

鳥羽商船高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	電気回路
科目基礎情報						
科目番号	0044			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	電子機械工学科			対象学年	3	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	教科書 テキストブック 電気回路 (日本理工出版会)					
担当教員	山下 晃司					
到達目標						
・ 直流回路の基礎理論についてを把握するとともに、各種の回路の定理について理解する。 ・ 交流回路の電圧・電流を複素数で表示し、記号法を用いた交流回路の電圧・電流の求め方を理解する。 ・ 交流回路において周波数が変わった場合の振幅特性、位相特性を理解する。 ・ j交流回路の電力について理解し、有効電力、無効電力、力率についての物理的な意味を把握する。						
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	各種の回路の定理を用いて直流回路の電圧・電流を求めることができる。		各種の回路の定理を説明できる。		各種の回路の定理を説明できない。	
評価項目2	記号法を用いてR,L,Cを含む交流回路の電圧・電流を計算できる。		交流回路の電圧・電流を複素数で表示でき、記号法を用いた解法について説明できる。		交流回路の電圧・電流を複素数で表示できず、記号法を用いた解法について説明できない。	
評価項目3	交流回路を解析し、周波数特性と位相特性を求めることができる。		交流回路の周波数が変わった場合の応答特性を理解できる。		交流回路の周波数が変わった場合の応答特性を理解できない。	
評価項目3	・ j交流回路の電力について理解し、有効電力、無効電力、力率を求めることができる。		・ j交流回路の電力について理解し、有効電力、無効電力、力率についての物理的な意味を把握できる。		・ j交流回路の電力について理解できず、有効電力、無効電力、力率についての物理的な意味が把握できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	・ 直流回路の基礎理論を復習するとともに、回路の定理について理解する。 ・ 交流回路の電圧・電流を複素数で表示し、記号法を用いた解法について理解する。 ・ 交流回路の周波数が変わった場合の応答特性を理解する。 ・ j交流回路の電力について理解し、有効電力、無効電力、力率についての物理的な意味を把握する。					
授業の進め方・方法	・ 授業内容は、直流回路を基礎として交流信号源での回路の動作の説明を中心に扱う。 ・ 試験前には課題の提出を求めます。					
注意点	関数電卓を準備すること。 前回の授業内容を基にして授業が進行していくので、欠席した場合、前回の授業内容を必ず復習しておくこと。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	・ 概要説明 ・ 電荷、電流、電位、電圧、起電力の定義		電荷、電流、電位、電圧、起電力の定義について説明できる。	
		2週	・ オームの法則の復習 ・ キルヒホッフの法則の復讐		・ オームの法則を説明できる。 ・ キルヒホッフの法則について説明できる。	
		3週	・ 抵抗の直列接続と並列接続の復習 ・ 分圧、分流の復習		・ 抵抗の直列接続と並列接続の合成抵抗を求めることができる。 ・ 分圧、分流について説明できる。	
		4週	・ キルヒホッフの法則を用いた直流回路の解き方		・ キルヒホッフの法則を用いて回路の連立方程式を作る。 ・ 回路の連立方程式を解くことができる。	
		5週	・ 抵抗の性質の復習 ・ 電力と負荷整合		・ 抵抗の性質について説明できる。 ・ 直流回路の電力を求めることができる。 ・ 負荷整合について説明できる。	
		6週	・ 行列式とクラメールの方法 ・ クラメールの方法による2元および3限の連立方程式の解法		・ 行列式とその値について説明できる。 ・ クラメールの方法による2元および3限の連立方程式の解法について説明できる。	
		7週	・ 行列式を用いた直流回路の解き方		・ 行列式を用いて複数の電源を持つ直流回路の電流を求めることができる。	
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	・ 重ね合わせの法則 ・ テブナンの定理		・ 重ね合わせの法則について説明できる。 ・ テブナンの定理について説明できる。	
		10週	・ ノートンの定理 ・ ミルマンの定理		・ ノートンの定理について説明できる。 ・ ミルマンの定理について説明できる。	
		11週	・ Δ-Y変換 ・ Y-Δ変換		・ Δ-Y変換、Y-Δ変換について説明できる。 ・ Δ-Y変換、Y-Δ変換を用いて回路を簡単化できる。	
		12週	・ 正弦波交流の基礎 ・ 振幅、周期、周波数、位相		・ 正弦波交流の発生とその特徴について説明できる。 ・ 正弦波交流の振幅、周期、周波数、位相について説明できる。	
		13週	・ 正弦波交流の実効値 ・ 正弦波放流の平均値		・ 正弦波交流の実効値について説明できる。 ・ 正弦波放流の平均値について説明できる。	
		14週	・ インダクタンスおよびキャパシタンスの機能 ・ インダクタンスの交流応答 ・ キャパシタンスの交流応答		・ インダクタンスおよびキャパシタンスに関する電気物理の基礎を知っている。 ・ インダクタンスおよびキャパシタンスの交流に対する機能について概念的に理解できる。 ・ インダクタンスおよびキャパシタンスの交流応答を説明できる。	

		15週	前期期末試験	
		16週	前期期末試験の復習	自分が理解できなかった内容を把握する。
後期	3rdQ	1週	・RL直列回路の電圧・電流 ・RC直列回路の電圧・電流	・RL直列回路の電圧・電流とその時間波形について説明できる。 ・RC直列回路の電圧・電流とその時間波形について説明できる。
		2週	・複素数 ・正弦波の複素数表示	・複素数の表示形式である直交式、三角関数形式、極座標形式、指数関数形式について説明できる。 ・正弦波の複素数表示について説明できる。
		3週	・複素数を用いた交流回路の解き方 ・記号法 ・記号法を用いた交流回路の解き方	・微分、積分を含む回路方程式を複素数を用いて解くことを説明できる。 ・交流回路の複素数表示と記号法の関係を説明できる。
		4週	・インピーダンス ・インピーダンスの直列接続	・R,L,Cの複素インピーダンスを説明できる。 ・複素インピーダンスの直列接続を説明できる。
		5週	・インピーダンスの並列接続 ・アドミタンス	・複素インピーダンスの並列接続を説明できる。 ・アドミタンスについて説明できる。
		6週	・RL直列回路の記号法による解法 ・RC直列回路の記号法による解法	・RL直列回路を記号法を用いて解くことができる。 ・RC直列回路を記号法を用いて解くことができる。 ・RL直列回路、RC直列回路の電圧・電流ベクトルを説明できる。
		7週	・RL並列回路、RC並列回路の電圧・電流 ・RLCを含む交流回路の記号法を用いた解法	・RL、RC並列を記号法を用いて解くことができる。 ・RL、RC並列回路の電圧・電流ベクトルを説明できる。 ・R,L,Cを含む回路の記号法を用いた解法を説明できる。
		8週	後期1週から7週の内容における演習（中間試験）	
	4thQ	9週	・RL回路、RC回路の周波数応答 ・ローパスフィルタおよびハイパスフィルタの特性	・RL直列回路の振幅特性、位相特性について説明できる。 ・RC直列回路の振幅特性、位相特性について説明できる。 ・フィルタ回路の種類と特性について説明できる。
		10週	・直列共振 ・共振回路の特性	・直列共振回路について説明できる。 ・直列共振回路のQや帯域幅について説明できる。
		11週	・並列共振 ・並列共振回路の特性	・並列共振回路について説明できる。 ・並列共振回路の特性を説明できる。
		12週	・回路素子のQ ・抵抗とリアクタンスの直並列等価変換	・実際の回路素子の特性を理解できる。 ・回路素子のQについて説明できる。 ・抵抗とリアクタンスの直列ー並列等価変換、並列ー直列等価変換を説明できる。
		13週	・交流の電力 ・有効電力と無効電力の物理的意味 ・RL回路の電力	・交流の電力について説明できる。 ・有効電力、無効電力の物理的な意味を説明できる。 ・RL回路の電力を計算できる。
		14週	・RC回路の電力 ・力率改善コンデンサ ・複素電力	・RC回路の電力を計算できる。 ・力率改善コンデンサの動作を説明できる。 ・複素電力について説明できる。
		15週	後期期末試験	
		16週	後期期末試験の復習	自分が理解できなかった内容を把握する。

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
基礎的能力	数学	数学	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	3	
			分数式の加減乗除の計算ができる。	3	
			実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。	3	
			平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。	3	
			複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。	3	
			解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。	3	
			簡単な連立方程式を解くことができる。	3	
			角を弧度法で表現することができる。	3	
			三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。	3	
			平面および空間ベクトルの成分表示ができ、成分表示を利用して簡単な計算ができる。	3	
			逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。	2	
			行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。	2	
			微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。	3	
			極値を利用して、関数の最大値・最小値を求めることができる。	3	
			微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	2	
	自然科学	物理	電気		
			導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる。	3	
			電場・電位について説明できる。	2	
			オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。	4	

				抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。	4	
				ジュール熱や電力を求めることができる。	4	
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。	4	
				オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	4	
				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	
				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	
				ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。	4	
				電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	4	
				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。	4	
				平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	4	
				正弦波交流のフェーザ表示を説明できる。	4	
				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。	4	
				瞬時値を用いて、交流回路の計算ができる。	4	
				フェーザ表示を用いて、交流回路の計算ができる。	4	
				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。	4	
				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	
				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。	4	
				直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	3	
				相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	3	
				理想変成器を説明できる。	3	
				交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	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	
				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	
				重ねの理を用いて、回路の計算ができる。	4	
				網目電流法を用いて回路の計算ができる。	4	
				節点電位法を用いて回路の計算ができる。	4	
				テブナンの定理を回路の計算に用いることができる。	4	

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	50	0	0	10	30	10	100
基礎的能力	0	0	0	10	0	0	10
専門的能力	50	0	0	0	30	10	90
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0