

|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                                |                                 |                                         |                                         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 舞鶴工業高等専門学校                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 開講年度                            | 令和05年度 (2023年度)                                |                                 | 授業科目                                    | 電子回路Ⅲ                                   |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                                |                                 |                                         |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                               | 0013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                                | 科目区分                            | 専門 / 必修                                 |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                               | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                                | 単位の種別と単位数                       | 学修単位: 2                                 |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                               | 電子制御工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                | 対象学年                            | 4                                       |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                                | 週時間数                            | 2                                       |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                             | 岡本 卓爾, 森川 良孝, 佐藤 洋一郎 著「入門ディジタル回路」(朝倉書店) / 大類 重範 著「ディジタル電子回路」(日本理工出版会) / 湯田 春雄, 堀端 孝俊 共著「基礎ディジタル回路」(森北出版)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                |                                 |                                         |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                               | 清原 修二                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                                |                                 |                                         |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                                |                                 |                                         |                                         |  |
| 1 トランジスタの特性を理解できる。<br>2 波形変換回路やパルス発生回路が理解できる。<br>3 マルチバイブレータの構成が理解できる。<br>4 ブール代数の基本定理が理解でき, 論理関数を計算することができる。<br>5 論理関数をカルノー図を用いて簡素化でき, 回路を作成することができる。<br>6 フリップフロップの構成を理解し, 入出力の状態遷移図を作成することができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                                |                                 |                                         |                                         |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                                |                                 |                                         |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                    | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | 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                                                                                                                                                                                              | トランジスタの特性を説明できる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 | トランジスタの特性を理解できる                                |                                 | トランジスタの特性を理解できない                        |                                         |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                              | 波形変換回路やパルス発生回路を説明でき理解できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 | 波形変換回路やパルス発生回路が理解できる。                          |                                 | 波形変換回路やパルス発生回路が理解できない。                  |                                         |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                              | マルチバイブレータの構成を説明でき理解できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 | マルチバイブレータの構成が理解できる。                            |                                 | マルチバイブレータの構成が理解できない。                    |                                         |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                              | ブール代数の基本定理を説明し理解もでき, 論理関数を計算することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 | ブール代数の基本定理を理解でき, 論理関数を計算することができる。              |                                 | ブール代数の基本定理を理解できず, 論理関数を計算することもできない。     |                                         |  |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                              | 論理関数をカルノー図を用いて簡素化でき, 回路を説明できさらに作成することもできる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 論理関数をカルノー図を用いて簡素化でき, 回路を作成することができる。            |                                 | 論理関数をカルノー図を用いて簡素化でき, 回路を作成することができない。    |                                         |  |
| 評価項目6                                                                                                                                                                                              | フリップフロップの構成を説明できて理解もし, 入出力の状態遷移図を作成することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | フリップフロップの構成を理解し, 入出力の状態遷移図を作成することができる。         |                                 | フリップフロップの構成を理解し, 入出力の状態遷移図を作成することができない。 |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                                |                                 |                                         |                                         |  |
| 学習・教育到達度目標 (B)                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                                |                                 |                                         |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                                |                                 |                                         |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                 | 電子・情報技術の最も重要で共通的な基礎技術の一つがディジタル電子回路であり, その基礎技術を学ぶことを目的とする。波形変換回路やパルス発生回路, マルチバイブレータ, 基本論理ゲート, ブール代数, 論理関数および算術演算回路に加え, フリップフロップについても解説し, 最先端技術に対応できる能力を修得する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                                |                                 |                                         |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                          | 【授業方法】<br>主に黒板を使用し, 教科書に沿った技術解説を中心に進める。また, 演習によって講義の理解を深めるとともに, 適宜レポート課題を与え, 提出を求める。<br><br>【学習方法】<br>1. 事前にシラバスを見て教材の該当箇所を読み, 疑問点を明確にする。<br>2. 授業では, 黒板の説明は必ずノートにとり, 分からないことがあれば質問すること。<br>3. 授業に関連したレポート課題を, 復習を兼ねた自己学習の一環として課す。                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                                |                                 |                                         |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                | 【成績の評価方法・評価基準】<br>中間・期末2回の試験を行う。時間は50分とする。持ち込みは関数電卓, 直定規を可とする。成績の評価方法は中間・期末の2回の定期試験の平均値 (60%), 単元毎に課す自己学習としての演習課題等に対する解答の内容の評価等 (40%) の合計をもって総合成績とする。到達目標に基づき, 波形変換回路やパルス発生回路, マルチバイブレータ, ブール代数の基本定理が理解でき, 論理関数の計算, 論理関数をカルノー図を用いて簡素化でき, 回路の作成, フリップフロップの構成の構成などの各項目の理解についての到達度を評価基準とする。<br><br>【備考】<br>本科目は, 授業での学習と授業外での自己学習で成り立つものである。そのため, 適宜, 授業外の自己学習のためのレポート課題を課す。レポートは必ず授業開始時に提出すること。特別な事情がない限り, 授業開始時以外にレポートは受け取らない。<br><br>【教員の連絡先】<br>研究室 A棟3階 (A-320)<br>内線番号 8951<br>e-mail: kiyoharaアットマークmaizuru.kosen-ac.jp (アットマークを@に変える) |                                 |                                                |                                 |                                         |                                         |  |
| 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                                |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                 | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1週                              | シラバス内容の説明, 半導体素子の非線形動作〔演習課題〕半導体, トランジスタの特性     |                                 |                                         | 1                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2週                              | バイポーラトランジスタのスイッチング特性〔演習課題〕バイポーラトランジスタのスイッチング特性 |                                 |                                         | 1                                       |  |

|  |      |     |                                                                |   |
|--|------|-----|----------------------------------------------------------------|---|
|  |      | 3週  | MOSトランジスタのスイッチング特性, CMOS回路<br>〔演習課題〕 MOSトランジスタ, CMOS回路, 波形整形回路 | 1 |
|  |      | 4週  | 波形整形回路<br>〔演習課題〕 波形整形回路                                        | 2 |
|  |      | 5週  | 微分・積分回路<br>〔演習課題〕 微分・積分回路                                      | 2 |
|  |      | 6週  | 波形変換回路① (クリッパ, リミッタ)<br>〔演習課題〕 クリッパ, リミッタ                      | 2 |
|  |      | 7週  | 波形変換回路② (クランパ)<br>〔演習課題〕 クランパ                                  | 2 |
|  |      | 8週  | 中間試験                                                           |   |
|  | 2ndQ | 9週  | 中間試験返却, 到達度確認,<br>2 波形変換回路やパルス発生回路の概説                          | 2 |
|  |      | 10週 | マルチバイブレータ<br>〔演習課題〕 マルチバイブレータ                                  | 3 |
|  |      | 11週 | 基本論理ゲート・ブール代数<br>〔演習課題〕 論理演算・ブール代数                             | 4 |
|  |      | 12週 | 加法標準形と乗法標準形, 論理関数と回路化<br>〔演習課題〕 加法標準形と乗法標準形, 論理関数と回路化          | 4 |
|  |      | 13週 | 論理関数の簡単化, カルノー図<br>〔演習課題〕 論理関数の簡単化, カルノー図                      | 5 |
|  |      | 14週 | 組み合わせ論理回路の実現法<br>〔演習課題〕 組み合わせ論理回路の実現法                          | 5 |
|  |      | 15週 | フリップフロップとその種類<br>〔演習課題〕 フリップフロップ                               | 6 |
|  |      | 16週 | (15週目の後に期末試験を実施)<br>期末試験返却・到達度確認                               |   |

#### モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類    |          | 分野       | 学習内容 | 学習内容の到達目標                                       | 到達レベル | 授業週 |
|-------|----------|----------|------|-------------------------------------------------|-------|-----|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野 | 電気回路 | RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。 | 3     |     |
|       |          |          |      | RLC直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。       | 3     |     |

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 実技等 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|-----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 60 | 0  | 0    | 0   | 40      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0   | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 60 | 0  | 0    | 0   | 40      | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0   | 0       | 0   | 0   |