週	(0.2.2) 電圧源、電流源【課題3】	電圧源、電流源に関する知識を習得する。	
		4週	【実習1.】 (1.) オシロスコープ【課題4】	オシロスコープの原理を学び、その操作方法を習得する	
		5週	(2.) 演算増幅器オペアンプを用いた増幅回路の解析【課題5】	オペアンプの構造と特徴、諸特性について理解する。	
		6週	【実習2.】 (3.) 等価電源、オペアンプの動作1【課題6】	実習を通して理解を深める。	
		7週	(4.) 発振器【課題7】	発振器の原理、交流、直流を理解する。	
		8週	【実習3.】 (5.) オペアンプの動作2	実習、演習、小テストを通して理解を深める。	
	2ndQ	9週	中間試験	中間テスト。	
		10週	(6) 増幅器の周波数特性【課題10】	伝達関数について、理解を深める。	
		11週	【演習】【課題11】	演習を行う。入出力波形について理解を深める。	
		12週	【実習4.】 SPICEの操作1【課題12】	センターでSPICEを使用する。	
		13週	【実習5.】 SPICEの操作2【課題13】【小テスト】	センターでSPICEを使用する。演習、小テストを行う。	
		14週	【授業】まとめ【課題14】【小テスト】	これまでの内容をまとめ、復習する。	
		15週	演習、小テスト【課題15】	これまでの内容をまとめ、復習する。	
		16週	期末試験	期末試験	
後期	3rdQ	1週	(1.) オペアンプの復習【課題1】 1.6.4 IA、1.6.5 I/V (1.6.6 () オフセット調整回路<小テスト>【課題1】	オペアンプの復習をする。	
		2週	【実習1】 (1.) オペアンプ (続)【課題2】 1.2非反転、1.3反転増幅器 1.6.1加算回路<小テスト>【課題2】	非反転、反転増幅器、加算回路を理解する。	

4thQ	3週	【実習2】オペアンプ(続)【課題3】 1.6.2差動アンプ1.6.3VF、1.6.4IA、 1.6.5I/V、1.6.6オフセット調整回路<小テスト> >【課題3】	差動アンプ、VF、IA、I/Vについて理解する。
	4週	(1.7)フィルタ、伝達関数、ボード線図<小テスト> >【課題4】	フィルタ、伝達関数、ボード線図について理解する。
	5週	【実習3】フィルタ、伝達関数、ボード線図<小テスト> >【課題5】	フィルタ、伝達関数、ボード線図について理解を深める。
	6週	フィルタ(続)<小テスト>【課題6】	フィルタ、伝達関数、ボード線図について理解を深める。
	7週	半導体素子、ダイオード、トランジスタ<小テスト>【 課題7】	半導体素子、ダイオード、トランジスタについて概要を理解する。
	8週	中間試験	中間試験
	9週	(1.)半導体とダイオード【課題9】 (1.1)ダイオード特性と等価回路【課題9】	半導体、ダイオードについて理解する。
	10週	(1.1)ダイオード特性と等価回路 (1.2)直流等価回路と交流等価回路	直流等価回路と交流等価回路を理解する。
	11週	(2.)トランジスタの基本特性 (2.3)エミッタ接地増幅回路と図式解析法	トランジスタに関する基礎知識を習得する。 【直流解析】直流バイアス回路を理解する。
	12週	(2.4)バイアス安定化と感度指数【課題12】	動作点が求められる。感度指数が求められる。
	13週	(3.)TCMとトランジスタ増幅器【課題13】	【交流解析】小信号交流等価回路を理解する。 TCMパラメータで表されるトランジスタの等価回路を用いて、増幅回路の計算をする。
	14週	(3.1)TCMパラメータ(トランスコンダクション) (3.2.1)TMCパラメータの決定【課題14】	【交流解析】小信号交流等価回路を理解する。 TCMパラメータで表されるトランジスタの等価回路を用いて、増幅回路の計算をする。
	15週	(3.2)エミッタ接地増幅器 (3.2.1)TMCパラメータの決定 (3.2.3)入出力特性【課題15】	エミッタ接地増幅器を解析でき、利得、入出力抵抗が求められる。
	16週	学年末試験	学年末試験

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	授業週	
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	3	前2,後7
				オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	3	前2
				キルヒホッフの法則を用いて、直流回路の計算ができる。	3	前2
				合成抵抗や分圧・分流の考え方をを用いて、直流回路の計算ができる。	3	前2
				ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。	3	前2,前7
				正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。	2	前2,後1
				平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	2	前2,後1
				正弦波交流のフェーザ表示を説明できる。	2	前2,前7,後1
				R、L、C素子における正弦波電圧と電流の関係を説明できる。	2	前2,後1
				キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。	2	前2,後1
				合成インピーダンスや分圧・分流の考え方をを用いて、交流回路の計算ができる。	2	前2,後1
				直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	2	前2
				相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	2	前2
				交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	2	
				RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	2	前2,後11
				RLC直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	2	前2,前7,後11
			重ねの理を用いて、回路の計算ができる。	2	前2,前3	
			網目電流法を用いて回路の計算ができる。	2	前2,前3	
			節点電位法を用いて回路の計算ができる。	2	前2,前3	
			テブナンの定理を回路の計算に用いることができる。	2	前2,前3	
			電磁気	静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	2	後11,後12
				コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。	2	後11,後12
			電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	3	前4,前7
				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。	3	前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,後1,後2,後4
				FETの特徴と等価回路を説明できる。	3	前7,後5,後6,後7
				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,前13,後1,後2,後3,後4

				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,前10,前11,前14
				演算増幅器の特性を説明できる。	3	後9,後13,後14
				演算増幅器を用いた基本的な回路の動作を説明できる。	3	後9,後13,後14
			電子工学	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。	2	前4,前7
				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。	2	前6,前9,前10
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	2	後5,後6,後7
			電力	半導体電力変換装置の原理と働きについて説明できる。	2	前4,前7
			計測	SI単位系における基本単位と組立単位について説明できる。	2	前1
				A/D変換を用いたデジタル計器の原理について説明できる。	2	後14
			情報系分野	その他の学習内容	オームの法則、キルヒホッフの法則を利用し、直流回路の計算を行うことができる。	3
トランジスタなど、デジタルシステムで利用される半導体素子の基本的な特徴について説明できる。	3	前4,前9,前10				

評価割合

	試験	小テスト	レポート	態度	その他	合計
総合評価割合	75	10	10	0	5	100
知識の基本的な理解	40	5	5	0	0	50
思考・推論・創造への適応力	35	5	5	0	0	45
汎用的技能	0	0	0	0	0	0
態度・志向性（人間力）	0	0	0	0	0	0
総合的な学習経験と創造的思考力	0	0	0	0	5	5