

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                        |                                            |                           |                                         |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|------------|
| 津山工業高等専門学校                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)                        |                                            | 授業科目                      | 電気機器Ⅱ                                   |            |
| 科目基礎情報                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                        |                                            |                           |                                         |            |
| 科目番号                                                                                                                            | 0050                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                        | 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                                                                                                                            | 総合理工学科(電気電子システム系)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                        | 対象学年                                       | 3                         |                                         |            |
| 開設期                                                                                                                             | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                        | 週時間数                                       | 2                         |                                         |            |
| 教科書/教材                                                                                                                          | 教科書：深尾正著「電気機器」(実教出版)      参考書：仁田工吉他著「大学課程電気機器（Ⅰ）」(オーム社), 「エレクトリックマシーン&パワーエレクトロニクス第2版」(森北出版)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                        |                                            |                           |                                         |            |
| 担当教員                                                                                                                            | 中村 直人                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                        |                                            |                           |                                         |            |
| 到達目標                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                        |                                            |                           |                                         |            |
| 学習目的：2年生までに学習した電気の基礎知識を基に、回転機の原理、構造、基本特性を理解し、また等価回路を用いて電気特性を考える能力を修得する。また、コスト、環境、安全などの制約を考慮した最適な機器構成について考え、解を見出す総合応用能力の基礎を修得する。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                        |                                            |                           |                                         |            |
| 到達目標<br>1. 誘導機の原理と構造を説明できる。<br>2. 同期機の原理と構造を説明できる。<br>3. 誘導機と同期機の基本特性を理解し、等価回路を説明できる                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                        |                                            |                           |                                         |            |
| ルーブリック                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                        |                                            |                           |                                         |            |
|                                                                                                                                 | 優                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 | 良                                      |                                            | 可                         |                                         | 不可         |
| 評価項目1                                                                                                                           | 誘導機の原理と構造を図解しながらわかりやすく説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 | 誘導機の原理と構造を説明できる。                       |                                            | 誘導機の原理と構造を理解している。         |                                         | 左記に達していない。 |
| 評価項目2                                                                                                                           | 同期機の原理と構造を、図解しながらわかりやすく説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 | 同期機の原理と構造を説明できる。                       |                                            | 同期機の原理と構造を理解している。         |                                         | 左記に達していない。 |
| 評価項目3                                                                                                                           | 誘導機と同期機の基本特性を理解し、等価回路を説明できて、電気特性の基礎的な計算ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 | 誘導機と同期機の基本特性と等価回路を理解し、電気特性の基礎的な計算ができる。 |                                            | 誘導機と同期機の基本特性と等価回路を理解している。 |                                         | 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>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「① 教養豊かな実践的人間力の養成」「③基盤となる専門性の深化」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」、「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。<br><br>授業の概要：広く世の中に普及していて無くてはならない機器であり、また電気機器の基本を理解する上で大変重要な2種類の回転機（誘導機と同期機）について、原理・基礎理論・運転特性などを学習する。                                             |                                 |                                        |                                            |                           |                                         |            |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                       | 授業の方法：教科書を中心に授業を進めるが、適宜実物やプロジェクトによる視覚的な講義も行う。必要に応じて演習問題を課す。<br><br>成績評価方法：定期試験70%（4回の定期試験をそれぞれ同等に評価する。）演習問題30%                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                        |                                            |                           |                                         |            |
| 注意点                                                                                                                             | 履修上の注意：本科目は必修科目であり、学年の課程修了のために、本科目履修（欠課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：準備学習として、電気機器Ⅰで学んだ三相交流、フェーザ図に関してよく理解しておくこと。常に実物を想像しながら考え、計算をし、特性を求めるように心がけるように。<br><br>基礎科目：総合理工基礎(1年) , 電気基礎(2), 電気機器Ⅰ(2)<br><br>関連科目：パワーエレクトロニクス(5年), 電気電子機器設計(4), 電気電子材料(5), 発電工学(4), 送配電工学(4), 電気法規(4)<br><br>受講上のアドバイス：予習をよくすることにより、授業中は積極的に質問することを歓迎する。電気主任技術者試験（機械等）の受験にも本科目は役立つ。授業開始20分以内であれば遅刻とし、遅刻3回で1欠課とする。 |                                 |                                        |                                            |                           |                                         |            |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                        |                                            |                           |                                         |            |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                                        | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                           | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |            |
| 必修                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                        |                                            |                           |                                         |            |
| 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                               |                                            | 前期の以下の内容について理解する          |                                         |            |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2週                              | 三相誘導電動〔原理〕                             |                                            | 三相交流による回転磁界と動作            |                                         |            |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3週                              | 三相誘導電動〔構造〕                             |                                            | 誘導電動機の構造                  |                                         |            |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4週                              | 三相誘導電動機〔理論〕                            |                                            | 三相誘導電動機のすべり               |                                         |            |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5週                              | 三相誘導電動機〔理論〕                            |                                            | 一次電流と二次電流                 |                                         |            |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6週                              | 三相誘導電動機〔等価回路〕                          |                                            | 3相誘導電動機の等価回路の考え方          |                                         |            |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7週                              | 試験前演習                                  |                                            |                           |                                         |            |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8週                              | （前期中間試験）                               |                                            |                           |                                         |            |
|                                                                                                                                 | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9週                              | 中間試験の解説                                |                                            |                           |                                         |            |

|    |      |     |                 |                            |
|----|------|-----|-----------------|----------------------------|
|    |      | 10週 | 三相誘導電動機〔特性・制御法〕 | すべりとトルクの関係, V/f一定制御による速度制御 |
|    |      | 11週 | 三相誘導電動機〔等価回路〕   | 回路定数の求め方                   |
|    |      | 12週 | 単相誘導電動機〔原理・始動法〕 | 単相誘導機について理解する              |
|    |      | 13週 | 試験前演習           |                            |
|    |      | 14週 | 演習解説            |                            |
|    |      | 15週 | (前期末試験)         |                            |
|    |      | 16週 | 前期末試験の解説        |                            |
| 後期 | 3rdQ | 1週  | ガイダンス, 総論       | 後期の以下の内容について理解する           |
|    |      | 2週  | 三相同期発電機〔原理・構造〕  | 同期発電機の発電原理と構造              |
|    |      | 3週  | 三相同期発電機〔等価回路〕   | 等価回路の考え方                   |
|    |      | 4週  | 三相同期発電機〔特性〕     | 無負荷励磁特性と短絡電流               |
|    |      | 5週  | 三相同期発電機〔特性〕     | 短絡比、自己励磁現象                 |
|    |      | 6週  | 試験前演習           |                            |
|    |      | 7週  | 演習解説            |                            |
|    |      | 8週  | (後期中間試験)        |                            |
|    | 4thQ | 9週  | 中間試験の解説         |                            |
|    |      | 10週 | 三相同期発電機〔並行運転〕   | 同期発電機の並行運転時の相互作用           |
|    |      | 11週 | 三相同期電動機〔原理〕     | 同期電動機の原理                   |
|    |      | 12週 | 三相同期電動機〔等価回路〕   | 発電機と電動機の対比                 |
|    |      | 13週 | 三相同期電動機〔特性・始動法〕 | 電動機特性, 各種始動法               |
|    |      | 14週 | 試験前演習           |                            |
|    |      | 15週 | (後期末試験)         |                            |
|    |      | 16週 | 後期末試験の解説        |                            |

#### モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類    |          | 分野       | 学習内容 | 学習内容の到達目標                                | 到達レベル | 授業週 |
|-------|----------|----------|------|------------------------------------------|-------|-----|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野 | 電力   | 三相交流における電圧・電流(相電圧、線間電圧、線電流)を説明できる。       | 3     |     |
|       |          |          |      | 電源および負荷の $\Delta$ -Y、Y- $\Delta$ 変換ができる。 | 3     |     |
|       |          |          |      | 対称三相回路の電圧・電流・電力の計算ができる。                  | 3     |     |
|       |          |          |      | 誘導機の原理と構造を説明できる。                         | 4     |     |
|       |          |          |      | 同期機の原理と構造を説明できる。                         | 4     |     |

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | 課題 | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|----|-----|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 0  | 0    | 0  | 30 | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 70 | 0  | 0    | 0  | 30 | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0   | 0   |