

熊本高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	電子回路学II	
科目基礎情報							
科目番号	TE1406			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	情報通信エレクトロニクス工学科			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	1		
教科書/教材	篠田 庄司、田丸 雅夫, 他著「図でよくわかる電子回路」 コロナ社						
担当教員	角田 功						
到達目標							
この科目で次の事柄ができるように授業を行っていく。 ①ダイオード、トランジスタ、およびFETを用いた比較的簡単な回路図を読むことができる。 ②トランジスタやFETの等価回路を用いて、回路の動作量や発振条件を導出できる。 ③ダイオード、トランジスタ、およびFETのスイッチング動作を理解して、簡単なパルス回路の動作を説明できる。 ④電源回路の種類と動作の違いを理解し、特性を説明できる。							
ルーブリック							
	評価項目	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	ダイオード、トランジスタ、およびFETを用いた比較的簡単な回路の動作	ダイオード、トランジスタ、およびFETを用いた比較的簡単な殆どの回路図について、回路動作を完全に説明できる。	ダイオード、トランジスタ、およびFETを用いた比較的簡単な幾つかの回路図について、回路動作をある程度説明できる。	ダイオード、トランジスタ、およびFETを用いた比較的簡単な殆どの回路図について、回路動作を説明できない。			
評価項目2	トランジスタやFETの等価回路を用いた回路の動作量や発振条件の導出	トランジスタやFETを用いた殆どの増幅器や発振器について、等価回路を描いて、回路の動作量や発振条件を正確に導出できる。	トランジスタやFETを用いた幾つかの増幅器や発振器について、等価回路を描いて、回路の動作量や発振条件を導出できる。	トランジスタやFETを用いた殆どの増幅器や発振器について、等価回路を描いて、回路の動作量や発振条件を導出できない。			
評価項目3	ダイオード、トランジスタ、およびFETのスイッチング動作の理解と簡単なパルス回路の動作説明	ダイオード、トランジスタ、およびFETのスイッチング動作を完全に理解して、簡単なパルス回路の動作を正確に説明できる。	ダイオード、トランジスタ、およびFETのスイッチング動作をある程度理解して、簡単なパルス回路の動作を説明できる。	ダイオード、トランジスタ、およびFETのスイッチング動作を理解することが難しく、簡単なパルス回路の動作を説明できない。			
評価項目4	電源回路の種類と動作の違いの理解および特性の違いの説明	電源回路の種類と動作の違いを正確に理解し、特性の違いについての確に説明できる。	電源回路の種類と動作の違いを理解し、特性の違いについてある程度説明できる。	電源回路の種類と動作の違いを理解することが難しく、特性の違いについて説明できない。			
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	3年次で学習したトランジスタとFETの動作を基にして、4年次では、その応用回路として電力増幅器、発振回路、パルス回路および電源回路を通して、トランジスタとFETの大振幅動作、小振幅動作およびスイッチング動作を修得する。回路をブラックボックスで考えるのではなく、原理からどのようにして動作しているのかに重点を置く。						
授業の進め方・方法	回路の動作をブラックボックスではなく、原理に基づいて説明している。等価回路を描いて回路の特性を解析的に導出している。						
注意点	本科目は、第1級陸上無線技術士の国家試験との関連性が深く、能動素子の応用を学ぶ重要な科目である。この科目の講義内容について十分に復習して受講することが望まれる。質問は授業中でも教員室でも随時受け付ける。本科目は放課後・家庭で年間30時間程度の自学学習が課せられる。						
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	ガイダンス、電力増幅・高周波増幅器の使用目的	電力増幅・高周波増幅器の使用目的が説明できる。			
		2週	電力増幅・高周波増幅回路の特徴と構成	電力増幅・高周波増幅回路の特徴と構成を説明できる。			
		3週	A級増幅回路の動作点、直流負荷線と交流負荷線	静特性に動作点と直流・交流負荷線を記入できる			
		4週	A, B, C級増幅回路の動作	A, B, C級増幅器の動作の違いを説明できる			
		5週	A, B, C級増幅回路の効率	電力増幅回路の効率について説明できる。A, B, C級増幅器の効率を導出できる。			
		6週	プッシュプル回路、クロスオーバーひずみ	プッシュプル回路の特徴と動作を説明できる。SEPP回路のクロスオーバーひずみが起こる原因を説明できる。			
		7週	インピーダンス変換増幅器（エミッタホロワ と ソースホロワ）と小信号等価回路	インピーダンス変換増幅器（エミッタホロワ と ソースホロワ）の使用目的を説明できる。回路の特徴と構成を説明できる。回路を小信号等価回路に変換できる。			
		8週	インピーダンス変換増幅器の電圧増幅度、入出力インピーダンス増幅器の雑音	インピーダンス変換増幅器の電圧増幅度、入力インピーダンス及び出力インピーダンスを計算できる。増幅器の雑音について原因を説明し、雑音の評価をすることができる。			
	2ndQ	9週	中間試験				
		10週	試験問題回答返却と解説、発振条件（振幅条件と周波数条件）、RC発振器、移相発振器、並列(or直列)入力形移相発振器(進or遅相形)	発振のための振幅条件と周波数条件、並列(or直列)入力形移相発振器(進or遅相形)を区別できる。			
		11週	ターマン発振器、ウィーンブリッジ発振器	ターマン発振器、ウィーンブリッジ発振器の発振条件を等価回路を描いて導出できる。			

後期		12週	LC発振器，回路名の見分け方	LC発振器，回路名の見分け方，コルピッツ発振器，ハートレー発振器の発振条件を等価回路を描いて導出できる。
		13週	LC同調回路	LC同調回路の発振原理を説明でき，発振条件を導出できる。
		14週	コルピッツ発振回路，ハートレー発振回路	コルピッツ発振回路，ハートレー発振回路発振原理を説明でき，小信号等価回路に変換できる。
		15週	定期試験	
		16週	試験問題回答返却と解説，水晶発振器	水晶振動子の動作を等価回路を書いて説明できる。水晶振動子を使ったLC発振器の回路を書き，特徴を説明できる。
	3rdQ	1週	ダイオードのパルス応答，トランジスタのパルス応答	ダイオード，CR回路，トランジスタのパルス応答について波形を描いて動作を説明できる。スピードアップコンデンサの役割を説明できる。トランジスタをパルス応答等価回路に変換できる。
		2週	マルチバイブレータの分類，無安定マルチバイブレータ（回路，動作，波形）	マルチバイブレータの分類，無安定マルチバイブレータ（回路，動作，波形）について説明できる。
		3週	単安定マルチバイブレータ（回路，動作，波形）	単安定マルチバイブレータ（回路，動作，波形）について波形を描いて動作を説明できる。
		4週	双安定マルチバイブレータ（回路，動作，波形），スピードアップコンデンサ	双安定マルチバイブレータ（回路，動作，波形），スピードアップコンデンサについて波形を描いて動作を説明できる。
		5週	波形変換回路（リミッタ，スライサ，クランプ）	リミッタ，スライサ，クランプについて波形を描いて動作を説明できる。
		6週	ミラー積分器	ミラー積分器について波形を描いて動作を説明できる。
		7週	ブートストラップ回路，コンパレータ，シュミット回路	ブートストラップ回路，コンパレータ，シュミット回路について波形を描いて動作を説明できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	試験問題回答返却と解説，半波整流回路、全波整流回路	半波整流回路，全波整流回路について波形を描いて動作を説明できる。
		10週	全波ブリッジ，倍電圧回路	全波ブリッジ，倍電圧回路について波形を描いて動作を説明できる。
		11週	チョーク入力形平滑回路，整流効率，電圧変動率，電力変換効率	チョーク入力形平滑回路，整流効率，電圧変動率，電力変換効率について図と式を用いて説明できる。
		12週	安定化直流電源回路	定電圧ダイオードを利用した電圧の安定化方法について回路と波形を描いて動作を説明できる。
		13週	三端子レギュレータ	三端子レギュレータについて使用方法を説明でき，スイッチングレギュレータを利用した電源回路の動作を説明できる。
		14週	スイッチングレギュレータ	スイッチングレギュレータについて三端子レギュレータとの違いを説明でき，回路と波形を描いて動作を説明できる。
		15週	定期試験	
		16週	試験問題回答返却と解説	

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	オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	4	前2,前3,前6
				キルヒホッフの法則を用いて、直流回路の計算ができる。	4	前2,前3,前6
				合成抵抗や分圧・分流の考え方を用いて、直流回路の計算ができる。	4	前2,前3
				ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。	3	前11
				電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	2	前2,前3
				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。	3	前2,前3
				平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	3	前2,前3
				正弦波交流のフェーズ表示を説明できる。	3	前4,前5,前9
				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。	3	前4,前5,前9
				瞬時値を用いて、交流回路の計算ができる。	4	前4,前5,前9,後7,後13
				フェーズ表示を用いて、交流回路の計算ができる。	3	前4,前5,前9
				インピーダンスとアドミタンスを説明し、これらを計算できる。	3	前6
				キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。	3	前10,後6
				合成インピーダンスや分圧・分流の考え方を用いて、交流回路の計算ができる。	3	前10,後14
				直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	3	前16
				相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	3	前2,前3
				理想変成器を説明できる。	3	前2,前3
				交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	3	前2,前3
				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。	3	後2,後3

				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。	3	前16
				重ねの理を用いて、回路の計算ができる。	4	後9
				網目電流法を用いて回路の計算ができる。	4	前9
				節点電位法を用いて回路の計算ができる。	4	前9
				テブナンの定理を回路の計算に用いることができる。	4	前9
			電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	4	後1,後5,後10,後11,後12
				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6
				FETの特徴と等価回路を説明できる。	4	前6
				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。	4	前6
				演算増幅器の特性を説明できる。	4	前7
				演算増幅器を用いた基本的な回路の動作を説明できる。	4	前7
				発振回路の特性、動作原理を説明できる。	4	前9,前10,前11,前12,前13,前14,後2,後3,後4
			電力	三相交流における電圧・電流(相電圧、線間電圧、線電流)を説明できる。	4	
				変圧器の原理、構造、特性を説明でき、その等価回路を説明できる。	4	

評価割合				
	試験	小テスト	課題	合計
総合評価割合	70	20	10	100
基礎的能力	40	10	0	50
専門的能力	20	5	5	30
分野横断的能力	10	5	5	20