

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                      |         |                                                                                  |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 函館工業高等専門学校                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 開講年度 | 平成28年度 (2016年度)                      |         | 授業科目                                                                             | 電子回路概論 |
| 科目基礎情報                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                      |         |                                                                                  |        |
| 科目番号                                                                                                  | 0245                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 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                                                                                                  | 生産システム工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 対象学年                                 | 4       |                                                                                  |        |
| 開設期                                                                                                   | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 週時間数                                 | 2       |                                                                                  |        |
| 教科書/教材                                                                                                | 大熊康弘著「図解でわかるはじめての電子回路」(技術評論社)                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                      |         |                                                                                  |        |
| 担当教員                                                                                                  | 高田 明雄                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                      |         |                                                                                  |        |
| 到達目標                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                      |         |                                                                                  |        |
| 1.半導体素子の構造および電流－電圧特性について説明できる<br>2.電子部品としての半導体素子の使い方がわかる<br>3.素子が動作する電流・電圧レベルを求め、トランジスタの増幅機能について説明できる |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                      |         |                                                                                  |        |
| 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                                                                                                 | 各種素子の構造を図示でき、さらに電流－電圧特性を描き、その根拠を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 与えられた素子の電流－電圧特性を描くことができる。            |         | 与えられた素子の電流－電圧特性を描くことができない。                                                       |        |
| 評価項目2                                                                                                 | 各種素子の使い方を具体的な回路図を描き説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 素子の使い方について、図を用いて説明できる。               |         | 素子の使い方を図を用いて、説明できない。                                                             |        |
| 評価項目3                                                                                                 | 素子の電圧、電流を計算によって求められ、素子の機能を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 素子の電圧、電流について計算できる。                   |         | 素子の電圧、電流について計算できる。                                                               |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                      |         |                                                                                  |        |
| JABEE学習・教育到達目標 (B-3) 函館高専教育目標 B                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                      |         |                                                                                  |        |
| 教育方法等                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                      |         |                                                                                  |        |
| 概要                                                                                                    | この世に存在する電子機器のほとんどに半導体素子が使われている。その素子の基本となる三つの部品(素子)が、ダイオード、バイポーラトランジスタ、FET(電界効果トランジスタ)である。これらの素子の構造および特性(例:各端子に流れる電流と端子間電圧の関係)について学び、電子回路に応用する場合の基本的な取り扱い方法について学ぶ。                                                                                                                                                  |      |                                      |         |                                                                                  |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                             | ・半導体には電子(負電荷)とホール(正電荷)が電流の担い手として存在するが、電界によって力を受ける方向<br>・オームの法則 ( $V=IR$ )<br>抵抗値が零 ( $R=0$ ) の場合には $V=0$ となる(電圧が生じない)<br>回路内の二点間において $V=0$ ならば、その二点間には電流がながれない<br>・電圧と電流の互いの極性の関係(例えば、抵抗に流れる電流とその両端の電圧の+、-)<br>・理想ダイオードに電流が流れている場合(導通時)は、陽極-陰極間には電圧が発生しない(短絡と同じ)<br>・キルヒホッフの法則(電流則、電圧則)<br>・信号増幅では回路の入力電圧を正弦波として扱う |      |                                      |         |                                                                                  |        |
| 注意点                                                                                                   | キルヒホッフの法則や電流および電圧の極性を正しく理解しておくことが大切である。不明な点は質問をして解消することをお勧めする。<br><br>教育到達目標評価 定期試験100% (B-3)                                                                                                                                                                                                                      |      |                                      |         |                                                                                  |        |
| 授業計画                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                      |         |                                                                                  |        |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 週    | 授業内容                                 |         | 週ごとの到達目標                                                                         |        |
| 前期                                                                                                    | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1週   | ガイダンス<br>キルヒホッフの法則<br>ダイオード<br>◇基本構造 |         | 授業計画および学習の留意点を知る。<br>キルヒホッフの法則を回路に適用できる。<br><br>p n接合の性質と整流特性について説明できる           |        |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2週   | ◇理想ダイオードモデル<br>◇電流－電圧特性              |         | 理想的なダイオードのモデルについて説明できる<br>実際のダイオードの電流-電圧特性について説明できる                              |        |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3週   | ◇各種ダイオード<br>◇ダイオード回路                 |         | 整流用ダイオード、LED(発光ダイオード)、定電圧(ツェナー)ダイオードの特徴を説明できる<br>ダイオードを使った基本的な回路の設計ができる          |        |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4週   | ◇整流回路                                |         | ダイオードを用いた整流回路の動作について説明できる                                                        |        |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5週   | ◇バイアス、負荷線解析                          |         | 負荷線に基づいてダイオードのバイアス量を決定できる                                                        |        |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6週   | トランジスタ<br>◇電界効果トランジスタ<br>・JFET       |         | 接合形電界効果トランジスタ(JFET)の動作、バイアス方法について説明できる                                           |        |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7週   | ・MOSFET<br>◇CMOS                     |         | MOS(Metal-Oxide-Semiconductor) FETの動作、バイアス方法について説明できる<br>CMOSの基本構造とその動作について説明できる |        |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8週   | 中間試験                                 |         |                                                                                  |        |
|                                                                                                       | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9週   | 試験答案返却・解答解説<br>◇バイポーラトランジスタの概念       |         | 試験問題の解説を通じて自分の理解不足を補う<br>バイポーラトランジスタの電流増幅動作について理解できる                             |        |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10週  | ◇バイポーラトランジスタの特徴                      |         | バイポーラトランジスタの動作について説明できる                                                          |        |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 11週  | ◇電流-電圧特性                             |         | バイポーラトランジスタの電流－電圧特性が説明できる                                                        |        |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 12週  | ◇トランジスタのバイアス                         |         | トランジスタのバイアスと動作点の関係を説明できる                                                         |        |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 13週  | ◇負荷線解析                               |         | 負荷線を使ってバイアスされたトランジスタの電流および電圧を求めることができる                                           |        |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 14週  | ◇増幅回路                                |         | 信号増幅用トランジスタ回路の動作を説明できる                                                           |        |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15週  | 期末試験                                 |         |                                                                                  |        |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 16週  | 試験答案返却・解答解説                          |         | ・間違った問題の正答を求めることができる                                                             |        |

| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標 |     |      |           |    |         |       |     |
|-----------------------|-----|------|-----------|----|---------|-------|-----|
| 分類                    | 分野  | 学習内容 | 学習内容の到達目標 |    |         | 到達レベル | 授業週 |
| 評価割合                  |     |      |           |    |         |       |     |
|                       | 試験  | 発表   | 相互評価      | 態度 | ポートフォリオ | その他   | 合計  |
| 総合評価割合                | 100 | 0    | 0         | 0  | 0       | 0     | 100 |
| 基礎的能力                 | 0   | 0    | 0         | 0  | 0       | 0     | 0   |
| 専門的能力                 | 100 | 0    | 0         | 0  | 0       | 0     | 100 |
| 分野横断的能力               | 0   | 0    | 0         | 0  | 0       | 0     | 0   |