

|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      |      |                                                      |           |                                                            |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------|--------|
| 有明工業高等専門学校                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                      | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度)                                      |           | 授業科目                                                       | 電気電子計測 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |      |                                                      |           |                                                            |        |
| 科目番号                                                                                                                                                       | 0018                                                                                                                                                                 |      | 科目区分                                                 | 専門 / 選択   |                                                            |        |
| 授業形態                                                                                                                                                       | 授業                                                                                                                                                                   |      | 単位の種別と単位数                                            | 履修単位: 2   |                                                            |        |
| 開設学科                                                                                                                                                       | 電子情報工学科                                                                                                                                                              |      | 対象学年                                                 | 3         |                                                            |        |
| 開設期                                                                                                                                                        | 通年                                                                                                                                                                   |      | 週時間数                                                 | 前期:1 後期:1 |                                                            |        |
| 教科書/教材                                                                                                                                                     | 電気電子計測: 廣瀬 明 著/数理工学社                                                                                                                                                 |      |                                                      |           |                                                            |        |
| 担当教員                                                                                                                                                       | 石川 洋平                                                                                                                                                                |      |                                                      |           |                                                            |        |
| 到達目標                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                      |      |                                                      |           |                                                            |        |
| 1. 計測データの処理方法, 単位・標準の意味, 指示計器の構造, 直流計測・交流計測の仕組みを理解できること。<br>2. 計測用電子デバイス、デジタル計測の仕組み, 波形観測・周波数計測・位相計測の手法を理解できること。<br>3. 雑音の種類と影響、高周波計測の基礎知識、センサの種類を理解できること。 |                                                                                                                                                                      |      |                                                      |           |                                                            |        |
| 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(可)                                      |           | 未到達レベルの目安                                                  |        |
| 評価項目1                                                                                                                                                      | 計測データや単位の重要性を理解し組立単位の計算ができる。また、直流計測・交流計測（各種ブリッジ回路等）の計算ができる。                                                                                                          |      | 計測データや単位の重要性を理解できる。また、直流計測・交流計測の仕組みも理解できる。           |           | 計測データや単位の重要性を理解できない。                                       |        |
| 評価項目2                                                                                                                                                      | 計測用電子デバイス・デジタル計測の仕組みを理解し、時間・周波数・位相計測の波形・特性を描く機器（オシロスコープ・ネットワークアナライザ・リサージュ等）の仕組みを説明できる。                                                                               |      | 計測用電子デバイス・デジタル計測の仕組みを理解し、時間・周波数・位相計測の波形・特性を描くことができる。 |           | 計測用電子デバイス・デジタル計測の仕組みを理解できない。                               |        |
| 評価項目3                                                                                                                                                      | 計測時の雑音の種類と影響を具体的な事例を示して説明できる。さらに、高周波計測におけるインピーダンス整合やセンサの利用方法を身近な例を示して説明できる。                                                                                          |      | 計測時の雑音の影響や高周波計測の意義、センサの種類を概念的に説明できる。                 |           | 計測時の雑音の影響や高周波計測の方法、センサの種類を説明できない。                          |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                      |      |                                                      |           |                                                            |        |
| 学習教育到達目標 B-1                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                      |      |                                                      |           |                                                            |        |
| 教育方法等                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                      |      |                                                      |           |                                                            |        |
| 概要                                                                                                                                                         | 電子計測技術の進歩は著しく、簡単に自然界の信号をアナログ・デジタル計測器を利用して取得・解析することが可能となってきた。<br>電子情報系の学生は技術者として計測の原理、手法を学び、計測器の仕組みを正確に理解する必要がある。<br>本科目により、学生実験や卒業研究等で直接利用可能な電気電子計測技術を身につけることを目標とする。 |      |                                                      |           |                                                            |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                  | 講義を主体として、レポート等を適宜行いながら、各章末の演習問題を解くことにより理解度を確認します。                                                                                                                    |      |                                                      |           |                                                            |        |
| 注意点                                                                                                                                                        | 試験成績を全体の80%として評価し、残りの20%をレポート・受講態度・授業ノートのクオリティを含めて、ポートフォリオにより評価します。                                                                                                  |      |                                                      |           |                                                            |        |
| 授業計画                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                      |      |                                                      |           |                                                            |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 週    | 授業内容                                                 |           | 週ごとの到達目標                                                   |        |
| 前期                                                                                                                                                         | 1stQ                                                                                                                                                                 | 1週   | 計測とは何か                                               |           | 概念、位置づけ、用語を理解できること                                         |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 2週   | 計測とは何か                                               |           | 〃                                                          |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 3週   | 統計処理                                                 |           | 計測データの統計的処理法を理解できること。                                      |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 4週   | 統計処理                                                 |           | 〃                                                          |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 5週   | 統計処理                                                 |           | 〃                                                          |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 6週   | 単位と標準                                                |           | 度量衡の決定方法と重要性を理解し、標準の工学的意義を理解できること。                         |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 7週   | 単位と標準                                                |           | 〃                                                          |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 8週   | 前期中間試験                                               |           |                                                            |        |
|                                                                                                                                                            | 2ndQ                                                                                                                                                                 | 9週   | 指示計器                                                 |           | 各種指示計器の構造、動作原理、特徴などを理解できること。                               |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 10週  | 指示計器                                                 |           | 〃                                                          |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 11週  | 直流計測                                                 |           | 直流計測（倍率器・分流器・抵抗計測・零位法・ブリッジ等）を理解できること。                      |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 12週  | 直流計測                                                 |           | 〃                                                          |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 13週  | ブリッジ回路など                                             |           | ホイートストンブリッジ、ケルビンダブルブリッジの平衡条件が理解できること。                      |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 14週  | ブリッジ回路など                                             |           | 〃                                                          |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 15週  | 期末試験                                                 |           |                                                            |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 16週  | テスト返却と解説                                             |           |                                                            |        |
| 後期                                                                                                                                                         | 3rdQ                                                                                                                                                                 | 1週   | 交流計測                                                 |           | 交流計測（フェーザ・実効電力・変成器・交流ブリッジ等）を理解できること。                       |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 2週   | 交流計測                                                 |           | 〃                                                          |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 3週   | 計測用デバイス                                              |           | 計測用電子デバイス（MOSトランジスタ・ソース接地増幅回路・差動増幅回路・オペアンプ等）の利用方法を理解できること。 |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 4週   | 計測用デバイス                                              |           | 〃                                                          |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 5週   | デジタル計測                                               |           | デジタル計測（標本化・量子化・A/Dコンバータ・D/Aコンバータ等）を理解できること。                |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 6週   | デジタル計測                                               |           | 〃                                                          |        |

|  |      |     |          |                                                                  |
|--|------|-----|----------|------------------------------------------------------------------|
|  |      | 7週  | ディジタル計測  | 〃                                                                |
|  |      | 8週  | 後期中間試験   |                                                                  |
|  | 4thQ | 9週  | 波形計測     | 波形観測（オシロスコープ）の方法を理解できること。                                        |
|  |      | 10週 | 波形計測     | 〃                                                                |
|  |      | 11週 | 周波数・位相計測 | 周波数・位相計測（ネットワークアナライザ・スペクトラムアナライザ）の方法を理解できること。                    |
|  |      | 12週 | 雑音       | 雑音の種類（熱雑音・ショット雑音・ $1/f$ 雑音・ホワイトノイズなど）を理解し、その影響をSN比と関連付けて理解できること。 |
|  |      | 13週 | 高周波計測    | インピーダンス整合等の高周波計測に関する基礎を理解できること。                                  |
|  |      | 14週 | センサ      | 変位、力、温度など広い分野にまたがる諸量を電気量に変換する各種センサについて理解できること。                   |
|  |      | 15週 | 期末試験     |                                                                  |
|  |      | 16週 | テスト返却と解説 |                                                                  |

#### 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 | オームの法則、キルヒホッフの法則を利用し、直流回路の計算を行うことができる。         | 4     |     |
|       |          |       |          | トランジスタなど、ディ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     |     |

#### 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 | 80 | 0  | 0    | 0  | 20      | 0   | 100 |
| 基礎的能力  | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力  | 80 | 0  | 0    | 0  | 20      | 0   | 100 |