

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   |                                 |                                          |                                                                                                                                                |                                           |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 鹿児島工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                   | 開講年度                            | 令和05年度 (2023年度)                          |                                                                                                                                                | 授業科目                                      | 論理回路                                    |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                 |                                          |                                                                                                                                                |                                           |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0060                                                                                                                                                              |                                 | 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                                     | 3                                                                                                                                              |                                           |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 後期                                                                                                                                                                |                                 | 週時間数                                     | 2                                                                                                                                              |                                           |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 「入門電子回路デジタル編」 家村 道雄 他 出版社：オーム社                                                                                                                                    |                                 |                                          |                                                                                                                                                |                                           |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 奥 高洋                                                                                                                                                              |                                 |                                          |                                                                                                                                                |                                           |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                   |                                 |                                          |                                                                                                                                                |                                           |                                         |
| 論理式や論理回路等のハードウェアに関する基礎知識を習得し、論理式を用いた表現や論理演算、論理式と論路回路の対応および相互変換ができるようになることを目指す。具体的には、以下に掲げる5つを目標とする。<br>1. デジタル量の基本となると2進数に関して、基数変換、負数表現（補数）、四則演算等を行うことができる。<br>2. 論理式に関して、基本的な論理演算を行うことができ、任意の論理関数を論理式として表現できる。<br>3. 組み合わせ論理回路に関して、回路図⇒論理式の変換、論理式⇒真理値表 / 回路図への展開ができる。<br>4. 実用回路（エンコーダ、デコーダ、7セグメント表示器、半加算器、全加算器等）の回路設計ができる。<br>5. ゲートICの内部構成や特徴、インターフェース特性を理解し、ICを取扱うことができる。 |                                                                                                                                                                   |                                 |                                          |                                                                                                                                                |                                           |                                         |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                 |                                          |                                                                                                                                                |                                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                      |                                 | 標準的な到達レベルの目安                             |                                                                                                                                                | 未到達レベルの目安                                 |                                         |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 設定なし                                                                                                                                                              |                                 | 2進数に関して、基数変換、負数表現（補数）、四則演算等を行うことができる。    |                                                                                                                                                | 2進数に関して、基数変換、負数表現（補数）、四則演算等を行うことができない。    |                                         |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 基本的な論理演算を組み合わせ、任意の論理関数を論理式として表現できる。                                                                                                                               |                                 | 基本的な論理演算を行うことができる。                       |                                                                                                                                                | 基本的な論理演算を行うことができない。                       |                                         |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 論理の単純化を行うことができ、組み合わせ論理回路の設計ができる。また、条件に則した回路設計ができる。                                                                                                                |                                 | 組み合わせ論理回路の論理式表現、論理式から真理値表 / 回路図への展開ができる。 |                                                                                                                                                | 組み合わせ論理回路の論理式表現、論理式から真理値表 / 回路図への展開ができない。 |                                         |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 既存回路を抱合した形の実用回路（H.A.を内包したF.A.等）を設計できる。                                                                                                                            |                                 | 簡単なレベル（エンコーダ / デコーダレベル）の実用回路設計ができる。      |                                                                                                                                                | 簡単なレベル（エンコーダ / デコーダレベル）の実用回路設計ができない。      |                                         |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ゲートICのインターフェース特性（閾値、ノイズマージン、ファンアウト等）を理解し、ICを取扱うことができる。                                                                                                            |                                 | ゲートICの内部構成や特徴を理解し、説明できる。                 |                                                                                                                                                | ゲートICの内部構成や特徴を理解し、説明できない。                 |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                   |                                 |                                          |                                                                                                                                                |                                           |                                         |
| 本科（準学士課程）の学習・教育到達目標 3-c                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                   |                                 |                                          |                                                                                                                                                |                                           |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                   |                                 |                                          |                                                                                                                                                |                                           |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 現代の情報化社会は、電気電子工学を基盤とする幅広い知識と経験によって構築されたデジタルシステムにより成り立っている。本科目は、そのデジタルシステムを理解・設計する上での基礎となる。                                                                        |                                 |                                          |                                                                                                                                                |                                           |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 授業の進め方は講義形式を基本とするが、適宜多くの演習問題を取り扱う。基本的な論理演算、任意の論理関数の論理式表現、MIL記号で図示された組み合わせ論理回路の論理式表現、論理式から真理値表への変換、論理式の回路図記述等を修得し、組み合わせ論理回路を設計できるようになること。なお、本科目では中間試験および期末試験を実施する。 |                                 |                                          |                                                                                                                                                |                                           |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 演習問題を通じて、組み合わせ論理回路を設計できるようになること。                                                                                                                                  |                                 |                                          |                                                                                                                                                |                                           |                                         |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                   |                                 |                                          |                                                                                                                                                |                                           |                                         |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                                          | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応                                                                                                                |                                           | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                   |                                 |                                          |                                                                                                                                                |                                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   | 週                               | 授業内容                                     | 週ごとの到達目標                                                                                                                                       |                                           |                                         |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3rdQ                                                                                                                                                              | 1週                              | デジタルの基礎（復習）                              | デジタルとアナログの違いを理解し、デジタル量の基本となると2進数に関して、基数変換、負数表現（補数）、四則演算等を行うことができる。                                                                             |                                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   | 2週                              | 論理式①                                     | 基本的な論理演算を行うことができる。                                                                                                                             |                                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   | 3週                              | 論理式②                                     | 基本的な論理演算を組み合わせ任意の論理関数を論理式として表現できる。                                                                                                             |                                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   | 4週                              | 組み合わせ論理回路①                               | 各ゲート素子のMIL記号（またはJIS記号）を記述でき、その動作を真理値表や論理式で表現できる。MIL記号（またはJIS記号）を使って図示された組み合わせ論理回路を、論理式で表現できる。また、論理式から真理値表を作り、MIL記号（またはJIS記号）を使って組み合わせ回路を図示できる。 |                                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   | 5週                              | 組み合わせ論理回路②                               | 論理の単純化（カット・アンド・トライ法、カルノー図）を行って、回路の単純化ができる。                                                                                                     |                                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   | 6週                              | 組み合わせ論理回路③                               | （主）加法標準形や（主）乗法標準形での論理式表現、回路図記述ができる。                                                                                                            |                                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   | 7週                              | 組み合わせ論理回路④                               | 任意の論理回路を、NANDまたはNORのみで構成できる。                                                                                                                   |                                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   | 8週                              | 実用回路①                                    | エンコーダ、デコーダ等の回路設計ができる。                                                                                                                          |                                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4thQ                                                                                                                                                              | 9週                              | 実用回路②                                    | 7セグメント表示器の回路設計ができる。                                                                                                                            |                                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   | 10週                             | 実用回路③                                    | 半加算器、全加算器の回路設計ができる。                                                                                                                            |                                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   | 11週                             | 実用回路④                                    | 半加算器を含んだ形での、全加算器、その他の回路等を設計できる。                                                                                                                |                                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   | 12週                             | ゲートIC取扱上の注意①                             | ゲートICの内部構成や特徴を理解し、ICを取扱うことができる。                                                                                                                |                                           |                                         |

|  |  |     |              |                                                 |
|--|--|-----|--------------|-------------------------------------------------|
|  |  | 13週 | ゲートIC取扱上の注意② | ゲートICのインターフェース特性（閾値、ノイズマージン）等を理解し、ICを取扱うことができる。 |
|  |  | 14週 | ゲートIC取扱上の注意③ | ゲートICのインターフェース特性（ファンアウト等）を理解し、ICを取扱うことができる。     |
|  |  | 15週 | 試験答案の返却・解説   | 試験において間違った部分を自分の課題として把握する（非評価項目）。               |
|  |  | 16週 |              |                                                 |

| 評価割合    |    |            |     |
|---------|----|------------|-----|
|         | 試験 | レポート / 演習等 | 合計  |
| 総合評価割合  | 70 | 30         | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0          | 0   |
| 専門的能力   | 70 | 30         | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0          | 0   |