

鳥羽商船高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	電気回路
科目基礎情報						
科目番号	0081		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						
起電力、電圧降下、電流の分流、電圧の分圧を理解し、キルヒホッフの法則を用いて、回路方程式を作成することができる。 回路方程式をもとに、フェーザー図を作成し回路の特性を説明することができる。 回路方程式を解き、電気抵抗やインピーダンスで消費される電力を計算でき、また電圧と電流の位相差などを説明できる。 三相交流送電の利点を説明できる。						
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	回路方程式を作成し回路の特性を説明できる。		回路方程式を作成するための、分流、分圧の法則を説明できる。		回路方程式を作成するための、分流、分圧の法則を説明できない。	
評価項目2	三角関数や微積分や複素数を用いて回路方程式をたて解析することができる。		様々な回路方程式の説明ができる。		様々な回路方程式の説明ができない。	
評価項目3	交流送電の有用性を説明できる。		回路方程式を解き、電圧と電流の位相差や各電気素子での消費電力などを計算できる。		回路方程式を解き、電圧と電流の位相差や各電気素子での消費電力を計算できない。	
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基に、交流回路における電圧、電流、周波数との関係について理解する。 複素数を用いた回路方程式の作成について学び、RLC素子を含む回路特性の理論的な考え方を理解する。 単相交流の取り扱いについて学び、三相交流回路の利点を理解する。					
授業の進め方・方法	座学と簡単な実験を組み合わせる授業を進める。 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		電気回路で学ぶ内容について説明できる。	
		2週	直流回路の復習 (電流と電圧) オームの法則とキルヒホッフの法則		電荷について知り、電流の定義を説明できる。 オームの法則を説明できる。	
		3週	直流回路の復習 (電流と電圧) 複数の抵抗の直並列接続による電圧降下		種々の直流回路での回路方程式をたてる。	
		4週	電気数学 1 (三角関数・指数・対数)		関数電卓の使い方に慣れ種々関数計算ができる。 演習課題を自分で解ける。	
		5週	電気数学 2 (行列式とクラメル法則)		2次または3次の連立方程式を行列式を使って計算できる。 演習課題を自分で解ける。	
		6週	回路の定理 1		重ね合わせ・テブナンの定理を説明できる。	
		7週	回路の定理 2		ノートン・ミルマン・相反の定理を説明できる。	
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	正弦波交流 1		正弦波交流の発生原理を説明できる。 三角関数を用いた角度と時間との関係を説明できる。 交流信号を表す各値 (瞬時値や実効値など) を説明できる。	
		10週	正弦波交流 2		抵抗に正弦波交流電圧を印加した時に、電圧と電流に位相差が発生しないことを説明できる。	
		11週	電気数学 3 (三角関数の微積分)		三角関数の微積分の計算ができる。	
		12週	R-L、R-C直並列回路		周波数の違いでインピーダンスが異なることを説明できる。 LとCにより位相差が発生することを説明できる。	
		13週	R-L-C直列回路 1		周波数の違いでインピーダンスが異なることを説明できる。 LとCにより位相差が発生することを説明できる。	
		14週	R-L-C直並列回路 2		周波数の違いでインピーダンスが異なることを説明できる。 LとCにより位相差が発生することを説明できる。	
		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	複素数による回路方程式1		正弦波を複素数を用いて表現し、回路方程式をたてられる。	
		2週	複素数による回路方程式 2		複素数表現での電流や電圧の合成の取り扱いができる。	
		3週	複素数による回路方程式 3		複素数が分母にある場合の取り扱いを説明できる。	
		4週	複素数に関する例題演習		演習課題を自分で解ける。	

		5週	複素数を用いたインピーダンス 1	複素数を用いてRLC直列回路での回路方程式を作成し、は周波数により電圧電流に位相差が変わることを説明できる。
		6週	複素数を用いたインピーダンス 2	複素数を用いてRLC並列回路での回路方程式を作成し、は周波数により電圧電流に位相差が変わることを説明できる。
		7週	インピーダンス計算の例題演習	演習問題を通して、交流回路での電気抵抗と直流回路での電気抵抗の違いを説明できる。
		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	アドミタンス	アドミタンスを使うと回路方程式が簡単になる場合があることを説明できる
		10週	インピーダンス・アドミタンス例題演習	演習課題を自分で解ける。
		11週	ベクトル軌跡 1	虚数部または、実数部が一定のベクトルの軌跡を説明できる。
		12週	ベクトル軌跡 2	虚数部または、実数部が一定の場合のベクトルの逆数の軌跡を説明できる。
		13週	共振回路と交流電力	直並列共振を理解し共振回路のQを説明できる。 有効・無効・皮相電力を説明できる。
		14週	三相交流とY-Δ変換	三相交流の有用性を説明できる。 線間電圧・相電圧を説明できる。 Y-Δ変換の計算ができる。
		15週	後期期末試験	
		16週	後期期末試験の復讐	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	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	60	0	0	10	20	10	100
基礎的能力	0	0	0	10	0	0	10
専門的能力	60	0	0	0	20	10	90
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0