

|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 沼津工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                     | 開講年度                                                                                                                                                                                                                 | 令和02年度 (2020年度)                                                                                                                                                                          | 授業科目                                                                                                                                                                                    | 電気電子機器 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         |        |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                          | 2020-165                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                      | 科目区分                                                                                                                                                                                     | 専門 / 必修                                                                                                                                                                                 |        |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                          | 授業                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                      | 単位の種別と単位数                                                                                                                                                                                | 学修単位: 2                                                                                                                                                                                 |        |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                          | 電気電子工学科                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                      | 対象学年                                                                                                                                                                                     | 4                                                                                                                                                                                       |        |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                           | 後期                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                      | 週時間数                                                                                                                                                                                     | 2                                                                                                                                                                                       |        |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                        | 電気機器工学Ⅰ、尾本義一・他、電気学会、オーム社                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         |        |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                          | 高野 明夫                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         |        |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         |        |
| 1. 直流機の電機子巻線の回路図を描ける。直流機の原理を説明しできる。直流機の主要な特性計算ができる。<br>2. 変圧器の原理を説明できる。変圧器の等価回路が描ける。変圧器の特性計算ができる。<br>3. 回転磁界の発生原理が説明できる。誘導機の等価回路を描き、主要な特性計算ができる。<br>4. 同期機のベクトル図を描ける。同期機の主要な特性計算ができる。同期電動機では力率1運転ができる理由を説明できる。<br>5. 回転機の実用事例を挙げ、その回転機が用いられている理由を説明できる。(C1-3) |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         |        |
| 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                                                                                                                                                                             | 未到達レベルの目安                                                                                                                                                                               |        |
| 1. 直流機の電機子巻線の回路図を描ける。直流機の原理を説明しできる。直流機の主要な特性計算ができる。                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> 電機子巻線の回路図を描き、並列回路数を読み取れる。<br><input type="checkbox"/> 直流電動機の原理を数式を用いて説明できる。<br><input type="checkbox"/> 直流発電機の自己励磁現象について図を用いて分かりやすく説明できる。<br><input type="checkbox"/> 直流機の主要な特性計算を全て正しく行える。 | <input type="checkbox"/> 電機子巻線の回路図を描ける。<br><input type="checkbox"/> 直流電動機の原理を説明できる。<br><input type="checkbox"/> 直流発電機の自己励磁現象について説明できる。<br><input type="checkbox"/> 直流機の主要な特性計算をほぼ正しく行える。 | <input type="checkbox"/> 電機子巻線の回路図が描けない。<br><input type="checkbox"/> 直流電動機の原理を説明できない。<br><input type="checkbox"/> 直流発電機の自己励磁現象を説明できない。<br><input type="checkbox"/> 直流機の主要な特性計算を正しく行えない。 |        |
| 2. 変圧器の原理を説明できる。変圧器の等価回路が描ける。変圧器の特性計算ができる。                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> 理想変圧器の原理を、法則に基づいて分かりやすく説明できる。<br><input type="checkbox"/> 専門用語を用いて等価回路を描くことができる。<br><input type="checkbox"/> 変圧器の主要な特性計算を全て正しく行える。                                                          | <input type="checkbox"/> 理想変圧器について、その原理を説明できる。<br><input type="checkbox"/> 等価回路を描くことができる。<br><input type="checkbox"/> 変圧器の主要な特性計算をほぼ正しく行える。                                              | <input type="checkbox"/> 理想変圧器について、その原理を説明できない。<br><input type="checkbox"/> 等価回路を描くことができない。<br><input type="checkbox"/> 変圧器の主要な特性計算を正しく行えない。                                            |        |
| 3. 回転磁界の発生原理が説明できる。誘導機の等価回路を描き、主要な特性計算ができる。                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> 回転磁界の発生原理を数式を用いて説明できる。<br><input type="checkbox"/> 専門用語を用いて誘導機の等価回路を描くことができる。<br><input type="checkbox"/> 誘導機の主要な特性計算を全て正しく行える。                                                             | <input type="checkbox"/> 回転磁界の発生原理を説明できる。<br><input type="checkbox"/> 誘導機の等価回路を描くことができる。<br><input type="checkbox"/> 誘導機の主要な特性計算をほぼ正しく行える。                                               | <input type="checkbox"/> 回転磁界の発生原理を説明できない。<br><input type="checkbox"/> 誘導機の等価回路を描くことができない。<br><input type="checkbox"/> 誘導機の主要な特性計算を正しく行えない。                                             |        |
| 4. 同期機のベクトル図を描ける。同期機の主要な特性計算ができる。同期電動機では力率1運転ができる理由を説明できる。                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> 円筒型同期機のベクトル図を描けない。<br><input type="checkbox"/> 同期機の主要な特性計算を正しく行えない。<br><input type="checkbox"/> 同期電動機が力率1運転できる理由を説明できない。                                                                    | <input type="checkbox"/> 円筒型同期機のベクトル図を描くことができる。<br><input type="checkbox"/> 同期機の主要な特性計算をほぼ正しく行える。<br><input type="checkbox"/> 同期電動機が力率1運転できる理由を説明できる。                                    | <input type="checkbox"/> 円筒型同期機のベクトル図を描けない。<br><input type="checkbox"/> 同期機の主要な特性計算を正しく行えない。<br><input type="checkbox"/> 同期電動機が力率1運転できる理由を説明できない。                                       |        |
| 5. 回転機の実用事例を挙げ、その回転機が用いられている理由を説明できる。(C1-3)                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> 回転機の実用事例を挙げ、その概要を説明できる。<br><input type="checkbox"/> 用いられている回転機の種類を答え、その回転機が用いられている理由を説明できる。<br><input type="checkbox"/> 性能向上のために回転機に施すべき改善点を論じることができる。                                      | <input type="checkbox"/> 回転機の実用事例を挙げられる。<br><input type="checkbox"/> 用いられている回転機の種類を答えられる。                                                                                                | <input type="checkbox"/> 回転機の実用事例を挙げられない。                                                                                                                                               |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         |        |
| 実践指針 (C1) 実践指針のレベル (C1-3) 【本校学習・教育目標 (本科のみ) 】 3                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         |        |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         |        |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                            | 電気電子機器はエネルギー変換機器であり、電気エネルギーの伝達や変換に重要な役割を果たしている。例えば、発電所の同期発電機によって発生された電気エネルギーは、変圧器を介して消費地に輸送され、電動機などを駆動している。電動機は家庭電化製品のみならず、電気鉄道や自動車、エレベータなど様々な動力源として用いられている。この授業では、電気電子機器として特に重要な変圧器、直流機、誘導機、同期機を採り上げ、その基本的な定常特性に関する解析、計算法について講義する。 |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                     | 講義を中心に進める。宿題を課すことがあるので、その場合には期日までに提出すること。                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         |        |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                           | 1.授業目標 5 (C1-3) が標準基準 (6割) 以上で、かつ科目全体で60点以上の場合に合格とする。評価基準については、成績評価基準表 (ルーブリック) による。<br>2.評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。<br>3.この科目は学修単位であり、1単位当たり15時間の対面授業を実施します。併せて1単位当たり30時間の事前学習・事後学習が必要となります。               |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         |        |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                     | 週                                                                                                                                                                                                                    | 授業内容                                                                                                                                                                                     | 週ごとの到達目標                                                                                                                                                                                |        |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                            | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                | 1週                                                                                                                                                                                                                   | ガイダンス                                                                                                                                                                                    | 評価方法を理解できる。電磁気諸現象の原理を理解できる。                                                                                                                                                             |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                     | 2週                                                                                                                                                                                                                   | 直流機                                                                                                                                                                                      | 直流機の構造と原理を説明できる。                                                                                                                                                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                     | 3週                                                                                                                                                                                                                   | 直流機                                                                                                                                                                                      | 直流機の種類と特性について説明できる。                                                                                                                                                                     |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                     | 4週                                                                                                                                                                                                                   | 直流機                                                                                                                                                                                      | 直流機の損失について説明できる。直流機の計算問題を解くことができる。                                                                                                                                                      |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                     | 5週                                                                                                                                                                                                                   | 変圧器                                                                                                                                                                                      | 変圧器の原理、構造を説明できる。                                                                                                                                                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                     | 6週                                                                                                                                                                                                                   | 変圧器                                                                                                                                                                                      | 変圧器の等価回路を説明できる。                                                                                                                                                                         |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                     | 7週                                                                                                                                                                                                                   | 変圧器                                                                                                                                                                                      | 変圧器の特性を説明できる。変圧器の計算問題を解くことができる。                                                                                                                                                         |        |

|  |      |     |     |                                             |
|--|------|-----|-----|---------------------------------------------|
|  | 4thQ | 8週  | 誘導機 | 誘導機の原理と構造を説明できる。回転磁界の発生原理が説明できる。            |
|  |      | 9週  | 誘導機 | 誘導機の等価回路を説明できる。                             |
|  |      | 10週 | 誘導機 | ハイランド円線図の原理を説明できる。                          |
|  |      | 11週 | 誘導機 | 比例推移について説明できる。誘導機の実験計算ができる。                 |
|  |      | 12週 | 同期機 | 同期機の原理と構造を説明できる。円筒型同期機のベクトル図と等価回路を描くことができる。 |
|  |      | 13週 | 同期機 | 突極型同期機のベクトル図を描ける。円筒型同期機の出力を導出できる。           |
|  |      | 14週 | 同期機 | 電動機の力率1運転とV曲線について説明できる。                     |
|  |      | 15週 | 同期機 | 電圧変動率と短絡比について説明できる。同期機の実験計算ができる。            |
|  |      | 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   | 直流機の原理と構造を説明できる。                | 4     | 後1,後2,後7      |
|       |          |          |      | 誘導機の原理と構造を説明できる。                | 4     | 後1,後8,後11     |
|       |          |          |      | 同期機の原理と構造を説明できる。                | 4     | 後1,後7,後11,後12 |
|       |          |          |      | 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     | 後1,後7,後11,後12 |

#### 評価割合

|                                                         | 中間試験 | 期末試験 | 課題レポート | 合計  |
|---------------------------------------------------------|------|------|--------|-----|
| 総合評価割合                                                  | 40   | 40   | 20     | 100 |
| 1. 直流機の電機子巻線の回路図を描ける。直流機の原理を説明しできる。直流機の実験計算ができる。        | 20   | 0    | 0      | 20  |
| 2. 変圧器の原理を説明できる。変圧器の等価回路を描ける。変圧器の実験計算ができる。              | 20   | 0    | 0      | 20  |
| 3. 回転磁界の発生原理が説明できる。誘導機の等価回路を描き、主要な特性計算ができる。             | 0    | 20   | 0      | 20  |
| 4. 同期機のベクトル図を描ける。同期機の実験計算ができる。同期電動機では力率1運転ができる理由を説明できる。 | 0    | 20   | 0      | 20  |
| 5. 回転機の応用事例を挙げ、その回転機が用いられている理由を説明できる。(C1-3)             | 0    | 0    | 20     | 20  |