

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   |      |                                                |              |                                         |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|----------|
| 豊田工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                   | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                                |              | 授業科目                                    | 創造電気実験実習 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |      |                                                |              |                                         |          |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 71341                                                                                                                                                             |      | 科目区分                                           | 専門 / 必履修, 必修 |                                         |          |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 実験                                                                                                                                                                |      | 単位の種別と単位数                                      | 履修単位: 2      |                                         |          |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 電気・電子システム工学科                                                                                                                                                      |      | 対象学年                                           | 1            |                                         |          |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 通年                                                                                                                                                                |      | 週時間数                                           | 2            |                                         |          |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 創造電気実験実習テキスト（豊田高専 電気・電子システム工学科 編）／教材用プリント、ビデオ教材                                                                                                                   |      |                                                |              |                                         |          |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 塚本 武彦,野中 俊宏                                                                                                                                                       |      |                                                |              |                                         |          |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                   |      |                                                |              |                                         |          |
| (ア)電気回路、電子回路の製作基礎技術やそれに関する工具の使い方および計測ができる。<br>(イ)各班で実験方法等のコミュニケーションをとり、実習を進めることができる。<br>(ウ)実験中に工夫や創造性を発揮し、問題点を解決できる。<br>(エ)工作機械について理解し、工作機械を安全に使用することができる。<br>(オ)工作機械を使用して加工精度を意識したものづくりができる。<br>(カ)基本的な電気磁気現象を実験により理解できる。<br>(キ)実験実習により各種の測定機器を取り扱うことができる。<br>(ク)電気の技術史を理解する。<br>(ケ)聞き手が理解できる発表をすることができる。 |                                                                                                                                                                   |      |                                                |              |                                         |          |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |      |                                                |              |                                         |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 理想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(ア)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 電気回路、電子回路の製作技術やそれに関する工具の使い方および計測ができる。                                                                                                                             |      | 電気回路の製作基礎技術やそれに関する工具の使い方を理解して計測ができる。           |              | 電気回路の製作基礎技術やそれに関する工具の使い方を理解して計測ができない。   |          |
| 評価項目(イ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 工作機械について理解し、工作機械を使用して加工精度を意識したものづくりができる。                                                                                                                          |      | 工作機械について理解し、工作機械を安全に使用することができる。                |              | 工作機械について理解し、工作機械を安全に使用することができない。        |          |
| 評価項目(ウ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 実験中に工夫や創造性を発揮して問題点を解決でき、聞き手が理解できるわかりやすい発表をすることができる。                                                                                                               |      | 聞き手が理解できる発表をすることができる。                          |              | 聞き手が理解できる発表をすることができない。                  |          |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                   |      |                                                |              |                                         |          |
| 本校教育目標 ② 基礎学力<br>本校教育目標 ③ 問題解決能力                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                   |      |                                                |              |                                         |          |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |      |                                                |              |                                         |          |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 興味の芽生えは「何かとの出会い」であって、その瞬間に「好きだ」という感動がこみ上げてくる。この知的な興奮を科学のおもしろさに発展させ、探求していく心をこの創造電気実験実習で養う。                                                                         |      |                                                |              |                                         |          |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | この実験では少人数の班別でモノづくりを中心に実験と講義によって進める。本実験には記入形テキストを用いて、実験中に気づいたことや、アイデア（工夫）をこのテキストに記録していく。実験テーマは、電気工学および機械工作の基礎や基本的な電気現象とする。それらテーマをものづくりを通して体験し、観測し電気についての興味と理解を深める。 |      |                                                |              |                                         |          |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 実習服および安全靴を必ず着用すること。                                                                                                                                               |      |                                                |              |                                         |          |
| 選択必修の種別・旧カリ科目名                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   |      |                                                |              |                                         |          |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                   |      |                                                |              |                                         |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   | 週    | 授業内容                                           |              | 週ごとの到達目標                                |          |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1stQ                                                                                                                                                              | 1週   | 創造電気実験についての概要説明：テキストの使い方、グラフの書き方等、電気の技術史の学習    |              | 電気回路、電子回路の製作基礎技術やそれに関する工具の使い方および計測ができる。 |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   | 2週   | テスター（デジタルマルチメータ）の原理と計測方法：校正およびアナログとディジタルについて学習 |              | 電気回路、電子回路の製作基礎技術やそれに関する工具の使い方および計測ができる。 |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   | 3週   | テスター（デジタルマルチメータ）の原理と計測方法：校正およびアナログとディジタルについて学習 |              | 電気回路、電子回路の製作基礎技術やそれに関する工具の使い方および計測ができる。 |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   | 4週   | 機械工作1：実習機器の安全な取扱い、測定の基礎、旋盤作業他                  |              | 工作機械について理解し、工作機械を安全に使用することができる。         |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   | 5週   | 機械工作1：実習機器の安全な取扱い、測定の基礎、旋盤作業他                  |              | 工作機械について理解し、工作機械を安全に使用することができる。         |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   | 6週   | 機械工作1：実習機器の安全な取扱い、測定の基礎、旋盤作業他                  |              | 工作機械について理解し、工作機械を安全に使用することができる。         |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   | 7週   | 機械工作1：実習機器の安全な取扱い、測定の基礎、旋盤作業他                  |              | 工作機械について理解し、工作機械を安全に使用することができる。         |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   | 8週   | 機械工作2：フライス盤作業、形削り盤作業他                          |              | 工作機械を使用して加工精度を意識したものづくりができる。            |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2ndQ                                                                                                                                                              | 9週   | 機械工作2：フライス盤作業、形削り盤作業他                          |              | 工作機械を使用して加工精度を意識したものづくりができる。            |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   | 10週  | 機械工作2：フライス盤作業、形削り盤作業他                          |              | 工作機械を使用して加工精度を意識したものづくりができる。            |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   | 11週  | 機械工作2：フライス盤作業、形削り盤作業他                          |              | 工作機械を使用して加工精度を意識したものづくりができる。            |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   | 12週  | デジタルマルチメータを用いた抵抗測定と抵抗値の分布：市販の抵抗を数多く測定し誤差について学習 |              | 電気回路、電子回路の製作基礎技術やそれに関する工具の使い方および計測ができる。 |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   | 13週  | 鉛筆を利用したカーボン抵抗の製作と測定：鉛筆で用紙上にいろいろな形の抵抗をつくり測定     |              | 電気回路、電子回路の製作基礎技術やそれに関する工具の使い方および計測ができる。 |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   | 14週  | 中間発表会：実験内容に関する資料作成と発表                          |              | 各班で実験方法等のコミュニケーションをとり、実習を進めることができる。     |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   | 15週  | 抵抗器の製作および水抵抗測定：抵抗線を用いて抵抗器をつくり抵抗率の測定、水抵抗の測定     |              | 実験実習により各種の測定機器を取り扱うことができる。              |          |

|    |      |     |                                            |                                         |
|----|------|-----|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
|    |      | 16週 |                                            |                                         |
| 後期 | 3rdQ | 1週  | 抵抗器の製作および水抵抗測定：抵抗線を用いて抵抗器をつくり抵抗率の測定、水抵抗の測定 | 電気回路，電子回路の製作基礎技術やそれに関する工具の使い方および計測ができる。 |
|    |      | 2週  | LEDの発光特性：ダイオードの発光特性を確認                     | 実験実習により各種の測定機器を取り扱うことができる。              |
|    |      | 3週  | コイルと手作りモータの製作：電磁力の基本原理と簡単なモータ製作により回転の原理を学習 | 基本的な電気磁気現象を実験により理解できる。                  |
|    |      | 4週  | コイルと手作りモータの製作：電磁力の基本原理と簡単なモータ製作により回転の原理を学習 | 基本的な電気磁気現象を実験により理解できる。                  |
|    |      | 5週  | コイルと手作りモータの製作：電磁力の基本原理と簡単なモータ製作により回転の原理を学習 | 基本的な電気磁気現象を実験により理解できる。                  |
|    |      | 6週  | コイルと手作りモータの製作：電磁力の基本原理と簡単なモータ製作により回転の原理を学習 | 基本的な電気磁気現象を実験により理解できる。                  |
|    |      | 7週  | LEDの点滅によりモータの回転数を測定                        | 実験中に工夫や創造性を発揮し，問題点を解決できる。               |
|    |      | 8週  | エネルギー変換：モータと発電機を組み合わせる相互にエネルギーが変換されることを体験  | 基本的な電気磁気現象を実験により理解できる。                  |
|    | 4thQ | 9週  | 電池の内部抵抗を測定                                 | 基本的な電気磁気現象を実験により理解できる。                  |
|    |      | 10週 | 等電位の測定：水槽の水面に生じる等電位を測定することにより電気現象(電気力線)を体験 | 基本的な電気磁気現象を実験により理解できる。                  |
|    |      | 11週 | 等電位の測定：水槽の水面に生じる等電位を測定することにより電気現象(電気力線)を体験 | 基本的な電気磁気現象を実験により理解できる。                  |
|    |      | 12週 | 見学会と発表会：企業見学と実験内容に関する資料作成と発表               | 電気の技術史を理解する。                            |
|    |      | 13週 | 見学会と発表会：企業見学と実験内容に関する資料作成と発表               | 聞き手が理解できる発表をすることができる。                   |
|    |      | 14週 | 見学会と発表会：企業見学と実験内容に関する資料作成と発表               | 聞き手が理解できる発表をすることができる。                   |
|    |      | 15週 | 見学会と発表会：企業見学と実験内容に関する資料作成と発表               | 聞き手が理解できる発表をすることができる。                   |
|    |      | 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         |
|-------|---------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------|-------|-------------|
| 基礎的能力 | 自然科学          | 物理実験                      | 物理実験                      | 測定機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。                     | 1     | 前1,前2,前3    |
|       |               |                           |                           | 安全を確保して、実験を行うことができる。                                  | 1     | 前3,前4,前5    |
|       | 工学基礎          | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。 | 1     | 後3,後4       |
|       |               |                           |                           | 実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。         | 1     | 前3,前7,後1,後2 |
|       |               |                           |                           | 実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。                            | 1     | 前6,前7,後1,後2 |
|       |               |                           |                           | 共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。                             | 1     | 前14,後13     |
| 専門的能力 | 分野別の専門工学      | 電気・電子系分野                  | 電磁気                       | 導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。                      | 1     | 後5,後6       |
|       | 分野別の工学実験・実習能力 | 電気・電子系分野【実験・実習能力】         | 電気・電子系【実験実習】              | 電圧・電流・電力などの電気諸量の測定が実践できる。                             | 1     | 後1,後2       |

#### 評価割合

|        |      |     |     |
|--------|------|-----|-----|
|        | レポート | 発表会 | 合計  |
| 総合評価割合 | 70   | 30  | 100 |
| 基礎的能力  | 70   | 30  | 100 |