

|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                        |  |                                                           |              |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------|--------------|--|
| 函館工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                                        |  | 授業科目                                                      | エレクトロニクス基礎実験 |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                        |  |                                                           |              |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                           | 0306                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 科目区分                                                   |  | 専門 / 必修                                                   |              |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                           | 実験・実習                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 単位の種別と単位数                                              |  | 履修単位: 2                                                   |              |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                           | 生産システム工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 対象学年                                                   |  | 4                                                         |              |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                            | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 週時間数                                                   |  | 4                                                         |              |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                         | プリント配付                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                        |  |                                                           |              |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                           | 山田 一雅,丸山 珠美,森田 孝                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                        |  |                                                           |              |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                        |  |                                                           |              |  |
| 1. 電子回路やエレクトロニクスに関する実験に必要な各種計測機器を使いこなし、様々な測定を安全に行うことができる。<br>2. 講義で習得した半導体や各種電子回路に関する知識を実験で確かめるとともに、実践的な力を身に付ける。<br>3. 実験データの分析、グラフ化、誤差等の評価を行うことができ、その結果を踏まえて論理的に考察を行うことができる。<br>4. 実験結果を報告書としてまとめ、期限までに提出できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                        |  |                                                           |              |  |
| 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                                                                                                                                                                                                          | 電子回路やエレクトロニクスに関する実験を自ら計画し、必要な測機器を使いこなし、様々な測定を安全に行うことができる。                                                                                                                                                                                                                                               |      | 電子回路やエレクトロニクスに関する実験に必要な各種計測機器を使いこなし、様々な測定を安全に行うことができる。 |  | 電子回路やエレクトロニクスに関する実験に必要な各種計測機器を使いこなし、様々な測定を安全に行うことができない。   |              |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                          | 各種電子回路に関する知識を実験で確かめるとともに、さらにその実践力を応用的な電子回路設計に生かせる。                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 講義で習得した半導体や各種電子回路に関する知識を実験で確かめるとともに、実践的な力を身に付ける。       |  | 講義で習得した半導体や各種電子回路に関する実験を行うことができず、実践的な力もない。                |              |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                          | 実験データの分析、グラフ化、誤差等の評価結果を踏まえて、考察し、実験方法の改善を提案することができる。                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 実験データの分析、グラフ化、誤差等の評価を行うことができ、その結果を踏まえて論理的に考察を行うことができる。 |  | 実験データの分析、グラフ化、誤差等の評価を行うことができず、その結果を踏まえた論理的な考察もできない。       |              |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                          | 実験結果を論理的に適切な表現で報告書にまとめ、期限までに提出できる。                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 実験結果を報告書としてまとめ、期限までに提出できる。                             |  | 実験結果を報告書としてまとめ、期限までに提出することができない。                          |              |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                        |  |                                                           |              |  |
| 函館高専教育目標 A 函館高専教育目標 B 函館高専教育目標 C 函館高専教育目標 E                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                        |  |                                                           |              |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                        |  |                                                           |              |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                             | 本科目では電界効果トランジスタなどの電子デバイスや電子回路、電気回路に関する基礎的な実験を行う。講義科目で学んだ理論の検証と理解、各種測定器等の取扱い方法の習得、データの収集と処理方法、レポート作成の習熟等を目標とする。                                                                                                                                                                                          |      |                                                        |  |                                                           |              |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                      | ・本科目では電子デバイスや電気・電子回路に関する7つのテーマについて実験を行う。関連する主な科目は電子工学および電気回路、電子回路、電気電子計測Ⅱである。実験を遂行する上では、これらの科目の内容を理解していることが前提となるので実験テーマに関する内容については事前にしっかりと理解しておく必要がある。<br>・定期試験は実施しない。                                                                                                                                  |      |                                                        |  |                                                           |              |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                            | ・基礎的能力は、実験遂行能力10%、レポート作成能力10%で評価する。<br>・専門的能力は、各テーマに関する基礎知識の理解10%、レポートの実験30%と考察10%の内容で評価する。<br>・分野横断的能力は、実験への取組姿勢10%、レポートの完成度20%で評価する。<br>・レポートの提出期限を厳守すること。レポートが提出期限に遅れた場合は1日につき5点減点する。レポートが一つでも未提出の場合は学年成績を60点未満とするので注意すること。<br>JABEE教育到達目標評価：態度20%（A-1）、レポート80%（B-3：25%、B-4：37.5%、C-3：12.5%、E-2：25%） |      |                                                        |  |                                                           |              |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                        |  |                                                           |              |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 週    | 授業内容                                                   |  | 週ごとの到達目標                                                  |              |  |
| 後期                                                                                                                                                                                                             | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1週   | ガイダンス、テーマ別実験（8h×7）<br>1.電界効果トランジスタの基本特性（コア）            |  | 本科目の学習内容、評価方法について理解できる<br>電界効果トランジスタの静特性を理解し、その特性を測定できる   |              |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2週   | 1.電界効果トランジスタの基本特性（コア）                                  |  | 電界効果トランジスタの静特性を理解し、その特性を測定できる                             |              |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3週   | 1.電界効果トランジスタの基本特性（コア）                                  |  | 電界効果トランジスタの静特性を理解し、その特性を測定できる                             |              |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4週   | 2.トランジスタのエミッタ接地増幅回路（コア）                                |  | トランジスタのバイアス回路を設計し、測定できる。                                  |              |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5週   | 2.トランジスタのエミッタ接地増幅回路（コア）                                |  | トランジスタのエミッタ接地増幅回路を設計し、その動作・特性について測定できる                    |              |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6週   | 3.オペアンプによる増幅回路（コア）                                     |  | オペアンプを用いた反転／非反転増幅回路の構成を理解し、入出力特性および周波数特性を測定できる            |              |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7週   | 3.オペアンプによる増幅回路（コア）                                     |  | オペアンプを用いた反転／非反転増幅回路の構成を理解し、入出力特性および周波数特性を測定できる            |              |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8週   | 4.線形回路の過渡現象（コア）                                        |  | RL, RC, RLC回路の過渡現象について理解しオシロスコープを用いて過渡応答の測定精度を考慮した測定ができる。 |              |  |
|                                                                                                                                                                                                                | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9週   | 4.線形回路の過渡現象（コア）                                        |  | RL, RC, RLC回路の過渡現象について理解しオシロスコープを用いて過渡応答の測定精度を考慮した測定ができる。 |              |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10週  | 5.接合型FET増幅回路の周波数特性（コア）                                 |  | 接合型FET増幅回路の構成を理解し、周波数特性を測定できる                             |              |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 11週  | 5.接合型FET増幅回路の周波数特性（コア）                                 |  | 接合型FET増幅回路の構成を理解し、周波数特性を測定できる                             |              |  |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 12週  | 6.ステッピングモータ                                            |  | ステッピングモータを動作させるためのパルス発生回路とパルス駆動回路を作製し、回路の動作を測定できる         |              |  |

|  |  |     |                      |                                                  |
|--|--|-----|----------------------|--------------------------------------------------|
|  |  | 13週 | 7.トランジスタの負帰還増幅回路（コア） | エミッタ接地負帰還トランジスタ増幅回路の構成を理解し、負帰還の特長について測定を通して理解できる |
|  |  | 14週 | 7.トランジスタの負帰還増幅回路（コア） | エミッタ接地負帰還トランジスタ増幅回路の構成を理解し、負帰還の特長について測定を通して理解できる |
|  |  | 15週 | レポートチェック・修正等（4h）     | レポートをチェックし必要な部分の修正ができる                           |
|  |  | 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 | 分野別の工学実験・実習能力 | 電気・電子系分野【実験・実習能力】 | 電気・電子系【実験実習】 | 増幅回路等(トランジスタ、オペアンプ)の動作に関する実験結果を考察できる。 | 4     | 後5,後6,後7,後8,後9,後10 |

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | レポート | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 0  | 0  | 0    | 20 | 80   | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 10 | 20   | 0   | 30  |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 40   | 0   | 40  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 10 | 20   | 0   | 30  |