

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                   |                                                                        |                                                                |      |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 開講年度                                                              | 令和06年度 (2024年度)                                                        |                                                                | 授業科目 | 特別開講 (電子工学)                             |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                   |                                                                        |                                                                |      |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0012                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                   | 科目区分                                                                   | 専門 / 必修                                                        |      |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                   | 単位の種別と単位数                                                              | 履修単位: 1                                                        |      |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 創造工学科 (情報科学・工学系共通科目)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                   | 対象学年                                                                   | 3                                                              |      |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                   | 週時間数                                                                   | 2                                                              |      |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 教科書：杉山進 田中克彦 小西聡 共著 「ロボティクスシリーズ2 電気電子回路」 (コロナ社) /参考図書：末松安晴, 藤井信生監修「電子回路入門」実教出版／藤井信生「なっとくする電子回路」講談社, 津田利春「電気と電子の基礎知識」工学図書, 尾崎弘他「電子回路アナログ編」共立出版, 砂沢学「増幅回路の考え方」オーム社, 曾和将容「トランジスタ回路を学ぶ人のために」オーム社                                                                                                                     |                                                                   |                                                                        |                                                                |      |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 稲川 清                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                   |                                                                        |                                                                |      |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                   |                                                                        |                                                                |      |                                         |
| 1) 半導体素子の構造・動作・特性に関する基礎知識、増幅回路の動作解析における考え方を理解し、説明できる。<br>2) 本講義で得た知識を使用してダイオード・トランジスタを用いた基本的な回路について、回路の入出力の関係を求める等の課題を解ける。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                   |                                                                        |                                                                |      |                                         |
| 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                                                      |      |                                         |
| 1. 半導体素子の構造・動作・特性に関する基礎知識、増幅回路の動作解析における考え方を理解し、説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 半導体素子の構造・動作・特性に関する基礎知識、増幅回路の動作解析における考え方を理解し、的確に説明できる。             | 半導体素子の構造・動作・特性に関する基礎知識、増幅回路の動作解析における考え方を理解し、標準的なレベルで説明できる。             | 1. 半導体素子の構造・動作・特性に関する基礎知識、増幅回路の動作解析における考え方を理解できず、説明できない。       |      |                                         |
| 2. 講義で得た知識を使用してダイオード・トランジスタを用いた基本的な回路について、回路の入出力の関係を求める等の課題を解ける。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 講義で得た知識を使用してダイオード・トランジスタを用いた基本的な回路について、回路の入出力の関係を求める等の課題を、的確に解ける。 | 講義で得た知識を使用してダイオード・トランジスタを用いた基本的な回路について、回路の入出力の関係を求める等の課題を、標準的なレベルで解ける。 | 講義で得た知識を使用してダイオード・トランジスタを用いた基本的な回路について、回路の入出力の関係を求める等の課題を解けない。 |      |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                   |                                                                        |                                                                |      |                                         |
| Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基盤知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力<br>学習目標 Ⅱ 実践性<br>学校目標 D (工学基礎) 数学, 自然科学, 情報技術および工学の基礎知識と応用力を身につける<br>学科目標 D (工学基礎) 数学, 自然科学, 情報技術および工学の基礎知識と応用力を身につける<br>本科の点検項目 D-iv 数学, 自然科学, 情報技術および工学の基礎知識を専門分野の工学的問題解決に応用できる<br>学校目標 E (継続的学習) 技術者としての自覚を持ち、自主的、継続的に学習できる能力を身につける |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                   |                                                                        |                                                                |      |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                   |                                                                        |                                                                |      |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 本講義では、まず半導体と、現在の電子回路における基本構成要素であるダイオード、バイポーラトランジスタ、FETの構造と動作原理を学ぶ。併せて、ダイオード、バイポーラトランジスタ、FETそれぞれを用いた基本的な回路の動作を学ぶ。                                                                                                                                                                                                 |                                                                   |                                                                        |                                                                |      |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 基本的にはオンデマンドによる座学が中心となるが、適宜、演習・到達度試験を行う。<br>成績は、定期試験40%、到達度試験30%、演習・課題レポート30%の割合で評価する。合格点は60点以上である。<br>また、再試験・再評価を実施する場合がある。これらは、試験によって行い、シラバスにおける試験の成績を置き換えるが、本試験の結果を最大50%は考慮する。                                                                                                                                 |                                                                   |                                                                        |                                                                |      |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 回路理論の基礎知識、連立一次方程式の解法、数表現、三角関数、指数関数、複素数の計算等の数学的な基礎知識・計算力をしっかり身に付けておくこと。さらに、演習に備えて、授業の際には関数電卓を常に用意すること。<br>なお、講義予定に変更がある場合は授業中に連絡するので注意すること。<br>自学自習として、授業毎に必ず復習をし、自主的な問題演習を行い、その週末までの授業内容で分からない点が残らないようにすること。特に、成績不良の学生については、復習レポートの提出を求める。この復習レポートは、再試験の条件となるので、対象となった場合は、必ず提出すること。また、必要に応じて、数学、回路理論に関する復習を行うこと。 |                                                                   |                                                                        |                                                                |      |                                         |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                   |                                                                        |                                                                |      |                                         |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> ICT 利用                                   |                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応                     |      | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                   |                                                                        |                                                                |      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 週                                                                 | 授業内容                                                                   | 週ごとの到達目標                                                       |      |                                         |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1週                                                                | 半導体の性質                                                                 | 半導体の性質、P型半導体、n型半導体の特徴を説明できる。                                   |      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2週                                                                | p n 接合                                                                 | p n 接合の構造、p n 接合の平衡状態を説明できる。                                   |      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3週                                                                | p n 接合ダイオード                                                            | p n 接合ダイオードの動作原理、特性を説明できる。                                     |      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4週                                                                | ダイオードの整流回路                                                             | ダイオードによる整流回路の動作を説明できる。                                         |      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5週                                                                | いろいろなダイオード                                                             | ツェナーダイオード、フォトダイオードの特徴を説明できる。                                   |      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6週                                                                | 演習 (1)                                                                 | 半導体、p n 接合、ダイオードに関する問題を解ける。                                    |      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7週                                                                | 後期到達度試験                                                                |                                                                |      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8週                                                                | バイポーラトランジスタの構造・動作原理                                                    | バイポーラトランジスタの構造、動作原理を説明できる。                                     |      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9週                                                                | バイポーラトランジスタの特性                                                         | バイポーラトランジスタの特性を説明できる。                                          |      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10週                                                               | バイポーラトランジスタによる基本増幅回路 (1)                                               | バイポーラトランジスタによる基本増幅回路の動作量を計算できる。                                |      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 11週                                                               | バイポーラトランジスタによる基本増幅回路 (2)                                               | バイポーラトランジスタによる基本増幅回路の動作原理を説明できる。                               |      |                                         |

|  |  |     |                   |                                   |
|--|--|-----|-------------------|-----------------------------------|
|  |  | 12週 | 接合型FETの構造・動作原理・特性 | 接合型FETの構造・動作原理・特性を説明できる。          |
|  |  | 13週 | MOSFETの構造・動作原理・特性 | MOSFETの構造・動作原理・特性を説明できる。          |
|  |  | 14週 | FETの基本増幅回路        | FETによる基本増幅回路の動作原理を説明できる。          |
|  |  | 15週 | 演習（2）             | バイポーラトランジスタ、FET、基本増幅回路に関する問題を解ける。 |
|  |  | 16週 | 定期試験              |                                   |

# 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 | 情報系分野 | その他の学習内容 | トランジスタなど、デジタルシステムで利用される半導体素子の基本的な特徴について説明できる。 | 4     | 後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後11,後12,後13 |

# 評価割合

|        | 定期試験 | 到達度試験 | 演習・レポート | 合計  |
|--------|------|-------|---------|-----|
| 総合評価割合 | 40   | 30    | 30      | 100 |
| 基礎的能力  | 20   | 15    | 15      | 50  |
| 専門的能力  | 20   | 15    | 15      | 50  |