

|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   |                                     |                 |                                   |                            |                              |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|----------------------------|------------------------------|--|
| 久留米工業高等専門学校                                                                                                          |                                                                                                                                                   | 開講年度                                | 平成29年度 (2017年度) |                                   | 授業科目                       | アナログ電子回路                     |  |
| 科目基礎情報                                                                                                               |                                                                                                                                                   |                                     |                 |                                   |                            |                              |  |
| 科目番号                                                                                                                 | 0291                                                                                                                                              |                                     |                 | 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                                                                                                                 | 電気電子工学科                                                                                                                                           |                                     |                 | 対象学年                              | 4                          |                              |  |
| 開設期                                                                                                                  | 通年                                                                                                                                                |                                     |                 | 週時間数                              | 2                          |                              |  |
| 教科書/教材                                                                                                               | 教科書：二宮 保、小浜 輝彦共著 「学びやすい アナログ電子回路」。参考書：大類重範著 「アナログ電子回路」 日本理工出版会。堀桂太郎著 「アナログ電子回路の基礎」 東京電機大学出版局。堀桂太郎著 「よく分かる電子回路の基礎」 電気書院。家村道雄著 「入門 電子回路 アナログ編」 オーム社 |                                     |                 |                                   |                            |                              |  |
| 担当教員                                                                                                                 | 掛橋 英典                                                                                                                                             |                                     |                 |                                   |                            |                              |  |
| 到達目標                                                                                                                 |                                                                                                                                                   |                                     |                 |                                   |                            |                              |  |
| 1.ダイオード、トランジスタなどの各種半導体の動作原理を理解、習得する。<br>2.トランジスタを用いた各種増幅器の動作原理を理解し、習得する。<br>3.様々な半導体を用いた応用回路について理解し、その動作原理を理解し、習得する。 |                                                                                                                                                   |                                     |                 |                                   |                            |                              |  |
| 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                    |  |
| ダイオード、トランジスタなどの各種半導体の動作原理を理解している                                                                                     |                                                                                                                                                   | 半導体の構造，動作原理を詳細に理解している               |                 | 半導体の構造，動作原理の概要を理解している             |                            | 半導体の構造，動作原理の概要を理解できていない      |  |
| トランジスタを用いた各種増幅器の動作原理を理解している                                                                                          |                                                                                                                                                   | トランジスタを用いた各種増幅器の動作を詳細に理解し回路設計が可能である |                 | トランジスタを用いた各種増幅器の動作を理解し回路の基本設計はできる |                            | トランジスタを用いた各種増幅器の基本動作を理解していない |  |
| 半導体を用いた応用回路について理解している                                                                                                |                                                                                                                                                   | 半導体を用いた応用回路について詳細に理解し回路設計が可能である     |                 | 半導体を用いた応用回路について概要を理解し回路の基本設計はできる  |                            | 半導体を用いた応用回路について概要を理解していない    |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                        |                                                                                                                                                   |                                     |                 |                                   |                            |                              |  |
| JABEE B-1                                                                                                            |                                                                                                                                                   |                                     |                 |                                   |                            |                              |  |
| 教育方法等                                                                                                                |                                                                                                                                                   |                                     |                 |                                   |                            |                              |  |
| 概要                                                                                                                   | 本科目では、まずダイオードやバイポーラトランジスタをはじめとする半導体の構造やそれらの動作原理の概要を学ぶ。次にこれらの半導体を用いた様々な増幅回路やその他の応用回路について、その動作原理を理解し、それらの回路の設計が出来る能力を身につけることを目的とする。                 |                                     |                 |                                   |                            |                              |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                            | 主に板書により授業を進める。また、適宜、演習問題を配布し、それまでの講義の内容の復習を行う。                                                                                                    |                                     |                 |                                   |                            |                              |  |
| 注意点                                                                                                                  | 前期，後期ともに中間と期末の定期試験を100点法で行う。定期試験後再試を行うことがある。定期試験の平均点（80％）と課題（20％）で評価し60点以上を合格とする。                                                                 |                                     |                 |                                   |                            |                              |  |
| 授業計画                                                                                                                 |                                                                                                                                                   |                                     |                 |                                   |                            |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 週                                   | 授業内容            |                                   | 週ごとの到達目標                   |                              |  |
| 前期                                                                                                                   | 1stQ                                                                                                                                              | 1週                                  | 真性半導体と不純物半導体    |                                   | 半導体の特徴と種類について理解できる         |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 2週                                  | P形半導体とN形半導体     |                                   | P形半導体とN形半導体の説明ができる         |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 3週                                  | ダイオード構造と動作原理    |                                   | ダイオードの構造と動作原理について説明できる     |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 4週                                  | ダイオード基本回路       |                                   | 整流の原理と回路について説明できる          |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 5週                                  | トランジスタ構造と動作原理   |                                   | トランジスタの構造と動作原理について説明できる    |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 6週                                  | トランジスタ基本回路      |                                   | エミッタ接地基本回路を理解できる           |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 7週                                  | バイアス回路          |                                   | 各種バイアス回路とトランジスタ動作点の説明ができる  |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 8週                                  | 回路安定係数          |                                   | 各バイアス回路の安定係数の違いの説明できる      |                              |  |
|                                                                                                                      | 2ndQ                                                                                                                                              | 9週                                  | まとめ             |                                   | これまでの学習のまとめと復習を行う          |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 10週                                 | hパラメータ          |                                   | hパラメータの定義を理解している           |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 11週                                 | hパラメータを用いた増幅器   |                                   | hパラメータを用いて諸量を計算できる         |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 12週                                 | FETの構造と動作原理     |                                   | FETの特徴と種類，構造と動作原理について説明できる |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 13週                                 | FET基本回路         |                                   | ソース接地回路の動作を理解できる           |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 14週                                 | FET小信号等価回路      |                                   | 小信号パラメータを用いて等価回路を表現できる     |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 15週                                 | まとめ             |                                   | これまでの学習のまとめと復習を行う          |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 16週                                 |                 |                                   |                            |                              |  |
| 後期                                                                                                                   | 3rdQ                                                                                                                                              | 1週                                  | RC結合回路          |                                   | RC結合回路を理解している              |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 2週                                  | RC結合回路の周波数特性    |                                   | RC結合回路の周波数特性について説明できる      |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 3週                                  | 負帰還回路の原理        |                                   | 負帰還の考え方について理解できる           |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 4週                                  | 負帰還増幅回路         |                                   | 基本的な負帰還回路について説明できる         |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 5週                                  | A級電力増幅器         |                                   | A級電力増幅回路の動作点と特徴について説明できる   |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 6週                                  | B級プッシュプル電力増幅器   |                                   | B級電力増幅回路の動作点と特徴について説明できる   |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 7週                                  | SEPP回路          |                                   | SEPP回路の動作と特長について説明できる      |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 8週                                  | まとめ             |                                   | これまでの学習まとめと復習を行う           |                              |  |
|                                                                                                                      | 4thQ                                                                                                                                              | 9週                                  | オペアンプの基礎        |                                   | オペアンプの特徴と考え方について理解できる      |                              |  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                   | 10週                                 | オペアンプ増幅回路       |                                   | 反転，非反転増幅回路について説明できる        |                              |  |

|  |  |     |              |                          |
|--|--|-----|--------------|--------------------------|
|  |  | 11週 | オペアンプによる演算回路 | 各種演算回路について説明できる          |
|  |  | 12週 | 発振回路         | 発振回路の考え方とRCおよびLC回路を理解できる |
|  |  | 13週 | 半波整流回路       | 半波整流回路の動作が説明でき諸量を計算できる   |
|  |  | 14週 | 全波整流回路       | 全波整流回路の動作が説明でき諸量を計算できる   |
|  |  | 15週 | まとめ          | これまでの学習のまとめと復習を行う        |
|  |  | 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。                         | 2     | 前3,前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。              | 2     | 前5,前6,前7,前8,前10,前11       |
|       |          |          |      | FETの特徴と等価回路を説明できる。                      | 2     | 前12,前13,前14               |
|       |          |          |      | 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。 | 2     | 前11,前14,後1,後2,後4,後5,後6,後7 |
|       |          |          |      | トランジスタ増幅器のバイアス供給方法を説明できる。               | 2     | 前6,前7,後5,後6               |
|       |          |          |      | 演算増幅器の特性を説明できる。                         | 2     | 後9,後10                    |
|       |          |          |      | 反転増幅器や非反転増幅器等の回路を説明できる。                 | 2     | 後10,後11                   |

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | 課題演習 | 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   |