

|                                                                                                                                                             |      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |                                                                  |                                    |                                                                      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----|
| 豊田工業高等専門学校                                                                                                                                                  |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                         | 平成30年度 (2018年度)                                        |                                                                  | 授業科目                               | エネルギー変換工学                                                            |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |                                                                  |                                    |                                                                      |     |
| 科目番号                                                                                                                                                        |      | 74105                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        | 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: 2                                                              |     |
| 開設学科                                                                                                                                                        |      | 電気・電子システム工学科                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        | 対象学年                                                             |                                    | 4                                                                    |     |
| 開設期                                                                                                                                                         |      | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                        | 週時間数                                                             |                                    | 2                                                                    |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                      |      | 「電気機器工学」電気・電子系教科書シリーズ19 前田 勉, 新谷邦弘 著 (コロナ社) ISBN : 978-4-339-01199-9/配付プリント                                                                                                                                                                                                  |                                                        |                                                                  |                                    |                                                                      |     |
| 担当教員                                                                                                                                                        |      | 犬塚 勝美                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |                                                                  |                                    |                                                                      |     |
| 到達目標                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |                                                                  |                                    |                                                                      |     |
| (ア)誘導電動機の原理、構造や制御方法を説明でき、電氣的等価回路への変換、諸特性の定式化を理解できる。(d)<br>(イ)同期発電機の原理と構造、種類、電氣的等価回路、運転条件と方法、異常現象を説明でき、等価回路から諸特性の定式化が理解できる。(d)<br>(ウ)同期電動機の特長、運転方法を説明できる。(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(良)                                                  |                                    | 最低限の到達レベルの目安(不可)                                                     |     |
| 評価項目 (ア)                                                                                                                                                    |      | 誘導電動機の原理、構造や制御方法を説明でき、電氣的等価回路への変換、諸特性の定式化に関して応用ができる。(d)                                                                                                                                                                                                                      |                                                        | 誘導電動機の原理、構造や制御方法を説明でき、電氣的等価回路への変換、諸特性の定式化を理解できる。(d)              |                                    | 誘導電動機の原理、構造や制御方法を説明できず、かつ電氣的等価回路への変換、諸特性の定式化を理解できない。(d)              |     |
| 評価項目 (イ)                                                                                                                                                    |      | 同期発電機の原理と構造、種類、電氣的等価回路、運転条件と方法、異常現象を説明でき、等価回路から諸特性の定式化に関して応用できる。(d)                                                                                                                                                                                                          |                                                        | 同期発電機の原理と構造、種類、電氣的等価回路、運転条件と方法、異常現象を説明でき、等価回路から諸特性の定式化が理解できる。(d) |                                    | 同期発電機の原理と構造、種類、電氣的等価回路、運転条件と方法、異常現象を説明できず、かつ等価回路から諸特性の定式化が理解できない。(d) |     |
| 評価項目 (ウ)                                                                                                                                                    |      | 同期電動機の特長の応用ができ、かつ運転方法を説明できる。(d)                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        | 同期電動機の特長、運転方法を説明できる。(d)                                          |                                    | 同期電動機の特長、運転方法を説明できない。(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活用する能力<br>本校教育目標 ① ものづくり能力                              |      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |                                                                  |                                    |                                                                      |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                       |      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |                                                                  |                                    |                                                                      |     |
| 概要                                                                                                                                                          |      | エネルギーはいろいろな形態（熱、化学、光など）で存在しており、他の形態への変換のしやすさ、輸送のしやすさなどから現代社会では電気エネルギーが重要な位置を占めている。本講義では電気エネルギーから機械エネルギーへ変換する、あるいはその逆を行う機器の代表的なもの（誘導電動機、同期機）について説明する。両者は現代社会に広く浸透しており、発電所に使用される数メガワットの発電機から、電気機器の駆動装置の数十ワットのモータまでのほとんどにはこれらの電動機が使用されている。これらの電動機の動作原理から始まり、理論、特性、運転方法について説明する。 |                                                        |                                                                  |                                    |                                                                      |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |                                                                  |                                    |                                                                      |     |
| 注意点                                                                                                                                                         |      | 第三学年の「基礎エネルギー変換工学」を修得しておくことが望ましい。                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |                                                                  |                                    |                                                                      |     |
| 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                           |                                                                      |     |
| 前期                                                                                                                                                          | 1stQ | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                           | 三相誘導電動機の原理と構造：回転磁界（課題：演習問題）                            |                                                                  | 三相誘導電動機の原理と構造とを説明できる。(d)           |                                                                      |     |
|                                                                                                                                                             |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                           | 三相誘導電動機の理論：等価回路（課題：演習問題）                               |                                                                  | 三相誘導電動機を電氣的等価回路に変換できる。(d)          |                                                                      |     |
|                                                                                                                                                             |      | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                           | 三相誘導電動機の理論：等価回路（課題：演習問題）                               |                                                                  | 三相誘導電動機を電氣的等価回路に変換できる。(d)          |                                                                      |     |
|                                                                                                                                                             |      | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                           | 三相誘導電動機の特長：電流、発生トルク（課題：演習問題）                           |                                                                  | 三相誘導電動機の等価回路から諸特性の定式化ができる。(d)      |                                                                      |     |
|                                                                                                                                                             |      | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                           | 三相誘導電動機の特長：電流、発生トルク（課題：演習問題）                           |                                                                  | 三相誘導電動機の等価回路から諸特性の定式化ができる。(d)      |                                                                      |     |
|                                                                                                                                                             |      | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                           | 三相誘導電動機の運転：始動、制動、速度制御（課題：演習問題）                         |                                                                  | 三相誘導電動機の始動、停止、および速度の制御方法を説明できる。(d) |                                                                      |     |
|                                                                                                                                                             |      | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                           | 単相誘導電動機：構造、特性、運転（課題：演習問題）                              |                                                                  | 単相誘導電動機に関する事項を説明できる。(d)            |                                                                      |     |
|                                                                                                                                                             |      | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                           | 同期発電機の原理と構造：回転磁界と回転電機子形、水車発電機、タービン発電機、エンジン発電機（課題：演習問題） |                                                                  | 同期発電機の原理と構造、種類、電氣的等価回路を説明できる。(d)   |                                                                      |     |
|                                                                                                                                                             | 2ndQ | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                           | 同期発電機の理論：同期発電機の誘導起電力、等価回路（課題：演習問題）                     |                                                                  | 同期発電機の原理と構造、種類、電氣的等価回路を説明できる。(d)   |                                                                      |     |
|                                                                                                                                                             |      | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                          | 同期発電機の理論：同期発電機の誘導起電力、等価回路（課題：演習問題）                     |                                                                  | 同期発電機の原理と構造、種類、電氣的等価回路を説明できる。(d)   |                                                                      |     |
|                                                                                                                                                             |      | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                          | 同期発電機の特長：同期発電機の特長曲線（課題：演習問題）                           |                                                                  | 同期発電機の等価回路から諸特性の定式化ができる。(d)        |                                                                      |     |
|                                                                                                                                                             |      | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                          | 同期発電機の特長：同期発電機の特長曲線（課題：演習問題）                           |                                                                  | 同期発電機の等価回路から諸特性の定式化ができる。(d)        |                                                                      |     |
|                                                                                                                                                             |      | 13週                                                                                                                                                                                                                                                                          | 同期発電機の並行運転：運転条件と方法、異常現象（課題：演習問題）                       |                                                                  | 同期発電機の運転条件と方法、異常現象を説明できる。(d)       |                                                                      |     |
|                                                                                                                                                             |      | 14週                                                                                                                                                                                                                                                                          | 同期電動機：理論、特性、運転（課題：演習問題）                                |                                                                  | 同期電動機の特長、運転方法を説明できる。(d)            |                                                                      |     |
|                                                                                                                                                             |      | 15週                                                                                                                                                                                                                                                                          | 前期の総まとめ                                                |                                                                  |                                    |                                                                      |     |
|                                                                                                                                                             |      | 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   | 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。 | 3   |  |
|        |          |          |      | 半導体電力変換装置の原理と働きについて説明できる。       | 3   |  |
| 評価割合   |          |          |      |                                 |     |  |
|        |          | 定期試験     | 小テスト | 課題                              | 合計  |  |
| 総合評価割合 |          | 65       | 20   | 15                              | 100 |  |
| 専門的能力  |          | 65       | 20   | 15                              | 100 |  |