

津山工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	送配電工学
科目基礎情報						
科目番号	0065		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	総合理工学科(電気電子システム系)		対象学年	4		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書：田辺茂著「よくわかる送配電工学」（電気書院） 参考書：道上勉著「送配電工学」（電気学会）					
担当教員	石邊 信治					
到達目標						
学習目的：送配電システムを理解し，送電線や配電系統の定常時および故障時の挙動を考えることができる能力を修得すると共に，電力システムの保護思想を理解する。						
【到達目標】 1．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．交流および直流送電方式について，それぞれの特徴について説明できる。 3．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．電力システムの各種障害について理解している。						
ルーブリック						
	優	良	可	不可		
評価項目1	電力システムの構成，および構成要素とその役割を説明できる。	電力システムの構成，および構成要素を説明できる。	電力システムの構成，および構成要素を理解している。	左記に達していない。		
評価項目2	交流および直流送電方式について，それぞれの特徴を説明でき，電力などの基礎的な計算ができる。	交流および直流送電方式について，それぞれの特徴を説明できる。	交流および直流送電方式について，それぞれの特徴を理解している。	左記に達していない。		
評価項目3	電力品質の定義およびその維持に必要な手段について，図式を用いて説明できる。	電力品質の定義およびその維持に必要な手段について説明できる。	電力品質の定義およびその維持に必要な手段について理解している。	左記に達していない。		
評価項目4	電力システムの各種障害について定量的に説明できる。	電力システムの各種障害について説明できる。	電力システムの各種障害について理解している。	左記に達していない。		
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	※実務との関係：この科目は企業で送配電工学に関する職務経験を有する教員が，その経験を活かし，送配電システムを理解し，送電線や配電系統の定常時および故障時の挙動を考えることができる能力を修得すると共に，電力システムの保護思想を理解することを目的として講義形式で授業を行うものである。 一般・専門の別：専門・電気・電子 必修・履修・履修選択・選択の別：必修 基礎となる学問分野：工学/電気電子工学/電力工学・電力変換・電気機器 学習・教育目標との関連：本科目は電気電子工学科学習目標「(2)電気理論，電子・通信，情報・制御，電力・機器・設計に関する専門技術分野の知識を修得し，電気現象の解析や電気・電子機器の設計・製作に応用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(A)技術に関する基礎知識の深化，A-2：「電気・電子」，「情報・制御」に関する専門技術分野の知識を修得し，説明できること」である。 授業の概要：電力系統は人類が作ったもっとも複雑で巨大なシステムの1つである。今や我々の生活に一瞬たりとも欠かせなくなった電気を需要家まで安全に届けるための基礎理論と構成機器，制御・保護方式を学習し，送配電システムを構成している基本思想について考察する。					
授業の進め方・方法	授業の方法：教科書を主体に講義を進めるが，必要に応じて演習問題を課す。また実際の設備写真・構造を紹介して，フィールドを実感できるような工夫をする。 成績評価方法：定期試験 7 0 %（2回の定期試験をそれぞれ同等に評価する。）演習問題 3 0 %					
注意点	履修上の注意：学年の課程修了のために履修（欠席時間数が所定授業時間数の3分の1以下）が必須である。本科目は「授業時間外の学習を必修とする科目」である。1単位あたり授業時間として15単位時間開講するが，これ以外に30単位時間の学習が必修となる。これらの学習については担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：具体的なハードウェアをイメージして学習するとともに，計算問題が多くでるが計算で求めた数字を直感的に捉えて，極端な間違いはすぐにわかるように心がけて欲しい。 基礎科目：電気機器Ⅰ,Ⅱ(2,3年)，電気磁気学Ⅰ，Ⅱ(3，4)，電気回路Ⅰ,Ⅱ(3，4) 関連科目：高電圧工学(4年)，発電工学(4)，電気法規(4)，電気電子機器設計(4) 受講上のアドバイス：電気主任技術者試験（電力）の勉強をしていると理解しやすい。授業開始25分以内であれば遅刻とし，遅刻3回で1欠課とする。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス，系統構成	それぞれ以下の内容について理解する		
		2週	架空送電線・地中送電線の構成	架空送電線・地中送電線の構成と各種機器		
		3週	送電線路の等価回路と送電特性	電力方程式と電力円線図の考え方		

		4週	故障計算	単位法による故障計算
		5週	電力系統の安定度とその向上策	安定度とその向上策
		6週	故障計算法〔対象座標法〕	対象座標法の用い方
		7週	電力系統の異常電圧	異常電圧の種類と原因
		8週	(後期中間試験)	
	4thQ	9週	異常電圧の影響と低減策	異常電圧の影響度合いと低減方法
		10週	電力系統の接地方式	電力系統の接地方式の得失
		11週	電力系統の保護〔継電方式〕	系統保護の考え方と各種方式
		12週	送電線による障害〔電磁誘導・静電誘導〕	送電線が周辺に及ぼす電磁界の影響と対策
		13週	直流送電システム	直流送電システムの構成・特徴と各種方式
		14週	配電系統の構成	配電系統の方式と構成機器
		15週	(後期末試験)	
		16週	後期末試験の答案返却と解答解説	

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。	3	
				誘導機の原理と構造を説明できる。	3	
				同期機の原理と構造を説明できる。	3	
				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。	3	
				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	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	課題	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