

|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         |          |                                            |                                    |                                                          |                                             |     |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----|-----------------|
| 秋田工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         | 開講年度     | 令和02年度 (2020年度)                            |                                    | 授業科目                                                     | 制御工学 I                                      |     |                 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                         |          |                                            |                                    |                                                          |                                             |     |                 |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                              | 0022                                                                                                                                                                    |          |                                            | 科目区分                               | 専門 / 選択                                                  |                                             |     |                 |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                              | 講義                                                                                                                                                                      |          |                                            | 単位の種別と単位数                          | 履修単位: 1                                                  |                                             |     |                 |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                              | 創造システム工学科 (情報・通信ネットワークコース)                                                                                                                                              |          |                                            | 対象学年                               | 4                                                        |                                             |     |                 |
| 開設期                                                                                                                                                                                                               | 後期                                                                                                                                                                      |          |                                            | 週時間数                               | 2                                                        |                                             |     |                 |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                            | 教科書:「自動制御」 阪部俊也, 飯田賢一 著 コロナ社, 教科書:「演習で学ぶ基礎制御工学」 森 泰親 著 森北出版, 参考書:「自動制御」 水上憲夫 著 朝倉書店, 制御工学」 下西二郎, 奥平鎮正 著 コロナ社                                                            |          |                                            |                                    |                                                          |                                             |     |                 |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                              | 安東 至                                                                                                                                                                    |          |                                            |                                    |                                                          |                                             |     |                 |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                         |          |                                            |                                    |                                                          |                                             |     |                 |
| 1. 制御の意味と制御対象の目標値, 制御量等が分かり, 時間関数をラプラス変換できる。<br>2. s領域関数を部分分数に変換してラプラス逆変換し, 時間関数とすることができる。<br>3. 伝達関数の定義を理解し導出でき, 等価変換できる。<br>4. ブロック図を構成でき, 等価変換ができる。<br>5. 基本入力におけるシステムの時間応答を求めることができ, 時間応答に関するパラメータから応答を推定できる。 |                                                                                                                                                                         |          |                                            |                                    |                                                          |                                             |     |                 |
| 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                                                                                                                                                                                                             | 制御の意味と制御対象の目標値, 制御量等が分かり, 時間関数をラプラス変換できる。                                                                                                                               |          |                                            | 時間関数をラプラス変換できる。                    |                                                          | 制御の意味と制御対象の目標値, 制御量等が分からず, 時間関数をラプラス変換できない。 |     |                 |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                             | s領域関数を部分分数に変換してラプラス逆変換し, 時間関数とすることができる。                                                                                                                                 |          |                                            | 基本的なs領域関数をラプラス逆変換し, 時間関数とすることができる。 |                                                          | 基本的なs領域関数をラプラス逆変換し, 時間関数とすることができない。         |     |                 |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                             | 伝達関数の定義を理解し導出でき, 等価変換できる。                                                                                                                                               |          |                                            | 伝達関数の定義を理解し導出できる。                  |                                                          | 伝達関数が理解できない。                                |     |                 |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                             | ブロック図を構成でき, 複雑なブロック図を等価変換ができる。                                                                                                                                          |          |                                            | ブロック図を構成でき, 基本的なブロック図の等価変換ができる。    |                                                          | 基本的なブロック図の等価変換ができない。                        |     |                 |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                             | 基本入力におけるシステムの時間応答を求めることができ, 時間応答に関するパラメータから応答を推定できる。                                                                                                                    |          |                                            | 基本入力における基本システムの時間応答を求めることができる。     |                                                          | 基本入力における基本システムの時間応答を求めることができない。             |     |                 |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                         |          |                                            |                                    |                                                          |                                             |     |                 |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                         |          |                                            |                                    |                                                          |                                             |     |                 |
| 概要                                                                                                                                                                                                                | 各工学分野で用いられる制御技術の基礎知識を理解する学問であり, 制御系をモデル化し, 数学的に解析することにより入力に対する過渡応答を求める能力を修得する。                                                                                          |          |                                            |                                    |                                                          |                                             |     |                 |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                         | 基本的に講義形式であるが, グループワークも行う。必要に応じて適宜小テストを実施し, 演習課題レポートの提出を求め, 評価対象とする。総合評価が合格点に達しない場合, 再試験を行うことがある。                                                                        |          |                                            |                                    |                                                          |                                             |     |                 |
| 注意点                                                                                                                                                                                                               | 合格点は60点である。到達度試験結果を70%, レポート, 小テストを30%で評価し, これを評価点とする。<br>総合評価=(到達度試験(後期中間)評価点+到達度試験(後期末)評価点)÷2<br>(講義を受ける前)講義内容を事前に予習し, 分からなかった点をまとめておくこと。<br>(講義を受けた後)問題集の問題を数多く解くこと。 |          |                                            |                                    |                                                          |                                             |     |                 |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                         |          |                                            |                                    |                                                          |                                             |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         | 週        | 授業内容                                       |                                    | 週ごとの到達目標                                                 |                                             |     |                 |
| 後期                                                                                                                                                                                                                | 3rdQ                                                                                                                                                                    | 1週       | 授業ガイダンス<br>1. 自動制御と基礎知識<br>(1)制御対象の目標値と制御量 |                                    | 授業の進め方と評価の仕方について説明する。<br>制御の意味と制御対象の目標値, 制御量を理解し, 説明できる。 |                                             |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         | 2週       | (2)ラプラス変換                                  |                                    | 時間関数をラプラス変換できる。                                          |                                             |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         | 3週       | (3)ラプラス変換の演習                               |                                    | ラプラス変換の演習問題を解く。                                          |                                             |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         | 4週       | (4)逆ラプラス変換                                 |                                    | 時間関数を逆ラプラス変換できる。                                         |                                             |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         | 5週       | (5)逆ラプラス変換の演習                              |                                    | 逆ラプラス変換の演習問題を解く                                          |                                             |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         | 6週       | 2. 伝達関数とブロック線図<br>(1)伝達関数の定義と基本伝達関数        |                                    | 伝達関数の定義を理解し, 基本伝達関数を導出できる。                               |                                             |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         | 7週       | (2)制御器の伝達関数                                |                                    | 伝達要素を組合せたときの伝達関数が導出できる。                                  |                                             |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         | 8週       | 到達度試験(後期中間)                                |                                    | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。                                 |                                             |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                                   | 4thQ                                                                                                                                                                    | 9週       | 試験の解説と解答<br>(3)ブロック線図と伝達関数                 |                                    | ブロック線図から伝達関数を導出できる。                                      |                                             |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         | 10週      | (4)ブロック線図の等価変換とシステムの伝達関数                   |                                    | ブロック線図を等価変換でき, システムの伝達関数を導出できる。                          |                                             |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         | 11週      | 3. 時間応答<br>(1)基本入力                         |                                    | 制御系における基本入力を理解できる。                                       |                                             |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         | 12週      | (2)基本入力における伝達要素の応答                         |                                    | 基本入力に対する基本伝達要素の応答が導出できる。                                 |                                             |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         | 13週      | (3)特性パラメータ                                 |                                    | 時間応答に関する特性パラメータの意味を理解し, 応答を推定できる。                        |                                             |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         | 14週      | (4)時間応答の演習                                 |                                    | 時間応答の演習問題を解く。                                            |                                             |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         | 15週      | 到達度試験(後期末)                                 |                                    | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。                                 |                                             |     |                 |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         | 16週      | 試験の解説と解答, 授業アンケート                          |                                    | 到達度試験の解説と解答, 本授業のまとめ, および授業アンケート                         |                                             |     |                 |
| 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。            |                                                          |                                             | 3   | 後6,後7,後8,後9,後10 |

|  |  |  |  |                                |   |                     |
|--|--|--|--|--------------------------------|---|---------------------|
|  |  |  |  | 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。     | 3 | 後9,後10              |
|  |  |  |  | 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。 | 3 | 後11,後12,後13,後14,後15 |
|  |  |  |  | システムの定常特性について、定常偏差を用いて説明できる。   | 3 | 後13,後14,後15         |

#### 評価割合

|               | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他（小テスト, レポート） | 合計  |
|---------------|----|----|------|----|---------|-----------------|-----|
| 総合評価割合        | 70 | 0  | 0    | 0  | 0       | 30              | 100 |
| 知識の基本的な理解     | 50 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20              | 70  |
| 思考・推論・創造への適用力 | 10 | 0  | 0    | 0  | 0       | 5               | 15  |
| 汎用的技能         | 10 | 0  | 0    | 0  | 0       | 5               | 15  |