

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    |      |                                   |                                                              |                                             |                                                               |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--|
| 豊田工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                   |                                                              | 授業科目                                        | 電力システム工学                                                      |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                    |      |                                   |                                                              |                                             |                                                               |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 75206                                                                                                                                                                                              |      |                                   | 科目区分                                                         | 専門 / 選択必修4                                  |                                                               |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 講義                                                                                                                                                                                                 |      |                                   | 単位の種別と単位数                                                    | 学修単位: 1                                     |                                                               |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 電気・電子システム工学科                                                                                                                                                                                       |      |                                   | 対象学年                                                         | 5                                           |                                                               |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 後期                                                                                                                                                                                                 |      |                                   | 週時間数                                                         | 後期:2                                        |                                                               |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 特に指定しない／必要に応じて、印刷物を配布する                                                                                                                                                                            |      |                                   |                                                              |                                             |                                                               |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 光本 真一                                                                                                                                                                                              |      |                                   |                                                              |                                             |                                                               |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |      |                                   |                                                              |                                             |                                                               |  |
| (ア)電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題について簡単に説明できる(d)<br>(イ)水力発電の出力計算、ダム・水車の種類を理解できる。(d)<br>(ウ)火力発電所の仕組みと各熱サイクルの原理を理解し、熱効率の計算ができる。(d)<br>(エ)原子力発電の仕組みと原子炉の構成要素を理解する。自然エネルギー発電について簡単に説明できる。(d)<br>(オ)電力システムの基本構成や経済的運用を理解し、電力品質、高調波障害、直流、交流送電方式を簡単に説明できる。(d)<br>(カ)線路定数・等価回路を理解し、電圧降下が計算できる。(d)<br>(キ)分布定数回路の基本的な計算ができる。(d)<br>(ク)基本的な故障計算ができる。(d) |                                                                                                                                                                                                    |      |                                   |                                                              |                                             |                                                               |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                    |      |                                   |                                                              |                                             |                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 最低限の到達レベルの目安(優)                                                                                                                                                                                    |      |                                   | 最低限の到達レベルの目安(可)                                              |                                             | 最低限の到達レベルの目安(不可)                                              |  |
| 評価項目 (ア)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題、各熱サイクルの原理、原子力発電、自然エネルギー発電について簡単に説明できる(d)。                                                                                                                                    |      |                                   | 電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題、各熱サイクルの原理、原子力発電、自然エネルギー発電について理解できる(d)。 |                                             | 電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題、各熱サイクルの原理、原子力発電、自然エネルギー発電について理解できない(d)。 |  |
| 評価項目 (イ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 電力システムの基本構成や経済的運用を理解し、電力品質、高調波障害、直流、交流送電方式を説明できる。(d)                                                                                                                                               |      |                                   | 電力システムの基本構成や経済的運用を理解し、電力品質、高調波障害、直流、交流送電方式を理解できる。(d)         |                                             | 電力システムの基本構成や経済的運用を理解し、電力品質、高調波障害、直流、交流送電方式を理解できない。(d)         |  |
| 評価項目 (ウ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 線路定数・等価回路、分布定数回路、故障計算を理解し、計算ができる。(d)                                                                                                                                                               |      |                                   | 線路定数・等価回路、分布定数回路、故障計算を理解できる。(d)                              |                                             | 線路定数・等価回路、分布定数回路、故障計算を理解できない。(d)                              |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                    |      |                                   |                                                              |                                             |                                                               |  |
| 学習・教育到達度目標 A-1 電気エネルギーの運用（発生，輸送，変換）に関する原理，実用化への問題と代表的な解決策を説明できる。<br>JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力<br>本校教育目標 ① ものづくり能力                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                    |      |                                   |                                                              |                                             |                                                               |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                    |      |                                   |                                                              |                                             |                                                               |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 電力システムは、河川の水、化石燃料、ウランなどが持つエネルギーを電気エネルギーに変換し、需要者まで送り届ける機構であり、発電設備と流通設備(送電線・変電設備・配電設備)から構成される。本講では、電力システムの構成要素である発電設備と流通設備について、その原理や構造および設計に関する基礎知識を学習する。また、世界および日本のエネルギー情勢、各種新エネルギーの現状と課題についても学習する。 |      |                                   |                                                              |                                             |                                                               |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |      |                                   |                                                              |                                             |                                                               |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 授業後に必ず復習し，学習内容の理解を深めること。                                                                                                                                                                           |      |                                   |                                                              |                                             |                                                               |  |
| 選択必修の種別・旧カリ科目名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                    |      |                                   |                                                              |                                             |                                                               |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |      |                                   |                                                              |                                             |                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    | 週    | 授業内容                              |                                                              | 週ごとの到達目標                                    |                                                               |  |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3rdQ                                                                                                                                                                                               | 1週   | 電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題について         |                                                              | 電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題について理解できる。             |                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    | 2週   | 水力発電の各種発電方式、ダム・水路設備の構造            |                                                              | 水力発電の各種発電方式、ダム・水路設備の構造を理化できる。               |                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    | 3週   | 水力発電の各種発電方式、ダム・水路設備の構造            |                                                              | 水力発電の各種発電方式、ダム・水路設備の構造を理化できる。               |                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    | 4週   | 水力発電の各種発電方式、ダム・水路設備の構造            |                                                              | 水力発電の各種発電方式、ダム・水路設備の構造を理化できる。               |                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    | 5週   | 各種水車の構造と特性、発電所の運用                 |                                                              | 各種水車の構造と特性、発電所の運用を理解できる。                    |                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    | 6週   | 火力発電の仕組み、各種熱サイクルの理論と効率計算          |                                                              | 火力発電の仕組み、各種熱サイクルの理論と効率計算が理解できる。             |                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    | 7週   | 火力発電の仕組み、各種熱サイクルの理論と効率計算          |                                                              | 火力発電の仕組み、各種熱サイクルの理論と効率計算が理解できる。             |                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    | 8週   | 火力発電の仕組み、各種熱サイクルの理論と効率計算          |                                                              | 火力発電の仕組み、各種熱サイクルの理論と効率計算が理解できる。             |                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4thQ                                                                                                                                                                                               | 9週   | 火力発電の仕組み、各種熱サイクルの理論と効率計算          |                                                              | 火力発電の仕組み、各種熱サイクルの理論と効率計算が理解できる。             |                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    | 10週  | 原子力発電の原理と原子炉の構成要素、自然エネルギー発電の説明    |                                                              | 原子力発電の原理と原子炉の構成要素、自然エネルギー発電について理解できる。       |                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    | 11週  | 電力系統の計画と運用、送配電線路の電気的特性（線路定数、電圧降下） |                                                              | 電力系統の計画と運用、送配電線路の電気的特性（線路定数、電圧降下）について理解できる。 |                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    | 12週  | 長距離送配電線路の等価回路                     |                                                              | 長距離送配電線路の等価回路について理解できる。                     |                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    | 13週  | 長距離送配電線路（分布定数回路）の基本的な電気特性         |                                                              | 長距離送配電線路（分布定数回路）の基本的な電気特性について理解できる。         |                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    | 14週  | 故障計算                              |                                                              | 故障計算の方法について理解できる。                           |                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    | 15週  | 故障計算                              |                                                              | 故障計算の方法について理解できる。                           |                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    | 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     |     |
|        |                                      |          |      | 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     | 後11 |
|        |                                      |          |      | 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     | 後11 |
|        |                                      |          |      | 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     | 後11 |
|        |                                      |          |      | 電力システムの経済的運用について説明できる。               | 4     | 後11 |
|        |                                      |          |      | 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     | 後2  |
|        |                                      |          |      | 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     | 後6  |
|        |                                      |          |      | 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     | 後10 |
|        |                                      |          |      | 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     | 後10 |
|        | 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        | 後1   |                                      |       |     |
| 評価割合   |                                      |          |      |                                      |       |     |
|        |                                      | 定期試験     | 課題   | 合計                                   |       |     |
| 総合評価割合 |                                      | 80       | 20   | 100                                  |       |     |
| 専門的能力  |                                      | 80       | 20   | 100                                  |       |     |