

福島工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	電力システム工学	
科目基礎情報							
科目番号	0123			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電気工学科 (R2年度開講分まで)			対象学年	5		
開設期	通年			週時間数	前期:2 後期:2		
教科書/教材	新改版 送配電, 前川幸一郎, 東京電機大学						
担当教員	橋本 慎也						
到達目標							
①送電線路の構成と電気的基本特性を理解し、電験二種程度の送電線路の基本問題が解けるようになること。②送電線路の故障について理解し、電験二種程度の故障計算問題が解けるようになること。③送電線路の安全運転について理解し、電験二種程度の安全運転に関する問題が解けるようになること。④配電線路の構成と電気的基本特性を理解し、電験二種程度の配電線路に関する問題が解けるようになること。							
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		各授業項目の内容を理解し、応用できる。		各授業項目の内容を理解している。		各授業項目の内容を理解していない。	
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		配電線路および送電線路の構成と電気的諸特性について学び、電力をいかに効率よく安全に送配電するかという基礎的問題を考察し、解析する。					
授業の進め方・方法		この科目は学修単位科目のため、事前、事後の学習として、演習や小テストを実施する。定期試験の成績を80%、演習や小テストの成績を20%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。中間試験および期末試験は50分間で実施する。再試験は総合成績が40点以上60点未満の者にのみ受験を許可する。					
注意点		電力システム工学は電気磁気学、電気回路などの基礎知識が必要である。基礎の理解とともに実際の問題に多くふれ電力工学全般について理解を深めることが重要である。 自学自習の確認方法：演習や小テストを定期的に実施し、確認する。					
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	送配電の変遷と構成			送配電技術の歴史, 広域運用, 送電電圧・電力, 直流送電	
		2週	送電線路の線路定数 1			抵抗, 作用インダクタンス, ねん架, 表皮効果	
		3週	送電線路の線路定数 2			作用静電容量, 複導体線路	
		4週	送電特性 1			短距離送電, 電圧降下	
		5週	送電特性 2			中距離送電, T形・n形回路, 送・受電端電圧, 送電効率	
		6週	送電特性 3			長距離送電, 伝搬定数, 特性インピーダンス	
		7週	総合演習			これまでの内容の総括	
		8週	送電線路の四端子網回路			送電線路における四端子網回路解析	
	2ndQ	9週	送電電力計算			受電端力率, 無効電力, 直列コンデンサ	
		10週	電力円線図 1			電力方程式, 送・受電電圧間の位相差, 最大受電電力	
		11週	電力円線図 2			調相容量, 調相機, 電力用コンデンサ, 分岐リアクトル	
		12週	故障計算 1			%インピーダンス, 単位法	
		13週	故障計算 2			対称座標法	
		14週	故障計算 3			地絡故障	
		15週	総合演習			これまでの内容の総括	
		16週					
後期	3rdQ	1週	中性点接地方式 1			消弧リアクトル接地	
		2週	中性点接地方式 2			中性点残留電圧	
		3週	異常電圧とその保護			異常電圧, 誘導障害, 進行波	
		4週	保護継電器			保護継電器の種類, 発電機・変圧器の保護, 送電線の保護	
		5週	遮断機, 避雷器			遮断現象, 定格遮断電流・容量, 避雷器の任務, 絶縁協調	
		6週	送電線の安定度			送電線の安定度	
		7週	総合演習			これまでの内容の総括	
		8週	配電方式			電圧の調整, 配電線路の電気方式, V結線変圧器の出力	
	4thQ	9週	配電線路の計画			需要率, 不等率, 負荷率, 配電用変圧器	
		10週	配電線路の計算 1			配電線の電圧, 電圧降下	
		11週	配電線路の計算 2			配電線の電力損失, 力率改善	
		12週	電力の需要と供給のバランス			電力の需給バランスと維持	
		13週	電力システムの制御			周波数・発電力制御, 電圧・無効電力制御	
		14週	電力の自由化			電力の自由化, 分散型電源, 電力品質, 電力流通サービス	
		15週	スマートコミュニティ			最近の電力分野の技術動向について	

		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			
				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			
				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			
				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。	4			
				相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	4			
				理想変成器を説明できる。	4			
				交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	4			
				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。	4			
				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。	4			
			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			
				電源および負荷のΔ-Y、Y-Δ変換ができる。	4			
				対称三相回路の電圧・電流・電力の計算ができる。	4			
				直流機の原理と構造を説明できる。	4			
				誘導機の原理と構造を説明できる。	4			
				同期機の原理と構造を説明できる。	4			
				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			
				半導体電力変換装置の原理と働きについて説明できる。	4			
				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。	4			
				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。	4			
				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。	4			
				電力システムの経済的運用について説明できる。	4			
				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。	4			
				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。	4			
				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。	4			
				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。	4			
				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。	4			
				計測	計測方法の分類(偏位法/零位法、直接測定/間接測定、アナログ計測/デジタル計測)を説明できる。	4		
			精度と誤差を理解し、有効数字・誤差の伝搬を考慮した計測値の処理が行える。		4			
			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。		4			
			計測標準とトレーサビリティの関係について説明できる。		4			
			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。		4			
			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。		4			
			A/D変換を用いたデジタル計器の原理について説明できる。		4			
			電圧降下法による抵抗測定の原理を説明できる。		4			
			ブリッジ回路を用いたインピーダンスの測定原理を説明できる。		4			
			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			
			電力量の測定原理を説明できる。		4			
			オシロスコープの動作原理を説明できる。	4				
評価割合								
	試験	課題	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	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0