津山工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	送配電工学
科目基礎情報				
科目番号	0075	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), 配付資料 (http://www.tsuyama-ct.ac.jp/oke/contents/class.html)			
担当教員	桶 真一郎			
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慮す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, それぞれの特徴を説明でき, 電力についての基礎的な計算ができる。 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説明できる。 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。 5. 自己の取り組みについて, 客観的に評価できる。				
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その構成要素について説明できる。	電力システムの構成およびその構成要素について基本的な事項を説明できる。	電力システムの構成およびその構成要素についてとくに基本的な事項を説明できる。	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, 電力について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, それぞれの特徴について基本的な事項を説明でき, 電力について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, それぞれの特徴についてとくに基本的な事項を説明でき, 電力についてのとくに基礎的な計算ができる。	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基本的な事項を説明できる。	電力品質の定義およびその維持に必要な手段についてとくに基本的な事項を説明できる。	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基本的な事項を説明できる。	左記に達していない。
評価項目5	自己の取り組みについて, 客観的に評価できる。	自己の取り組みについて, ほぼ客観的に評価できる。	自己の取り組みについて, すこし客観的に評価できる。	左記に達していない。
学科の到達目標項目との関係				
3				
教育方法等				
概要	<p>一般・専門の別: 専門・電気・電子</p> <p>必修・必履修・履修選択・選択の別: 必履修</p> <p>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</p> <p>学習・教育目標との関連: 本科目は総合理工学科学習・教育目標「2. 確かな基礎科学の知識習得」および「3. 基盤となる専門性の深化」に相当する科目である。</p> <p>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。</p> <p>授業の概要: 電力システム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。</p>			
授業の進め方・方法	<p>授業の方法: 前期か後期に開講する。教科書と配布資料を用いて授業を進める。受講者は, 配付資料を事前にwebでダウンロードして持参する。適宜, 小テストやレポートを課す。</p> <p>成績評価方法: 成績の評価は, 定期試験(2回): 70%, レポート・小テスト等: 25%, 自己評価: 5%とする。各定期試験の結果が60点未満の者は, 理解度の再確認により60点を上限として定期試験の評価を変更する場合がある。授業時間外の学習成果の評価は小テストおよびレポートにより行い, その配分は前記の25%に含まれる。</p>			
注意点	<p>履修上の注意: 本科目は必履修科目であるため, 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。また, 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。</p> <p>履修のアドバイス: 次回の授業に向け, 教科書に目を通すなど簡単に予習するとよい。なお, 本科目では専門分野の知識・能力だけでなく, ジェネリックスキルの向上に資する授業をおこなう。</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>受講上のアドバイス: webで配布する資料を自分でダウンロード・印刷し, 必ず持参すること。授業冒頭の出席確認時に不在の場合, 遅刻とする。授業開始から単位時間の半分を超過して入室した場合は欠課とする。</p>			

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	【授業】 電力系統の構成と送電電圧について説明できる。 【授業時間外】 章末問題が解ける。
		2週	架空送電線・地中送電線の構成	【授業】 架空送電線・地中送電線の構成と各種機器について説明できる。 【授業時間外】 章末問題が解ける。
		3週	送電線路の等価回路と送電特性	【授業】 電力方程式と電力円線図の考え方を説明でき、簡単な計算ができる。 【授業時間外】 章末問題が解ける。
		4週	故障計算	【授業】 単位法により三相短絡計算ができる。 【授業時間外】 章末問題が解ける。
		5週	電力系統の安定度とその向上策	【授業】 安定度とその向上策について説明できる。 【授業時間外】 章末問題が解ける。
		6週	故障計算法〔対象座標法〕	【授業】 対象座標法の用い方を説明でき、簡単な計算ができる。 【授業時間外】 章末問題が解ける。
		7週	過電圧	【授業】 過電圧の種類と原因について説明できる。 【授業時間外】 章末問題が解ける。
		8週	後期中間試験	【授業】 ここまでの内容を理解し、説明や計算ができる。 【授業時間外】 試験に備えて十分な準備ができる。
	4thQ	9週	後期中間試験の返却と理解度の確認	【授業】 試験の内容を理解し説明や計算ができる。 【授業時間外】 試験の内容や欠課を踏まえて復習ができる。
		10週	電力系統の接地方式	【授業】 電力系統の接地方式の得失について説明できる。 【授業時間外】 章末問題が解ける。
		11週	電力系統の保護〔継電方式〕	【授業】 系統保護の考え方と保護継電方式について説明できる。 【授業時間外】 章末問題が解ける。
		12週	送電線による障害〔電磁誘導・静電誘導〕	【授業】 送電線が周辺に及ぼす電磁界の影響と対策について説明できる。 【授業時間外】 章末問題が解ける。
		13週	直流送電システム	【授業】 直流送電システムの構成・特徴と各種方式について説明できる。 【授業時間外】 章末問題が解ける。
		14週	配電系統の構成	【授業】 配電系統の方式と構成機器について説明できる。 【授業時間外】 章末問題が解ける。
		15週	(後期末試験)	【授業】 ここまでの内容を理解し、説明や計算ができる。 【授業時間外】 試験に備えて十分な準備ができる。
		16週	後期末試験の返却と理解度の確認	【授業】 試験の内容を理解し説明や計算ができる。 【授業時間外】 試験の内容や欠課を踏まえて復習ができる。

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	自己評価	小テスト・レポート	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	5	25	0	100
基礎的能力	0	0	0	5	0	0	5
専門的能力	70	0	0	0	25	0	95
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0