

呉工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	エネルギー変換工学 I	
科目基礎情報							
科目番号	0257			科目区分	専門 / 選択必修／選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	電気情報工学科			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	電気学会大学講座, 「電気機器工学」 (電気学会)						
担当教員	横沼 実雄						
到達目標							
1. 主な電気機器の種類および特長を基に応用分野を説明できる。 2. 理想変圧器の特性に関する計算ができる。 3. 変圧器の (簡易・精密) 等価回路を描くことができ, 各要素を説明できる。 4. 変圧器の三相結線の方法と特性を, ベクトル図の描画と共に説明できる。 5. 変圧器の試験方法と運用の説明, 損失および効率の説明と必要な計算ができる。 6. 誘導電動機の構造と回転原理について説明できる。 7. 誘導機の等価回路を描くことができ, 各要素の説明と計算ができる。 8. 誘導電動機の円線図の描画と使用方法について説明できる。 9. 誘導電動機の運転運用, 単相誘導機などの特殊機について説明できる。							
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	変圧器の (簡易・精密) 等価回路を描くことができ, 各要素を適切に説明できる			変圧器の (簡易・精密) 等価回路を描くことができ, 各要素を説明できる		変圧器の (簡易・精密) 等価回路を描くことができない, または各要素を説明できない	
評価項目2	変圧器の結線や運用について適切に説明でき, 各種試験方法から損失や効率を適切に計算できる			変圧器の結線や運用, 各種試験方法と損失や効率について説明できる		変圧器の結線や運用, 各種試験方法と損失や効率について説明できない	
評価項目3	誘導機の等価回路を描くことができ, 各要素を適切に説明できる			誘導機の等価回路を描くことができ, 各要素を説明できる		誘導機の等価回路を描くことができない, または各要素を説明できない	
評価項目4	作成した誘導機のベクトル図, 円線図を用いて, 損失や効率について説明および計算ができる			誘導機のベクトル図, 円線図が作成でき, 損失や効率について説明できる		誘導機のベクトル図, 円線図が作成できない, または損失や効率について説明できない	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 本科の学習・教育目標 (HC)							
教育方法等							
概要	変圧器や誘導電動機の基礎と理論・特性を勉強することにより, これらの機器のエネルギー変換がどのように行なわれるかを理解習得する。授業では理論や特性の解説だけでなく, 計算演習も取り入れている。						
授業の進め方・方法	講義を基本として行う。定期試験以外に, 課題のレポート提出を課し, また講義中に小テストを実施する。						
注意点	理解できない点があれば随時質問し, 講義内容を完全に理解すること。電気分野の重要な基礎科目であり, また電気主任技術者試験で絶対に必要な科目であるので, 実験実習の内容や電気磁気学, 電気回路の内容の復習を十分行って講義を受けること。省エネルギー技術の基礎として, 今後とも重要な知識である。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	電気機器の概要		電気機器の概要 (直流機, 変圧器, 交流回転機) について説明できる		
		2週	変圧器 1		変圧器の材質と構造, 保器類等について説明できる		
		3週	変圧器 2		理想変圧器と実際の変圧器について説明できる		
		4週	変圧器 3		変圧器の (簡易・精密) 等価回路を描くことができ, 各要素を説明できる		
		5週	変圧器 4		変圧器の (簡易・精密) 等価回路を描くことができ, 各要素を説明できる		
		6週	変圧器 5		変圧器の (簡易・精密) 等価回路を描くことができ, 各要素を説明できる		
		7週	中間試験				
		8週	変圧器 6		変圧器の (簡易・精密) 等価回路を描くことができ, 各要素を説明できる		
	2ndQ	9週	変圧器 7		変圧器の結線や運用, 各種試験方法と損失や効率について説明できる		
		10週	変圧器 8		変圧器の結線や運用, 各種試験方法と損失や効率について説明できる		
		11週	変圧器 9		変圧器の結線や運用, 各種試験方法と損失や効率について説明できる		
		12週	変圧器 1 0		変圧器の結線や運用, 各種試験方法と損失や効率について説明できる		
		13週	変圧器 1 1		変圧器の結線や運用, 各種試験方法と損失や効率について説明できる		
		14週	変圧器 1 2		変圧器の結線や運用, 各種試験方法と損失や効率について説明できる		
		15週	答案返却・解答説明				
		16週					
後期	3rdQ	1週	誘導機		誘導電動機の概要について説明できる		
		2週	誘導機		トルクの発生, 回転機磁力について説明できる		
		3週	誘導機		トルクの発生, 回転機磁力について説明できる		

		4週	誘導機	誘導電動機の材質と構造について説明できる
		5週	誘導機	誘導機の等価回路を描くことができ、各要素を説明できる
		6週	誘導機	誘導機の等価回路を描くことができ、各要素を説明できる
		7週	中間試験	
		8週	誘導機	誘導機の等価回路から円線図を描くことができる
	4thQ	9週	誘導機	誘導機のベクトル図、円線図が作成でき、損失や効率について説明できる
		10週	誘導機	誘導機のベクトル図、円線図が作成でき、損失や効率について説明できる
		11週	誘導機	誘導機のベクトル図、円線図が作成でき、損失や効率について説明できる
		12週	誘導機	誘導機のベクトル図、円線図が作成でき、損失や効率について説明できる
		13週	誘導機	単相誘導電動機
		14週	誘導機	特殊かご形誘導電動機
		15週	答案返却・解答説明	
		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	電荷と電流、電圧を説明できる。	4	前4,前5,前10,後5,後6
				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4,前5,前10,後5,後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4,前5,前10,後6
				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	
				電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	4	前4,前5,前10,後6
				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	前1,前5,後1,後5,後6
				平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	4	前1,前5,後1,後5,後6
				正弦波交流のフェーザ表示を説明できる。	4	前4,前5,前8,後5,後6
				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	前4,前5,前8,後5,後6,後13
				フェーザ表示を用いて、交流回路の計算ができる。	4	前4,前5,前8,後5,後6,後9,後10,後11,後12,後13
				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	前4,前5,後5,後6,後9,後10,後11,後12,後13
				キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。	4	前4,前5,前8,前9,前10,後5,後6,後13
				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	前4,前5,前8,前9,前10,後5,後6,後13
				直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	4	前3,前11,後10
				相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	4	前1,前2,前3,前5,前10,後1,後5,後6
				理想変成器を説明できる。	4	前1,前2,前3,後1,後5
				交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	4	前1,前2,前4,前5,前10,後5,後9,後10,後11,後12,後13
			電磁気	導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。	4	前2,前3,後4,後6
				誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	4	前2,前3,後4,後6
				静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	4	前2,前3,前11

				コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。	4	前2,前3,前11
				静電エネルギーを説明できる。	4	前2,前3
				磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	4	前2,前3,後4
				磁界中の電流に作用する力を説明できる。	4	前2,前3,後4
				ローレンツ力を説明できる。	4	前2,前3,後4
				電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	4	前2,前3,前5,前8,前10,後1
				自己誘導と相互誘導を説明できる。	4	前2,前3,前5,後4,後6
				自己インダクタンス及び相互インダクタンスを求めることができる。	4	前2,前3,前5
			電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	3	前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。	3	前12
				FETの特徴と等価回路を説明できる。	3	前12
			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	前8,前9,前10,後1,後14
				電源および負荷のΔ-Y、Y-Δ変換ができる。	4	前8,前9,前10,後6,後14
				対称三相回路の電圧・電流・電力の計算ができる。	4	前8,前9,前10,後5,後6,後14
				誘導機の原理と構造を説明できる。	4	後1,後2,後13,後14
				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	前2,前3,前4,前5,前8,後5
				半導体電力変換装置の原理と働きについて説明できる。	2	前1,前12,後11,後12
				電力システムの構成およびその構成要素について説明できる。	2	前8,前9,前10,後10,後12
				交流および直流送配電方式について、それぞれの特徴を説明できる。	3	前1,前12,前13
				電力品質の定義およびその維持に必要な手段について知っている。	1	前8,前9,前12,後10,後11,後12
				電力システムの経済的運用について説明できる。	1	前8,前9,前12,後10,後11,後12
				水力発電の原理について理解し、水力発電の主要設備を説明できる。	1	
				火力発電の原理について理解し、火力発電の主要設備を説明できる。	1	
				原子力発電の原理について理解し、原子力発電の主要設備を説明できる。	1	
				その他の新エネルギー・再生可能エネルギーを用いた発電の概要を説明できる。	3	前1,前13,後1,後12
				電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて説明できる。	2	前1,前2,前9,前12,後12
			計測	SI単位系における基本単位と組立単位について説明できる。	2	前4,前5,後5,後6,後9,後10,後11,後12
				指示計器について、その動作原理を理解し、電圧・電流測定に使用する方法を説明できる。	2	前4,前5,後6
				倍率器・分流器を用いた電圧・電流の測定範囲の拡大手法について説明できる。	3	前4,前5,前8,前9,後6
				電圧降下法による抵抗測定の原理を説明できる。	4	前4,前5,前8,前9,後6
				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。	4	前4,前5,前8,前9,前12,後6,後9,後10,後11,後12
				電力量の測定原理を説明できる。	3	前4,前5,前8,前9,前12,後6,後9,後10,後11,後12

				オシロスコープの動作原理を説明できる。	2	前8,前9,前10,後5	
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	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	30	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0