

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 |                                       |                                        |                                    |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|---------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|-----|
| 有明工業高等専門学校                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 開講年度     | 平成31年度 (2019年度) |                                       | 授業科目                                   | 制御工学 I                             |     |
| 科目基礎情報                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 |                                       |                                        |                                    |     |
| 科目番号                                                                          | 0038                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                 | 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: 1                                |                                    |     |
| 開設学科                                                                          | 創造工学科(エネルギーコース)                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 | 対象学年                                  | 4                                      |                                    |     |
| 開設期                                                                           | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                 | 週時間数                                  | 1                                      |                                    |     |
| 教科書/教材                                                                        | はじめての制御工学 改訂第2版; 佐藤, 平元, 平田/講談社                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 |                                       |                                        |                                    |     |
| 担当教員                                                                          | 池之上 正人                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                 |                                       |                                        |                                    |     |
| 到達目標                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 |                                       |                                        |                                    |     |
| 1. 必要な語句・図・数式を用いて, 制御工学に関する事柄・理論を説明できる.<br>2. 必要な方法論や解析法を用いて, 制御工学に関する計算をできる. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 |                                       |                                        |                                    |     |
| 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                                                                         | 必要な語句・図・数式を用いて, 制御工学に関する事柄を詳細に説明できる.                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                 | 必要な語句・図・数式を用いて, 制御工学に関する事柄を説明できる.     |                                        | 必要な語句・図・数式を用いて, 制御工学に関する事柄を説明できない. |     |
| 評価項目2                                                                         | 必要な方法論や解析法を用いて, 制御工学に関する発展的な問題を計算できる.                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                 | 必要な方法論や解析法を用いて, 制御工学に関する基本的な問題を計算できる. |                                        | 必要な方法論や解析法を用いて, 制御工学に関する問題を計算できない. |     |
| 評価項目3                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 |                                       |                                        |                                    |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 |                                       |                                        |                                    |     |
| 学習・教育到達度目標 B-4                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 |                                       |                                        |                                    |     |
| 教育方法等                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 |                                       |                                        |                                    |     |
| 概要                                                                            | 「制御」とは「ある目的に適合するように, 対象となるシステムに所要の操作を行うことである」と定義される. この制御の考え方を体系化した学問が「制御理論」である. 制御理論が対象とするシステムは多種多様であり, 電気系のみならず全ての工学分野で重要でかつ基礎的な学問である. 制御理論に必要な伝達要素や入出力信号は, 時間領域から周波数領域へ変換された複素関数で表現され, この複素関数に基づく制御系設計・解析の方法論は「古典制御理論」と呼ばれている.<br>本授業では, フィードバック制御を中心とした古典制御理論を主に講義し, 特に動的システムを解析するための方法論について理解する. |          |                 |                                       |                                        |                                    |     |
| 授業の進め方・方法                                                                     | 講義を中心として行う.<br>また, この科目は学修単位科目のため, 事前・事後学習として, 適宜, 演習問題レポートを課す.                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 |                                       |                                        |                                    |     |
| 注意点                                                                           | 数学に関しては十分に復習しておくこと.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 |                                       |                                        |                                    |     |
| 授業計画                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 |                                       |                                        |                                    |     |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 週        | 授業内容            |                                       | 週ごとの到達目標                               |                                    |     |
| 前期                                                                            | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1週       | 制御とは            |                                       | 制御と微分方程式のつながりが理解できる.                   |                                    |     |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2週       | システムの数学モデル (1)  |                                       | 静的システムと動的システムが理解できる.                   |                                    |     |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3週       | システムの数学モデル (2)  |                                       | 機械系のモデルと電気系のモデルが理解できる.                 |                                    |     |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4週       | 伝達関数の役割 (1)     |                                       | ラプラス変換の定義, および性質が理解できる.                |                                    |     |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5週       | 伝達関数の役割 (2)     |                                       | 伝達関数, およびブロック線図を用いたシステムの入出力関係表現が理解できる. |                                    |     |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6週       | 動的システムの応答 (1)   |                                       | システムのインパルス応答が理解できる.                    |                                    |     |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7週       | 動的システムの応答 (2)   |                                       | システムのステップ応答が理解できる.                     |                                    |     |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8週       | 中間試験            |                                       |                                        |                                    |     |
|                                                                               | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9週       | システムの応答特性 (1)   |                                       | システムの過渡特性, および定常特性が理解できる.              |                                    |     |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10週      | システムの応答特性 (2)   |                                       | 一次遅れ系のステップ応答から過渡特性が理解できる.              |                                    |     |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 11週      | 2次遅れ系の応答 (1)    |                                       | 2次遅れ系のインパルス応答が理解できる.                   |                                    |     |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12週      | 2次遅れ系の応答 (2)    |                                       | 2次遅れ系のステップ応答が理解できる.                    |                                    |     |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 13週      | 極と安定性 (1)       |                                       | 安定性の概念, およびシステムの安定性が理解できる.             |                                    |     |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 14週      | 極と安定性 (2)       |                                       | ラウスの安定判別法が理解できる.                       |                                    |     |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 電気・電子系分野 | 制御              | 伝達関数を用いたシステムの入出力表現ができる.               | 4                                      | 前4,前5                              |     |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 | ブロック線図を用いてシステムを表現することができる.            | 4                                      | 前4,前5                              |     |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 | システムの過渡特性について, ステップ応答を用いて説明できる.       | 4                                      | 前9,前10                             |     |
| 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   |