

|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        |                                   |                                      |                                          |       |       |     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|-------|-------|-----|--|
| 津山工業高等専門学校                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        | 開講年度                              | 平成29年度 (2017年度)                      | 授業科目                                     | 高電圧工学 |       |     |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                        |                                                                                                                        |                                   |                                      |                                          |       |       |     |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                          | 0090                                                                                                                   |                                   | 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: 1                                  |       |       |     |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                          | 電気電子工学科                                                                                                                |                                   | 対象学年                                 | 5                                        |       |       |     |  |
| 開設期                                                                                                                                                                           | 前期                                                                                                                     |                                   | 週時間数                                 | 2                                        |       |       |     |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                        | 植月・松原・箕田「高電圧工学」(コロナ社)                                                                                                  |                                   |                                      |                                          |       |       |     |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                          | 植月 唯夫                                                                                                                  |                                   |                                      |                                          |       |       |     |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                          |                                                                                                                        |                                   |                                      |                                          |       |       |     |  |
| 【学習目的】<br>高電圧現象を理解することで、基礎的な電氣的トラブルに対処できる知識・能力を習得する。また測定装置や発生装置の原理を知ること、高電圧機器等の性能評価を行うための基礎的な知識を習得する。                                                                         |                                                                                                                        |                                   |                                      |                                          |       |       |     |  |
| 【到達目標】<br>1. 高電圧現象の基礎過程(衝突現象、電子放出等)を理解し、必要な場面を説明できる。<br>2. 気体・固体・液体の絶縁破壊の種類・特徴を理解し、必要な場面を説明できる。<br>3. 高電圧発生装置の種類・特徴を理解し、必要な場面を説明できる。<br>4. 高電圧・大電流測定装置の種類・特徴を理解し、必要な場面を説明できる。 |                                                                                                                        |                                   |                                      |                                          |       |       |     |  |
| ループリック                                                                                                                                                                        |                                                                                                                        |                                   |                                      |                                          |       |       |     |  |
|                                                                                                                                                                               | 優                                                                                                                      | 良                                 | 可                                    | 不可                                       |       |       |     |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                                         | 気体・液体・固体の全ての絶縁破壊メカニズムの種類特徴が説明でき、実用上留意すべき問題点が説明できる                                                                      | 気体・液体・固体の全ての絶縁破壊メカニズムの種類・特徴が説明できる | 気体・液体・固体の基本的な絶縁破壊メカニズムが説明できる         | 気体・液体・固体の基本的な絶縁破壊メカニズムを全く説明できない          |       |       |     |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                         | 直流・交流・高周波の高電圧発生装置の種類・特徴および使用条件について説明できる                                                                                | 直流・交流・高周波の高電圧発生装置の種類・特徴について説明できる  | 直流・交流・高周波の高電圧発生装置の種類と基本的な特徴について説明できる | 直流・交流・高周波の高電圧発生装置の種類・特徴について全く説明できない      |       |       |     |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                         | 高電圧測定装置の種類と特徴および使用条件について説明できる                                                                                          | 高電圧測定装置の種類と特徴について説明できる            | 高電圧測定装置の種類と基本的な特徴について説明できる           | 高電圧測定装置の種類と特徴について全く説明できない                |       |       |     |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                         | 非接触電流測定装置の種類と特徴および使用条件について説明できる                                                                                        | 非接触電流測定装置の種類と特徴について説明できる          | 非接触電流測定装置の種類と基本的な特徴について説明できる         | 非接触電流測定装置の種類と特徴について全く説明できない              |       |       |     |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                 |                                                                                                                        |                                   |                                      |                                          |       |       |     |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                         |                                                                                                                        |                                   |                                      |                                          |       |       |     |  |
| 概要                                                                                                                                                                            | 高電圧工学とは「高電界中での絶縁物破壊に伴う現象」「高電圧を発生させるための装置」「高電圧を測定するための装置」について理解する学問である。この科目は過去習った専門知識が総合的に必要であり、それらが実際にどう活用されているかを教授する。 |                                   |                                      |                                          |       |       |     |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                     | 1週2単位時間(90分)で開講する。板書を中心の講義を行う。学習の進度にあわせて、理解が深まるように授業時間内に演習指導を行い、レポートを課す。                                               |                                   |                                      |                                          |       |       |     |  |
| 注意点                                                                                                                                                                           | 本科目は、非常に多岐の分野のわたるため、授業のみではカバーしきれないところをレポートにすることがある。しっかり調べる。                                                            |                                   |                                      |                                          |       |       |     |  |
| 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、高電圧工学概要、気体運動論                  | 絶縁破壊、温度、圧力の概念理解                          |       |       |     |  |
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        | 2週                                | 気体運動論                                | 衝突断面積、電離、励起、再結合、移動度、移動速度、拡散の概念理解         |       |       |     |  |
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        | 3週                                | 固体からの電子放出                            | 熱電子放出、ショットキー放出、電界放出、 $\gamma$ 放出、光電子放出理解 |       |       |     |  |
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        | 4週                                | 気体の絶縁破壊                              | コロナ放電、火花放電、タウンゼント理論、ストリーマ理論理解            |       |       |     |  |
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        | 5週                                | 気体の絶縁破壊                              | 火花遅れ、極性効果、パッシェンの法則理解                     |       |       |     |  |
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        | 6週                                | 気体の絶縁破壊                              | ペニング効果、真空中の放電、マルター効果理解                   |       |       |     |  |
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        | 7週                                | プラズマの基礎                              | デバイ長、プラズマ周波数、カットオフ周波数理解                  |       |       |     |  |
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        | 8週                                | 前期中間試験                               |                                          |       |       |     |  |
|                                                                                                                                                                               | 2ndQ                                                                                                                   | 9週                                | 前期中間試験の返却と解答解説、液体の絶縁破壊               | 気泡破壊、橋絡、流動帯電理解                           |       |       |     |  |
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        | 10週                               | 固体の絶縁破壊                              | 電子的破壊、熱的破壊、電気機械的破壊理解                     |       |       |     |  |
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        | 11週                               | 複合系の絶縁破壊                             | 周辺効果、面積効果、体積効果、トリーイング、沿面放電理解             |       |       |     |  |
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        | 12週                               | 絶縁協調、絶縁機器                            | 絶縁協調、段絶縁、電気機械的破壊理解                       |       |       |     |  |
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        | 13週                               | 高電圧の発生                               | 交流、高周波、直流、インパルスにおける高電圧の発生方法理解            |       |       |     |  |
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        | 14週                               | 高電圧の測定                               | 交流、高周波、直流、インパルスにおける電圧・電流の測定方法理解          |       |       |     |  |
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        | 15週                               | 前期末試験                                |                                          |       |       |     |  |
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        | 16週                               | 前期末試験の返却と解答解説                        |                                          |       |       |     |  |
| モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標                                                                                                                                                         |                                                                                                                        |                                   |                                      |                                          |       |       |     |  |
| 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 |  |
| 評価割合                                                                                                                                                                          |                                                                                                                        |                                   |                                      |                                          |       |       |     |  |
|                                                                                                                                                                               | 試験                                                                                                                     | 発表                                | 相互評価                                 | 課題                                       | 小テスト  | その他   | 合計  |  |
| 総合評価割合                                                                                                                                                                        | 70                                                                                                                     | 0                                 | 0                                    | 30                                       | 0     | 0     | 100 |  |

|         |    |   |   |    |   |   |     |
|---------|----|---|---|----|---|---|-----|
| 基礎的能力   | 0  | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0   |
| 專門的能力   | 70 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0   |