

福島工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	電気回路 I
科目基礎情報						
科目番号	0021		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義・演習		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	電気電子システム工学科		対象学年	2		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	電気基礎(上), 高橋寛 監修, コロナ社		電気基礎(下), 高橋寛 監修, コロナ社			
担当教員	山田 貴浩					
到達目標						
①コンデンサやコイルの性質や交流回路における働きを説明できる。 ②交流の時間や大きさに関する量を把握し、実効値や位相差等を求めることができる。 ③フェーザ図や複素数を用いて基本的な交流回路の電圧や電流を求めることができる。 ④交流における電力の意味を説明でき、基本的な回路の電力を求めることができる。						
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	
交流回路素子の基礎	抵抗・コイル・コンデンサの基礎事項を理解し、交流回路の解析に適用できる。		抵抗・コイル・コンデンサの基礎事項を理解している。		抵抗・コイル・コンデンサの基礎事項を理解していない。	
交流の基礎事項	交流信号の周期・周波数・位相・最大値・実効値などを理解し、計算して求めることができる。		交流信号の周期・周波数・位相・最大値・実効値などを理解している。		交流信号の周期・周波数・位相・最大値・実効値などを理解していない。	
交流回路素子の特性	抵抗・コイル・コンデンサにおける交流の電圧と電流の関係を理解し、交流回路の解析に適用できる。		抵抗・コイル・コンデンサにおける交流の電圧と電流の関係を理解している。		抵抗・コイル・コンデンサにおける交流の電圧と電流の関係を理解していない。	
フェーザ図による交流回路の解析	フェーザ図を用いた基本的な交流回路の解析法を理解し、交流回路の解析に適用できる。		フェーザ図を用いた基本的な交流回路の解析法を理解している。		フェーザ図を用いた基本的な交流回路の解析法を理解していない。	
交流電力	交流回路における有効電力・無効電力・皮相電力や力率・無効率などを理解し、計算により求めることができる。		交流回路における有効電力・無効電力・皮相電力や力率・無効率などを理解している。		交流回路における有効電力・無効電力・皮相電力や力率・無効率などを理解していない。	
複素数による交流回路の解析	複素数を用いた基本的な交流回路の解析法を理解し、交流回路の解析に適用できる。		複素数を用いた基本的な交流回路の解析法を理解している。		複素数を用いた基本的な交流回路の解析法を理解していない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	交流回路に用いられる基本素子であるコンデンサやコイルのはたらきを学習し、さらに交流理論の基礎となる正弦波交流の概要とフェーザ図や複素数を用いた各種交流回路の解法、交流電力の計算法について学習する。					
授業の進め方・方法	授業は講義と演習・グループワーク等を並行して実施する。中間試験は50分の試験を実施する。期末試験は50分の試験を実施する。定期試験の成績を70%, 演習問題や小テストの成績を30%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。					
注意点	演習には積極的に取り組むこと。 指定された事前学習に基づいて授業を進めるので、必ず予習をしてくること。 電気における回路関係の基礎科目であるので、内容を確実に理解すること。					
授業計画						
前期	1stQ	週	授業内容		週ごとの到達目標	
		1週	イントロダクション (授業の概要, 電気回路の分類)		電気回路の種類や構成要素を答えることができる。	
		2週	交流回路素子の基礎① (コンデンサの学習内容の復習)		コンデンサの静電容量と電圧と電荷の関係を説明できる。 複数のコンデンサによる回路の静電容量を計算できる。	
		3週	交流回路素子の基礎② (コイルの学習内容の復習)		電磁誘導について説明できる。 コイルのインダクタンスを求めることができる。	
		4週	交流の基礎事項① (交流の種類, 周期・周波数)		交流の種類を答えることができる。 交流信号の周期や周波数を求めることができる。	
		5週	交流の基礎事項② (瞬時値, 尖頭値, 平均値, 実効値)		交流信号の瞬時値, 尖頭値, 平均値, 実効値を求めることができる。	
		6週	総合演習① (交流素子と交流の基礎事項)		前期中間試験範囲の学習内容に関する問題を解くことができる。	
		7週	電気回路基礎実習 (はんだ付けの基礎) ※実験室で実習を行う		はんだごてを正しく使うことができる。 電子部品を基板にはんだ付けできる。	
	8週	交流波形の測定 ※実験室で実習を行う		オシロスコープを用いて交流波形の周期・周波数や大きさを測定することができる。		
	2ndQ	9週	交流回路素子の特性① (抵抗, コイル)		抵抗やコイルにおける交流電圧・電流の関係を説明できる。 コイルの誘導リアクタンスを求めることができる。	
		10週	交流回路素子の特性② (コンデンサ)		コンデンサにおける交流電圧・電流の関係を説明できる。 コンデンサの容量リアクタンスを求めることができる。	
		11週	交流回路素子の特性③ (交流回路素子の周波数特性) ※実験室で実習を行う		コイルやコンデンサのリアクタンスが周波数に対してどのように変化するか説明できる。	
12週		フェーザ図による交流回路の解析① (フェーザ図の基礎事項)		フェーザ図を各種表示法で表すことができる。 交流信号とフェーザ図の関係を答えることができる。		

後期		13週	フェーザ図による交流回路の解析②（基本回路素子のフェーザ図）	抵抗，コイル，コンデンサの交流電圧と電流の関係をフェーザ図で示すことができる。
		14週	総合演習②（交流回路素子の特性とフェーザ図の基礎事項）	前期期末試験範囲の学習内容に関する問題を解くことができる。
		15週	総合演習③（前期の学習内容のまとめ）	前期の学習内容に関する問題を解くことができる。
		16週		
	3rdQ	1週	フェーザ図による交流回路の解析③（RL, RC直列回路）	RL直列回路とRC直列回路のインピーダンスや電流を求めることができる。
		2週	フェーザ図による交流回路の解析④（RLC直列回路，直列共振現象）	RLC直列回路のインピーダンスや電流を求めることができる。 直列共振時の回路の特徴を答えることができる。
		3週	フェーザ図による交流回路の解析⑤（RL, RC並列回路）	RL並列回路とRC並列回路のインピーダンス，アドミタンスや電流を求めることができる。
		4週	フェーザ図による交流回路の解析⑥（RLC並列回路，並列共振現象）	RLC並列回路のインピーダンス，アドミタンスや電流を求めることができる。 並列共振時の回路の特徴を答えることができる。
		5週	交流電力①（交流電力の概要，交流電力の種類）	交流における電力の考え方を説明できる。 交流回路の有効電力，無効電力，皮相電力，力率，無効率を求めることができる。
		6週	交流電力②（交流電力の測定法）	三電流計法や三電圧計法による交流電力の測定方法を説明できる。
		7週	総合演習④（フェーザ図による解析法と交流電力の基礎事項）	後期中間試験範囲の学習内容に関する問題を解くことができる。
		8週	複素数による交流回路の解析①（複素数の概要，複素数と交流の関係）	複素数を直交座標表示や極座標表示で表すことができる。 オイラーの公式を用いて複素数を指数関数の形で表すことができる。 交流信号を複素数で表すことができる。
	4thQ	9週	複素数による交流回路の解析②（複素数の演算）	複素数の加算・減算・乗算・除算を行うことができる。
		10週	複素数による交流回路の解析③（基本素子の複素インピーダンス）	抵抗，コイル，コンデンサのインピーダンスを複素数で表すことができる。
		11週	複素数による交流回路の解析④（直列回路の解法）	RL, RC, RLC直列回路の合成インピーダンスや電流を複素数を用いて計算できる。
		12週	複素数による交流回路の解析⑤（並列回路の解法）	RL, RC, RLC並列回路の合成インピーダンス，アドミタンスや電流を複素数を用いて計算できる。
		13週	複素数による交流回路の解析⑥（複素数による交流電力の計算法）	複素数を用いて交流回路の電力を求めることができる。
		14週	総合演習⑤（複素数による解析法）	後期期末試験範囲の学習内容に関する問題を解くことができる。
		15週	総合演習⑥（1年間の学習内容のまとめ）	1年間の学習内容に関する問題を解くことができる。
		16週		

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	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4
				平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	3	前5
				正弦波交流のフェーザ表示を説明できる。	3	前12
				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9,前10,前14
				瞬時値を用いて、交流回路の計算ができる。	3	前9,前10,前14
				フェーザ表示を用いて、交流回路の計算ができる。	3	前13,前14,後1,後2,後3,後4,後7
				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	後1,後2,後3,後4,後7,後10,後11,後12,後14
				直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	3	後2,後4
				交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	3	後5,後7,後13,後14
	分野別の工学実験・実習能力	電気・電子系分野【実験・実習能力】	電気・電子系【実験実習】	有効電力、無効電力、力率の測定原理とその方法を説明できる。	3	後6
				オシロスコープの動作原理を説明できる。	3	前8
				オシロスコープを用いて実際の波形観測が実施できる。	3	前8
				電気・電子系の実験を安全に行うための基本知識を習得する。	3	前7
			インピーダンスの周波数特性を考慮し、実験結果を考察できる。	3	前11	

評価割合

	試験	課題・小テスト	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	70	30	100