

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                |      |                                         |                                                                                                                                                  |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 奈良工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                         | 授業科目                                                                                                                                             | 電気工学実験                       |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                |      |                                         |                                                                                                                                                  |                              |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0031                                                                                                                                                                           |      | 科目区分                                    | 専門 / 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                                                                                                                                                                                                                                                                          | 電子制御工学科                                                                                                                                                                        |      | 対象学年                                    | 2                                                                                                                                                |                              |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                           | 通年                                                                                                                                                                             |      | 週時間数                                    | 2                                                                                                                                                |                              |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                        | 「電気工学実験指導書」, 奈良高専電子制御工学科編 / 「基礎工学実験指導書」, 奈良高専電子制御工学科編                                                                                                                          |      |                                         |                                                                                                                                                  |                              |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                          | 飯田 賢一,西田 茂生,中村 篤人,山口 和也                                                                                                                                                        |      |                                         |                                                                                                                                                  |                              |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                |      |                                         |                                                                                                                                                  |                              |
| 回路実験：<br>・3年以降の電子制御工学実験に必要な計測機器の取扱法を完全に習得すること。<br>・実験報告書の書き方を習得すること。<br>・座学で得た知識を実験で確かめることにより理解を深めること。<br>回路製作：<br>・電子回路図および論理回路図を読む能力, 描く能力を身につけること。<br>・回路工作の基礎技術を身につけること。<br>課題解決型実験：<br>・LEGOを用いてロボットのプログラミング演習を通じて, 割り込み処理を習得すること。<br>・実験全体を通じて, 実験・工作を安全に遂行する方法を習得すること。 |                                                                                                                                                                                |      |                                         |                                                                                                                                                  |                              |
| 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                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | 回路実験で用いる計測機器を使いこなすことができる。                                                                                                                                                      |      | 回路実験で用いる必要最小限の計測機器を使うことができる。            |                                                                                                                                                  | 回路実験で用いる計測機器を使うことができない。      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | 体裁の整った実験報告書の作成ができ, 実験結果に対する考察を行うことができる。                                                                                                                                        |      | 体裁の整った実験報告書の作成ができる。                     |                                                                                                                                                  | 体裁の整った実験報告書の作成ができない。         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | ワイヤレスマイクを製作して, 正しく動作させることが期限内にできる。                                                                                                                                             |      | ワイヤレスマイクの製作が期限内にできる。                    |                                                                                                                                                  | ワイヤレスマイクの製作が期限内にできない。        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | 電子サイコロを製作して, 正しく動作させることが期限内にできる。                                                                                                                                               |      | 電子サイコロの製作が期限内にできる。                      |                                                                                                                                                  | 電子サイコロの製作が期限内にできない。          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | LEGOロボット製作と制御プログラム作成をグループで分担して効率的に遂行できる。                                                                                                                                       |      | LEGOロボットの製作・制御プログラムの作成をグループの一員として遂行できる。 |                                                                                                                                                  | LEGOロボット製作・制御プログラム作成を遂行できない。 |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                |      |                                         |                                                                                                                                                  |                              |
| 準学士課程 (本科1～5年) 学習教育目標 (2)                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                |      |                                         |                                                                                                                                                  |                              |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                |      |                                         |                                                                                                                                                  |                              |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                            | 電子制御技術者として必要な基本的事項である電気工学・設計製作に関する実験および製作から, 座学により得た知識を身につけ, 設計技術の習得を目的とする。さらに, 実験器具の使用法や協調的精神の養成, 報告書作成などの最低限必要な制御技術者の素養を身につける。また, 課題解決型実験をとおして, 技術者として必要となるPDCAサイクルの実践方法を学ぶ。 |      |                                         |                                                                                                                                                  |                              |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                     | 実験, 回路製作および課題解決型実験のすべてのテーマをグループに分かれて履修する。実験では, 直流回路の基礎理論関連した事柄について実験する。回路製作では, アナログ回路としてワイヤレスマイク, デジタル回路として電子サイコロを製作する。課題解決型実験では, LEGOを用いてロボット制御のプログラミング技術の習得を行う。              |      |                                         |                                                                                                                                                  |                              |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                           | 関連科目: 情報数学、電気回路、電子回路など<br>学習指針: 休まず全テーマを履修し, 実験報告書の提出期限を厳守すること。学生が自主的に実験することが前提なので, 必ず実験前に指導書を熟読することが望ましい。課題解決型実験では, 提出された報告書にコメントを入れて返却するので, コメントをよく読み報告書の再提出を行うこと。           |      |                                         |                                                                                                                                                  |                              |
| 学修単位の履修上の注意                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                |      |                                         |                                                                                                                                                  |                              |
| 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 1                                 | 安全教育, 実験内容, 実験報告書の書き方を理解できる。                                                                                                                     |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                | 2週   | ガイダンス 2                                 | 回路工作に関する安全教育, 回路部品の説明を理解できる。                                                                                                                     |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                | 3週   | (1) 直流回路基礎実験・(2) アナログ回路工作 (ワイヤレスマイク)    | 直流回路基礎実験はグループ単位で実施される。この実験を通じて, 座学で得た知識を実験で確かめることによる理解のほか, 計測器の使用法, 実験報告書の書き方を習得できる。<br>アナログ回路工作を通じて, 電子回路図を読む能力, 描く能力, はんだ付けなどの回路工作の基礎技術を習得できる。 |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                | 4週   | (1) 直流回路基礎実験・(2) アナログ回路工作 (ワイヤレスマイク)    | 直流回路基礎実験はグループ単位で実施される。この実験を通じて, 座学で得た知識を実験で確かめることによる理解のほか, 計測器の使用法, 実験報告書の書き方を習得できる。<br>アナログ回路工作を通じて, 電子回路図を読む能力, 描く能力, はんだ付けなどの回路工作の基礎技術を習得できる。 |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                | 5週   | (1) 直流回路基礎実験・(2) アナログ回路工作 (ワイヤレスマイク)    | 直流回路基礎実験はグループ単位で実施される。この実験を通じて, 座学で得た知識を実験で確かめることによる理解のほか, 計測器の使用法, 実験報告書の書き方を習得できる。<br>アナログ回路工作を通じて, 電子回路図を読む能力, 描く能力, はんだ付けなどの回路工作の基礎技術を習得できる。 |                              |

|    |      |     |                                         |                                                                                                                                             |
|----|------|-----|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 後期 |      | 6週  | (1) 直流回路基礎実験・(2) アナログ回路工作<br>(ワイヤレスマイク) | 直流回路基礎実験はグループ単位で実施される。この実験を通じて、座学で得た知識を実験で確かめることによる理解のほか、計測器の使用手法、実験報告書の書き方を習得できる。<br>アナログ回路工作を通じて、電子回路図を読む能力、描く能力、はんだ付けなどの回路工作の基礎技術を習得できる。 |
|    |      | 7週  | (1) 直流回路基礎実験・(2) アナログ回路工作<br>(ワイヤレスマイク) | 直流回路基礎実験はグループ単位で実施される。この実験を通じて、座学で得た知識を実験で確かめることによる理解のほか、計測器の使用手法、実験報告書の書き方を習得できる。<br>アナログ回路工作を通じて、電子回路図を読む能力、描く能力、はんだ付けなどの回路工作の基礎技術を習得できる。 |
|    |      | 8週  | (1) 直流回路基礎実験・(2) アナログ回路工作<br>(ワイヤレスマイク) | 直流回路基礎実験はグループ単位で実施される。この実験を通じて、座学で得た知識を実験で確かめることによる理解のほか、計測器の使用手法、実験報告書の書き方を習得できる。<br>アナログ回路工作を通じて、電子回路図を読む能力、描く能力、はんだ付けなどの回路工作の基礎技術を習得できる。 |
|    | 2ndQ | 9週  | (1) 直流回路基礎実験・(2) アナログ回路工作<br>(ワイヤレスマイク) | 直流回路基礎実験はグループ単位で実施される。この実験を通じて、座学で得た知識を実験で確かめることによる理解のほか、計測器の使用手法、実験報告書の書き方を習得できる。<br>アナログ回路工作を通じて、電子回路図を読む能力、描く能力、はんだ付けなどの回路工作の基礎技術を習得できる。 |
|    |      | 10週 | (1) 直流回路基礎実験・(2) アナログ回路工作<br>(ワイヤレスマイク) | 直流回路基礎実験はグループ単位で実施される。この実験を通じて、座学で得た知識を実験で確かめることによる理解のほか、計測器の使用手法、実験報告書の書き方を習得できる。<br>アナログ回路工作を通じて、電子回路図を読む能力、描く能力、はんだ付けなどの回路工作の基礎技術を習得できる。 |
|    |      | 11週 | (1) 直流回路基礎実験・(2) アナログ回路工作<br>(ワイヤレスマイク) | 直流回路基礎実験はグループ単位で実施される。この実験を通じて、座学で得た知識を実験で確かめることによる理解のほか、計測器の使用手法、実験報告書の書き方を習得できる。<br>アナログ回路工作を通じて、電子回路図を読む能力、描く能力、はんだ付けなどの回路工作の基礎技術を習得できる。 |
|    |      | 12週 | (1) 直流回路基礎実験・(2) アナログ回路工作<br>(ワイヤレスマイク) | 直流回路基礎実験はグループ単位で実施される。この実験を通じて、座学で得た知識を実験で確かめることによる理解のほか、計測器の使用手法、実験報告書の書き方を習得できる。<br>アナログ回路工作を通じて、電子回路図を読む能力、描く能力、はんだ付けなどの回路工作の基礎技術を習得できる。 |
|    |      | 13週 | (3) デジタル回路工作 (電子サイコロ)                   | デジタル回路工作を通じて、論理回路図を読む能力、描く能力、はんだ付けなどの回路工作の基礎技術を習得できる。                                                                                       |
|    |      | 14週 | (3) デジタル回路工作 (電子サイコロ)                   | デジタル回路工作を通じて、論理回路図を読む能力、描く能力、はんだ付けなどの回路工作の基礎技術を習得できる。                                                                                       |
|    |      | 15週 | (3) デジタル回路工作 (電子サイコロ)                   | デジタル回路工作を通じて、論理回路図を読む能力、描く能力、はんだ付けなどの回路工作の基礎技術を習得できる。                                                                                       |
|    |      | 16週 | (3) デジタル回路工作 (電子サイコロ)                   | デジタル回路工作を通じて、論理回路図を読む能力、描く能力、はんだ付けなどの回路工作の基礎技術を習得できる。                                                                                       |
|    | 3rdQ | 1週  | (3) デジタル回路工作 (電子サイコロ)                   | デジタル回路工作を通じて、論理回路図を読む能力、描く能力、はんだ付けなどの回路工作の基礎技術を習得できる。                                                                                       |
|    |      | 2週  | (4) 課題解決型実験                             | 課題解決型実験を通じて、グループ単位によるLEGOロボット製作、C言語をベースとしたLEGOロボットの制御プログラム作成および週毎のレポート作成ができる。                                                               |
|    |      | 3週  | (4) 課題解決型実験                             | 課題解決型実験を通じて、グループ単位によるLEGOロボット製作、C言語をベースとしたLEGOロボットの制御プログラム作成および週毎のレポート作成ができる。                                                               |
|    |      | 4週  | (4) 課題解決型実験                             | 課題解決型実験を通じて、グループ単位によるLEGOロボット製作、C言語をベースとしたLEGOロボットの制御プログラム作成および週毎のレポート作成ができる。                                                               |
|    |      | 5週  | (4) 課題解決型実験                             | 課題解決型実験を通じて、グループ単位によるLEGOロボット製作、C言語をベースとしたLEGOロボットの制御プログラム作成および週毎のレポート作成ができる。                                                               |
|    |      | 6週  | (4) 課題解決型実験                             | 課題解決型実験を通じて、グループ単位によるLEGOロボット製作、C言語をベースとしたLEGOロボットの制御プログラム作成および週毎のレポート作成ができる。                                                               |

|  |      |     |             |                                                                               |
|--|------|-----|-------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|  |      | 7週  | (4) 課題解決型実験 | 課題解決型実験を通じて、グループ単位によるLEGOロボット製作、C言語をベースとしたLEGOロボットの制御プログラム作成および週毎のレポート作成ができる。 |
|  |      | 8週  | (4) 課題解決型実験 | 課題解決型実験を通じて、グループ単位によるLEGOロボット製作、C言語をベースとしたLEGOロボットの制御プログラム作成および週毎のレポート作成ができる。 |
|  | 4thQ | 9週  | (4) 課題解決型実験 | 課題解決型実験を通じて、グループ単位によるLEGOロボット製作、C言語をベースとしたLEGOロボットの制御プログラム作成および週毎のレポート作成ができる。 |
|  |      | 10週 | (4) 課題解決型実験 | 課題解決型実験を通じて、グループ単位によるLEGOロボット製作、C言語をベースとしたLEGOロボットの制御プログラム作成および週毎のレポート作成ができる。 |
|  |      | 11週 | (4) 課題解決型実験 | 課題解決型実験を通じて、グループ単位によるLEGOロボット製作、C言語をベースとしたLEGOロボットの制御プログラム作成および週毎のレポート作成ができる。 |
|  |      | 12週 | (4) 課題解決型実験 | 課題解決型実験を通じて、グループ単位によるLEGOロボット製作、C言語をベースとしたLEGOロボットの制御プログラム作成および週毎のレポート作成ができる。 |
|  |      | 13週 | (4) 課題解決型実験 | 課題解決型実験を通じて、グループ単位によるLEGOロボット製作、C言語をベースとしたLEGOロボットの制御プログラム作成および週毎のレポート作成ができる。 |
|  |      | 14週 | (4) 課題解決型実験 | 課題解決型実験を通じて、グループ単位によるLEGOロボット製作、C言語をベースとしたLEGOロボットの制御プログラム作成および週毎のレポート作成ができる。 |
|  |      | 15週 | コンテスト       | 製作したLEGOロボットが設定した競技の目的を達成できる。                                                 |
|  |      | 16週 | 発表会         | 製作したLEGOロボットのプレゼンテーションができる。                                                   |

#### 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   | 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。 | 3     |                                  |
|         |               |                           |                           | 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。         | 3     |                                  |
|         |               |                           |                           | 実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。         | 3     |                                  |
|         |               |                           |                           | 実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。         | 3     |                                  |
|         |               |                           |                           | 実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。                    | 3     |                                  |
|         |               |                           |                           | 実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。                           | 3     |                                  |
|         |               |                           |                           | 実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。                           | 3     |                                  |
|         |               |                           |                           | 実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。                            | 3     |                                  |
|         |               |                           |                           | 個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。              | 3     |                                  |
|         |               |                           |                           | 共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。                             | 3     |                                  |
| 専門的能力   | 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。                             | 3     | 前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12 |
|         |               |                           |                           | 抵抗・インピーダンスの測定が実践できる。                                  | 3     | 前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12 |
|         |               |                           |                           | 電気・電子系の実験を安全に行うための基本知識を習得する。                          | 3     | 前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12 |
| 分野横断的能力 | 汎用的技能         | 汎用的技能                     | 汎用的技能                     | 他者の意見を聞き合意形成することができる。                                 | 3     |                                  |
|         |               |                           |                           | 合意形成のために会話を成立させることができる。                               | 3     |                                  |
|         |               |                           |                           | グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。                    | 3     |                                  |
|         |               |                           |                           | 目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。         | 3     |                                  |
|         | 態度・志向性(人間力)   | 態度・志向性                    | 態度・志向性                    | 周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。                       | 3     |                                  |
|         |               |                           |                           | 自らの考えで責任を持つてものごとに取り組むことができる。                          | 3     |                                  |

|  |  |  |                                                              |   |  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------|---|--|
|  |  |  | 目標の実現に向けて計画ができる。                                             | 3 |  |
|  |  |  | 目標の実現に向けて自らを律して行動できる。                                        | 3 |  |
|  |  |  | 日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。                                | 3 |  |
|  |  |  | チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。                                  | 3 |  |
|  |  |  | チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。 | 3 |  |
|  |  |  | 当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。                               | 3 |  |
|  |  |  | チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。                                   | 3 |  |
|  |  |  | リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。                                    | 3 |  |
|  |  |  | 適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。                                     | 3 |  |
|  |  |  | リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている             | 3 |  |

## 評価割合

|         | 実験報告書および製作作品 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | 実験・回路製作中の態度等や必要物品に関する指導回数 | 合計  |
|---------|--------------|----|------|----|---------|---------------------------|-----|
| 総合評価割合  | 80           | 0  | 0    | 0  | 0       | 20                        | 100 |
| 基礎的能力   | 0            | 0  | 0    | 0  | 0       | 0                         | 0   |
| 専門的能力   | 80           | 0  | 0    | 0  | 0       | 20                        | 100 |
| 分野横断的能力 | 0            | 0  | 0    | 0  | 0       | 0                         | 0   |