奈良工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	交流理論Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0047	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	電子制御工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	『電気回路 (1)　直流・交流回路編』（出版社：コロナ社，著者：早川 義晴）		
担当教員	山口 和也		

到達目標

下記の内容を習得することを本講義の到達目標とする.

前期中間試験：(1)キルヒホッフの法則，(2)重ね合わせの理，(3)テブナン・ノートンの定理による等価回路
前期期末試験：(1) 三相交流の基礎，(2) Y・Δ・V結線での電圧・電流計算，(3)三相交流の電力
後期中間試験：(1)共振・インピーダンス整合，(2) 1階微分方程式の解法，(3) 直流電源を用いたRL・RC回路の過渡現象
学年末試験　：(1) パルス回路，(2) 交流電源と過渡現象，(3) RLC回路の過渡現象

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
回路方程式と等価回路	キルヒホッフの法則を用いた回路計算ができ，理想電圧源・理想電流源の説明ができ，テブナン・ノートンの定理を用いて電圧・電流の計算ができる.	キルヒホッフの法則を用いて回路計算ができ，テブナン・ノートンの定理を用いて電圧・電流の計算ができる.	キルヒホッフの法則，テブナン・ノートンの定理を理解していない.
三相交流の電圧・電流・電力	三相交流の基本的な性質を理解し，各結線において線間電圧・線電流・電力を導出し，正しく計算できる.	三相交流の基本的な性質を理解し，各結線において線間電圧・線電流・電力を正しく計算できる.	三相交流の基本性質，各結線における電圧・電流・電力の計算ができない.
共振，過渡現象の基礎	共振条件・最大電力条件を導出でき，過渡状態・定常状態を具体例と共に説明でき，それぞれの計算ができる.	共振・最大電力を実現するための周波数・インピーダンスの計算ができ，簡単な回路での過渡現象を求められる.	共振・インピーダンス整合の意味を理解しておらず，微分方程式を解き電圧・電流を求めることができない.
過渡現象の応用	正弦波・矩形波電源を用いた際の各素子の電圧・電流の挙動を説明・計算でき，RLC回路における電圧・電流を，各素子の値により場合分けして求められる.	正弦波・矩形波電源を用いた際の各素子の電圧・電流を計算でき，RLC回路における電圧・電流を，各素子の値により場合分けして求められる.	交流電源を用いた際の電圧・電流を導出できず，RLC回路における電圧・電流の挙動変化の条件を求めることができない.

学科の到達目標項目との関係

準学士課程（本科１～５年）学習教育目標 （２）

教育方法等

概要	キルヒホッフの法則，重ね合わせの理，各種等価回路，三相交流，共振，インピーダンス整合，過渡現象について解説する．また，中間・期末試験前に上記内容の定着のための演習を行う.
授業の進め方・方法	基本的に，前半の45分を講義形式，後半の45分を演習形式で授業を行う．具体的には，前半でその日習得すべき内容を教員が伝え，その内容に関する類題を後半の時間で学生が解く.
注意点	-関連科目 電気回路，数学（微分積分・代数・幾何）を基礎とする．また，電子回路，電子工学，制御工学の基礎となる. -学習指針 本講義を理解するために，1年次の『電気回路』，『数学α』，『数学β』，および2年次の『交流理論Ⅰ』，『微分積分Ⅰ』，『代数・幾何Ⅰ』の内容については正しく理解しておくこと．それらを踏まえ，より専門的な内容を含む本講義との関連を意識すること.

学修単位の履修上の注意

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	キルヒホッフの法則(1)	節点電圧法を用いたキルヒホッフの法則を理解できる.
		2週	キルヒホッフの法則(2)	網目電流法を用いたキルヒホッフの法則を理解できる.
		3週	等価電源	各種回路で，等価電源による回路計算について理解できる.
		4週	重ね合わせの理	重ね合わせの理を用いた回路計算について理解できる.
		5週	テブナンの定理	テブナンの定理とそれを用いた回路計算について理解できる.
		6週	ノートンの定理	ノートンの定理とそれを用いた回路計算について理解できる.
		7週	復習	これまでの内容の確認をし，試験に備える.
		8週	前期中間試験	前期1週～7週までの範囲の試験問題を解く.
	2ndQ	9週	解答・解説	前期中間試験の答案を返却後，復習を行う.
		10週	三相交流の基礎	三相交流の発生や性質について理解できる.
		11週	三相交流の構成	相電圧・相電流・線間電圧・線電流について理解できる.
		12週	スター結線の三相交流	スター結線で構築される三相交流回路内の各電圧・電流を求められる.
		13週	デルタ結線の三相交流	デルタ結線で構築される三相交流回路内の各電圧・電流を求められる.

		14週	三相交流の電力	各結線で組まれる三相交流回路内の電力を計算できる.
		15週	V結線三相交流回路	V結線回路内の電圧・電流・電力を求められる.
		16週	前期期末試験	前期10週～15週までの範囲の試験問題を解く.
後期	3rdQ	1週	解答・解説	前期期末試験の答案を返却後，復習を行う.
		2週	共振現象	各回路での共振周波数やQ値の求め方を理解できる.
		3週	最大電力定理	最大電力条件，インピーダンス整合について理解できる.
		4週	電気回路と過渡現象	具体的な例を用いて，過渡現象とは何かを理解できる.
		5週	1階線形微分方程式の解法	1階の線形微分方程式の解を求める方法を理解できる.
		6週	直流電源を用いたRL回路	直流電源を用いたRL回路の各電圧・電流を求められる.
		7週	直流電源を用いたRC回路	直流電源を用いたRC回路の各電圧・電流を求められる.
		8週	復習	これまでの内容の確認をし，試験に備える.
	4thQ	9週	後期中間試験	後期2週～8週までの範囲の試験問題を解く.
		10週	解答・解説	後期中間試験の答案を返却後，復習を行う.
		11週	矩形波電源と過渡現象	回路に矩形波入力を与えた際の各電圧・電流を求められる.
		12週	交流電源と過渡現象	正弦波交流電源を用いたRL・RC回路の各電圧・電流を求められる.
		13週	2階線形微分方程式の解法	2階の線形微分方程式の解を求める方法を理解できる.
		14週	RLC回路の過渡現象(1)	直流電源を用いたRLC回路の各電圧・電流の過渡応答を理解できる.
		15週	RLC回路の過渡現象(2)	直流電源を用いたRLC回路の各電圧・電流の過渡応答を計算できる.
		16週	学年末試験	後期11週～15週までの範囲の試験問題を解く.

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	
				オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	3	
				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	
				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。	3	
				ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。	3	
				電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	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	
				平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	3	
				正弦波交流のフェーザ表示を説明できる。	3	
				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	
				瞬時値を用いて、交流回路の計算ができる。	3	
				フェーザ表示を用いて、交流回路の計算ができる。	3	
				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	
				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。	3	
				直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	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。	3	
				重ねの理を用いて、回路の計算ができる。	3	
				網目電流法を用いて回路の計算ができる。	3	
				節点電位法を用いて回路の計算ができる。	3	
				テブナンの定理を回路の計算に用いることができる。	3	
			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。	3	
				対称三相回路の電圧・電流・電力の計算ができる。	3	

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	20	80
専門的能力	20	0	0	0	0	0	20
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0