

|                                                                                                                                  |                                                                                                                          |                                  |                             |                                 |                                                                    |             |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------|--|
| 東京工業高等専門学校                                                                                                                       |                                                                                                                          | 開講年度                             | 平成30年度 (2018年度)             |                                 | 授業科目                                                               | 電磁エネルギー変換 I |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                           |                                                                                                                          |                                  |                             |                                 |                                                                    |             |  |
| 科目番号                                                                                                                             | 0152                                                                                                                     |                                  | 科目区分                        |                                 | 専門 / 必修                                                            |             |  |
| 授業形態                                                                                                                             | 授業                                                                                                                       |                                  | 単位の種別と単位数                   |                                 | 履修単位: 1                                                            |             |  |
| 開設学科                                                                                                                             | 電気工学科                                                                                                                    |                                  | 対象学年                        |                                 | 4                                                                  |             |  |
| 開設期                                                                                                                              | 前期                                                                                                                       |                                  | 週時間数                        |                                 | 2                                                                  |             |  |
| 教科書/教材                                                                                                                           | 書名：書名：電気機器概論 著者：深尾正 発行所：実教出版株式会社                                                                                         |                                  |                             |                                 |                                                                    |             |  |
| 担当教員                                                                                                                             | 綾野 秀樹                                                                                                                    |                                  |                             |                                 |                                                                    |             |  |
| 到達目標                                                                                                                             |                                                                                                                          |                                  |                             |                                 |                                                                    |             |  |
| 【目標】<br>電磁気現象の基本的な法則を出発点として、電気磁気に関わるエネルギー変換の基礎を学習する。機械的パワーを電氣的パワーに変換する発電機、電氣的パワーを機械的パワーに変換する電動機、交流電圧を変換する変圧器など、基本的な電気機器について学習する。 |                                                                                                                          |                                  |                             |                                 |                                                                    |             |  |
| 【到達目標】<br>1.直流発電機・直流電動機の動作や特性を理解できる。<br>2.変圧器の動作や特性を理解できる。                                                                       |                                                                                                                          |                                  |                             |                                 |                                                                    |             |  |
| ルーブリック                                                                                                                           |                                                                                                                          |                                  |                             |                                 |                                                                    |             |  |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                          | 理想的な到達レベルの目安                     | 標準的な到達レベルの目安                | 最低限の到達レベルの目安 (可)                | 未到達レベルの目安                                                          |             |  |
| 評価項目1                                                                                                                            |                                                                                                                          | 直流発電機・直流電動機について物理現象を踏まえながら説明できる。 | 直流発電機・直流電動機について原理・構造を説明できる。 | 直流発電機・直流電動機について原理・構造を部分的に説明できる。 | 直流発電機・直流電動機を説明できない。                                                |             |  |
| 評価項目2                                                                                                                            |                                                                                                                          | 変圧器について物理現象を踏まえながら説明できる。         | 変圧器について原理・構造を説明できる。         | 変圧器について原理・構造を部分的に説明できる。         | 変圧器を説明できない。                                                        |             |  |
| 評価項目3                                                                                                                            |                                                                                                                          |                                  |                             |                                 |                                                                    |             |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                    |                                                                                                                          |                                  |                             |                                 |                                                                    |             |  |
| 学習・教育目標 C7<br>JABEE (d)                                                                                                          |                                                                                                                          |                                  |                             |                                 |                                                                    |             |  |
| 教育方法等                                                                                                                            |                                                                                                                          |                                  |                             |                                 |                                                                    |             |  |
| 概要                                                                                                                               | 電磁気現象の基本的な法則を出発点として、電気磁気に関わるエネルギー変換の基礎を学習する。機械的パワーを電氣的パワーに変換する発電機、電氣的パワーを機械的パワーに変換する電動機、交流電圧を変換する変圧器など、基本的な電気機器について学習する。 |                                  |                             |                                 |                                                                    |             |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                        | 電気、磁気の相互作用、及びそれらと力学的な力の相互作用を扱う。したがって、物理で学習した力学、2年生、3年生の電気回路、電磁気学を前提として学習することになる。                                         |                                  |                             |                                 |                                                                    |             |  |
| 注意点                                                                                                                              | 本科目の成績は定期試験の成績のみならず、予習・復習等の自学自習の実施状況も考慮して判断される。したがって自学自習の習慣を身に着ける必要がある。関数電卓を準備すること。授業の予習・復習及び演習については自学自習により取り組み学修すること。   |                                  |                             |                                 |                                                                    |             |  |
| 授業計画                                                                                                                             |                                                                                                                          |                                  |                             |                                 |                                                                    |             |  |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                          | 週                                | 授業内容                        |                                 | 週ごとの到達目標                                                           |             |  |
| 前期                                                                                                                               | 1stQ                                                                                                                     | 1週                               | 直流発電機の原理と構造                 |                                 | フレミング右手の法則を踏まえて直流発電機の原理を理解する。さらに直流発電機の構造について理解する。                  |             |  |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                          | 2週                               | 直流発電機の理論                    |                                 | 起電力について理論的に理解する。さらに電機子反作用について理解する。                                 |             |  |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                          | 3週                               | 直流発電機の種類と特性                 |                                 | 直流機その他励および自励（分巻、直巻、複巻）各方式の特性を等価回路から導出する方法を学び、その特性を理解する。            |             |  |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                          | 4週                               | 直流電動機の理論                    |                                 | フレミング左手の法則を踏まえて直流電動機の原理を理解するとともに、発生トルクについて理論的に理解する。                |             |  |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                          | 5週                               | 直流電動機の特徴と始動と速度制御            |                                 | 自励（分巻、直巻、複巻）各方式の特性を等価回路から導出する方法を学び、その特性を理解する。さらに、始動方法と速度制御方法を理解する。 |             |  |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                          | 6週                               | 直流機の定格・効率                   |                                 | 直流機の定格・効率および効率について理解する。                                            |             |  |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                          | 7週                               | 電気材料                        |                                 | 磁性材料、絶縁材料について理解する。                                                 |             |  |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                          | 8週                               | 中間試験                        |                                 |                                                                    |             |  |
|                                                                                                                                  | 2ndQ                                                                                                                     | 9週                               | 変圧器の構造と理論                   |                                 | 実際の変圧器と理想変圧器の相違を知ること、変圧器の電磁気現象について理解を深める。                          |             |  |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                          | 10週                              | 変圧器の等価回路                    |                                 | 実際の変圧器で生じる損失の種類と特徴、効率について学ぶ。                                       |             |  |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                          | 11週                              | 変圧器の電圧変動率                   |                                 | 変圧器の電圧変動率およびパーセントインピーダンスについて理解する。                                  |             |  |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                          | 12週                              | 変圧器の損失と効率および変圧器の温度上昇と冷却     |                                 | 変圧器の損失の種類と効率の計算方法および温度上昇と冷却に関して理解する。                               |             |  |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                          | 13週                              | 変圧器の結線                      |                                 | 変圧器の結線方法および並列運転方法について理解する。                                         |             |  |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                          | 14週                              | 三相変圧器と単巻変圧器                 |                                 | 三相変圧器と単巻変圧器の特性・利点について理解する。                                         |             |  |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                          | 15週                              | 特殊変圧器                       |                                 | 計器用変成器について理解する。                                                    |             |  |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                          | 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 | 電気回路 | 相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。              | 4       | 前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7                            |     |
|                       |          |          |      | 理想変成器を説明できる。                         | 4       | 前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15                      |     |
|                       |          |          | 電磁気  | 電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。               | 4       | 前1,前2,前3,前4,前5,前6,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15    |     |
|                       |          |          | 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       | 前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15                      |     |
|                       |          |          |      | 電源および負荷のΔ-Y、Y-Δ変換ができる。               | 4       | 前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15                      |     |
|                       |          |          |      | 対称三相回路の電圧・電流・電力の計算ができる。              | 4       | 前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15                      |     |
|                       |          |          |      | 直流機の原理と構造を説明できる。                     | 4       | 前1,前2,前3,前4,前5,前6                               |     |
|                       |          |          |      | 変圧器の原理、構造、特性を説明でき、その等価回路を説明できる。      | 4       | 前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15                      |     |
|                       |          |          |      | 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       | 前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15 |     |
| 評価割合                  |          |          |      |                                      |         |                                                 |     |
|                       | 試験       | 発表       | 相互評価 | 態度                                   | ポートフォリオ | レポート                                            | 合計  |
| 総合評価割合                | 80       | 0        | 0    | 0                                    | 0       | 20                                              | 100 |
| 基礎的能力                 | 40       | 0        | 0    | 0                                    | 0       | 20                                              | 60  |
| 専門的能力                 | 40       | 0        | 0    | 0                                    | 0       | 0                                               | 40  |