

|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                                 |            |          |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------|----------|-------|
| 津山工業高等専門学校                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 開講年度                           | 平成29年度 (2017年度)                 |            | 授業科目     | 送配電工学 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                                 |            |          |       |
| 科目番号                                                                                                                                            | 0083                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                | 科目区分                            | 専門 / 必修    |          |       |
| 授業形態                                                                                                                                            | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                | 単位の種別と単位数                       | 履修単位: 2    |          |       |
| 開設学科                                                                                                                                            | 電気電子工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                | 対象学年                            | 5          |          |       |
| 開設期                                                                                                                                             | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                | 週時間数                            | 2          |          |       |
| 教科書/教材                                                                                                                                          | 教科書：田辺茂著 「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】<br>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。<br>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。<br>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。<br>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                                                                                                                                              | 一般・専門の別：専門・電気・電子<br><br>必修・履修・履修選択・選択の別：必修<br><br>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<br><br>学科学習目標との関連：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。<br><br>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」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。<br><br>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，必要に応じてレポートを課す。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。<br><br>成績評価方法：定期試験 7 0 %（4回の定期試験をそれぞれ同等に評価する。試験には自筆ノートの持込を許可する。状況により本試験と同等に扱う再試験を実施する。）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。<br><br>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。<br><br>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)<br><br>関連科目：高電圧工学(5年)，発電工学(5)，電気法規(5)，電気電子機器設計(5)<br><br>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 |       |
| 前期                                                                                                                                              | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1週                             | ガイダンス，総論                        |            |          |       |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2週                             | 系統構成                            |            |          |       |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3週                             | 架空送電線の構成                        |            |          |       |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4週                             | 地中送電線の構成                        |            |          |       |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5週                             | 送電線路定数                          |            |          |       |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6週                             | 送電線路の等価回路                       |            |          |       |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7週                             | 送電特性                            |            |          |       |

|    |      |     |                                 |  |
|----|------|-----|---------------------------------|--|
|    |      | 8週  | (前期中間試験)                        |  |
|    | 2ndQ | 9週  | 中間試験の答案返却と解答解説,<br>故障計算         |  |
|    |      | 10週 | 電力系統の安定度                        |  |
|    |      | 11週 | 電力系統の安定度向上策                     |  |
|    |      | 12週 | 送電系統の電圧と無効電力                    |  |
|    |      | 13週 | 故障計算法〔対象座標法〕                    |  |
|    |      | 14週 | 電力系統の接地方式                       |  |
|    |      | 15週 | (前期末試験)                         |  |
|    |      | 16週 | 前期末試験の答案返却と解答解説                 |  |
| 後期 | 3rdQ | 1週  | 電力系統の異常電圧                       |  |
|    |      | 2週  | 異常電圧の影響と異常電圧低減策                 |  |
|    |      | 3週  | 絶縁協調                            |  |
|    |      | 4週  | 電力系統の保護〔継電器〕                    |  |
|    |      | 5週  | 電力系統の保護〔継電方式〕                   |  |
|    |      | 6週  | 安定化保護, 機器保護                     |  |
|    |      | 7週  | 送電線による障害〔電磁・静電誘導〕               |  |
|    |      | 8週  | (後期中間試験)                        |  |
|    | 4thQ | 9週  | 中間試験の返却と解答解説,<br>送電線による障害〔コロナ他〕 |  |
|    |      | 10週 | 直流送電〔概要〕                        |  |
|    |      | 11週 | 直流送電〔構成と送電方式〕                   |  |
|    |      | 12週 | 直流送電〔自励式直流送電〕                   |  |
|    |      | 13週 | 配電系統〔系統構成〕                      |  |
|    |      | 14週 | 配電系統〔配電方式・電気特性〕                 |  |
|    |      | 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 |
|---------|----|------|-----------|----|----|-----|-------|-----|
| 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     |     |