

|                                                                                                            |                                          |      |                                     |         |                                       |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------|-------------------------------------|---------|---------------------------------------|------|
| 岐阜工業高等専門学校                                                                                                 |                                          | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                     |         | 授業科目                                  | 電子回路 |
| 科目基礎情報                                                                                                     |                                          |      |                                     |         |                                       |      |
| 科目番号                                                                                                       | 0093                                     |      | 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: 2 |                                       |      |
| 開設学科                                                                                                       | 電子制御工学科                                  |      | 対象学年                                | 3       |                                       |      |
| 開設期                                                                                                        | 通年                                       |      | 週時間数                                | 2       |                                       |      |
| 教科書/教材                                                                                                     | 学びやすい アナログ電子回路（二宮保，小浜輝彦・森北出版）            |      |                                     |         |                                       |      |
| 担当教員                                                                                                       | 小木曽 里樹                                   |      |                                     |         |                                       |      |
| 到達目標                                                                                                       |                                          |      |                                     |         |                                       |      |
| 以下の項目を目標とする。<br>①半導体の特性を理解する<br>②バイアス回路の計算法を理解する<br>③小信号増幅回路の計算法を理解する<br>④負帰還の概念を理解する<br>⑤オペアンプ回路の計算法を理解する |                                          |      |                                     |         |                                       |      |
| 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                                                                                                      | ダイオード、トランジスタの静特性を(8割以上)理解し、応用できること。      |      | ダイオード、トランジスタの静特性を(6割以上)理解し、応用できること。 |         | ダイオード、トランジスタの静特性を理解し、応用できない。          |      |
| 評価項目2                                                                                                      | トランジスタの各種バイアス回路の計算が(8割以上)できること。          |      | トランジスタの各種バイアス回路の計算が(6割以上)できること。     |         | トランジスタの各種バイアス回路の計算ができない。              |      |
| 評価項目3                                                                                                      | hパラメータを用いた小信号増幅回路の計算が(8割以上)できること。        |      | hパラメータを用いた小信号増幅回路の計算が(6割以上)できること。   |         | hパラメータを用いた小信号増幅回路の計算ができない。            |      |
| 評価項目4                                                                                                      | 負帰還の概念を(8割以上)理解し、説明できること。                |      | 負帰還の概念を(6割以上)理解し、説明できること。           |         | 負帰還の概念を理解し、説明できない。                    |      |
| 評価項目5                                                                                                      | 各種オペアンプ回路の入出力特性を(8割以上)計算できること            |      | 各種オペアンプ回路の入出力特性を(6割以上)計算できること       |         | 各種オペアンプ回路の入出力特性を計算できない。               |      |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                              |                                          |      |                                     |         |                                       |      |
| 教育方法等                                                                                                      |                                          |      |                                     |         |                                       |      |
| 概要                                                                                                         | 半導体の基本特性を理解し、増幅回路を主体とした回路に応用する方法を習得する    |      |                                     |         |                                       |      |
| 授業の進め方・方法                                                                                                  | 授業は、教科書と板書、スライドを中心に行うので、各自学習ノートを充実させること。 |      |                                     |         |                                       |      |
| 注意点                                                                                                        | 学習・教育目標：（D－4）１００％                        |      |                                     |         |                                       |      |
| 授業計画                                                                                                       |                                          |      |                                     |         |                                       |      |
|                                                                                                            |                                          | 週    | 授業内容                                |         | 週ごとの到達目標                              |      |
| 前期                                                                                                         | 1stQ                                     | 1週   | 電子回路とは                              |         | アナログとデジタルの違いを理解する                     |      |
|                                                                                                            |                                          | 2週   | 線形と非線形                              |         | 電子回路の非線形性を理解する                        |      |
|                                                                                                            |                                          | 3週   | テブナンの定理                             |         | テブナンの定理を理解する                          |      |
|                                                                                                            |                                          | 4週   | 制御電源                                |         | 制御電源について理解する                          |      |
|                                                                                                            |                                          | 5週   | ダイオードとその働き                          |         | ダイオードの特性を理解する                         |      |
|                                                                                                            |                                          | 6週   | トランジスタとその働き                         |         | トランジスタの特性を理解する                        |      |
|                                                                                                            |                                          | 7週   | F E Tとその働き                          |         | F E Tの特性を理解する                         |      |
|                                                                                                            |                                          | 8週   | 中間試験                                |         |                                       |      |
|                                                                                                            | 2ndQ                                     | 9週   | 増幅回路の働き                             |         | 増幅回路の増幅度について理解する                      |      |
|                                                                                                            |                                          | 10週  | 静特性と増幅度                             |         | トランジスタの静特性から増幅度の計算ができる                |      |
|                                                                                                            |                                          | 11週  | 入出力抵抗                               |         | 入出力抵抗の意味と計算法を理解する                     |      |
|                                                                                                            |                                          | 12週  | バイアス回路の考え方（A LのレベルC）                |         | バイアス回路を理解する                           |      |
|                                                                                                            |                                          | 13週  | hパラメータ                              |         | トランジスタのhパラメータを理解する                    |      |
|                                                                                                            |                                          | 14週  | 小信号増幅回路                             |         | hパラメータ等価回路による増幅度の計算ができる               |      |
|                                                                                                            |                                          | 15週  | 前期のまとめ                              |         |                                       |      |
|                                                                                                            |                                          | 16週  |                                     |         |                                       |      |
| 後期                                                                                                         | 3rdQ                                     | 1週   | オペアンプの働き                            |         | オペアンプの差動増幅特性を理解する                     |      |
|                                                                                                            |                                          | 2週   | オペアンプと負帰還                           |         | オペアンプを負帰還で使用方法、オペアンプによる反転増幅回路を理解する    |      |
|                                                                                                            |                                          | 3週   | オペアンプで増幅する                          |         | オペアンプによる非反転増幅回路の計算ができる                |      |
|                                                                                                            |                                          | 4週   | オペアンプで演算する                          |         | オペアンプの演算回路を理解する                       |      |
|                                                                                                            |                                          | 5週   | 帰還回路の基礎（A LのレベルC）                   |         | 帰還回路について増幅度を計算でき、その利得変動が小さくなることを計算できる |      |
|                                                                                                            |                                          | 6週   | 周波数特性の改善                            |         | 負帰還による周波数特性の改善を理解する                   |      |
|                                                                                                            |                                          | 7週   | オペアンプの性能                            |         | オペアンプの各種特性を理解する                       |      |
|                                                                                                            |                                          | 8週   | 中間試験                                |         |                                       |      |
|                                                                                                            | 4thQ                                     | 9週   | 非線形演算器                              |         | オペアンプによる非線形演算を理解する                    |      |
|                                                                                                            |                                          | 10週  | フィルタ回路                              |         | オペアンプを用いるフィルタ回路の計算ができる                |      |
|                                                                                                            |                                          | 11週  | 発振回路の基礎とRC発振回路の働き                   |         | 正帰還による発振条件を理解し、RC発振回路の発振条件を導くことができる   |      |

|  |  |     |                 |                                                      |
|--|--|-----|-----------------|------------------------------------------------------|
|  |  | 12週 | LC発振回路の働きと水晶振動子 | RC発振回路の発振条件を導くことができ、水晶振動子を用いる場合周波数を精度良く決められる理由を説明できる |
|  |  | 13週 | AM変調            | AM変調の原理を理解し、計算ができる                                   |
|  |  | 14週 | AM復調            | AM復調の原理を理解し、同期検波の計算ができる                              |
|  |  | 15週 | 後期のまとめ          |                                                      |
|  |  | 16週 |                 |                                                      |

#### モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類    |          | 分野       | 学習内容 | 学習内容の到達目標                               | 到達レベル | 授業週 |
|-------|----------|----------|------|-----------------------------------------|-------|-----|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野 | 電子回路 | ダイオードの特徴を説明できる。                         | 4     |     |
|       |          |          |      | バイポーラトランジスタの特徴と等価回路を説明できる。              | 3     |     |
|       |          |          |      | FETの特徴と等価回路を説明できる。                      | 3     |     |
|       |          |          |      | 利得、周波数帯域、入力・出力インピーダンス等の増幅回路の基礎事項を説明できる。 | 3     |     |
|       |          |          |      | トランジスタ増幅器のバイアス供給方法を説明できる。               | 3     |     |
|       |          |          |      | 演算増幅器の特性を説明できる。                         | 3     |     |
|       |          |          |      | 演算増幅器を用いた基本的な回路の動作を説明できる。               | 3     |     |
|       |          |          |      | 発振回路の特性、動作原理を説明できる。                     | 3     |     |
|       |          | 電子工学     | 電子工学 | 電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。                 | 2     |     |

#### 評価割合

|        | 中間試験 | 期末試験 | 課題・小テスト | 合計  |
|--------|------|------|---------|-----|
| 総合評価割合 | 100  | 100  | 80      | 280 |
| 得点     | 100  | 100  | 80      | 280 |