

|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                |          |                    |                                         |         |                                 |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------|-----------------------------------------|---------|---------------------------------|-----|
| 松江工業高等専門学校                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                | 開講年度     | 令和02年度 (2020年度)    |                                         | 授業科目    | 制御工学 B                          |     |
| 科目基礎情報                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                |          |                    |                                         |         |                                 |     |
| 科目番号                                                                                                         | 0051                                                                                                                                                                                                           |          |                    | 科目区分                                    | 専門 / 選択 |                                 |     |
| 授業形態                                                                                                         | 授業                                                                                                                                                                                                             |          |                    | 単位の種別と単位数                               | 学修単位: 2 |                                 |     |
| 開設学科                                                                                                         | 電気情報工学科                                                                                                                                                                                                        |          |                    | 対象学年                                    | 5       |                                 |     |
| 開設期                                                                                                          | 前期                                                                                                                                                                                                             |          |                    | 週時間数                                    | 2       |                                 |     |
| 教科書/教材                                                                                                       | 樋口龍雄、自動制御理論、森北出版株式会社                                                                                                                                                                                           |          |                    |                                         |         |                                 |     |
| 担当教員                                                                                                         | 片山 優                                                                                                                                                                                                           |          |                    |                                         |         |                                 |     |
| 到達目標                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                |          |                    |                                         |         |                                 |     |
| (1) システムの周波数特性についてボード線図等を用いて説明できる。<br>(2) システムの安定判別ができる。<br>(3) システムの安定余裕を求めることができる。<br>(4) システムの時間応答を評価できる。 |                                                                                                                                                                                                                |          |                    |                                         |         |                                 |     |
| 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                                                                                                        | システムの周波数特性についてボード線図等を用いて正しく説明できる。                                                                                                                                                                              |          |                    | システムの周波数特性についてボード線図等を用いて説明できる。          |         | システムの周波数特性についてボード線図等を用いて説明できない。 |     |
| 評価項目2                                                                                                        | システムの安定判別が正しくできる。                                                                                                                                                                                              |          |                    | システムの安定判別ができる。                          |         | システムの安定判別ができない。                 |     |
| 評価項目3                                                                                                        | システムの安定余裕を正しく求めることができる。                                                                                                                                                                                        |          |                    | システムの安定余裕を求めることができる。                    |         | システムの安定余裕を求めることができない。           |     |
| 評価項目4                                                                                                        | システムの時間応答を正しく評価できる。                                                                                                                                                                                            |          |                    | システムの時間応答を評価できる。                        |         | システムの時間応答を評価できない。               |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                |          |                    |                                         |         |                                 |     |
| 学習・教育到達度目標 E2                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                |          |                    |                                         |         |                                 |     |
| 教育方法等                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                |          |                    |                                         |         |                                 |     |
| 概要                                                                                                           | フィードバック制御は電気システム、機械システムなどで広く用いられており、制御理論の基礎とも言えるものである。講義では機械システムや電気システムを数理的にとらえ、システムの安定性や周波数領域でのシステム解析等について解説し、システムの過渡応答や定常応答について解説する。<br>本科目は、高専および大学学部向けに編集された教科書を用いてその内容を理解し、活用できるレベルとなるよう到達目標および評価基準を設定する。 |          |                    |                                         |         |                                 |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                    | (1)および(2)については下記の項目で評価する。60点以上（100点満点）を合格とする。<br>・授業中の課題とノート提出（成績評価の30%）<br>・小テスト（成績評価の30%）<br>・期末試験（成績評価の40%）                                                                                                 |          |                    |                                         |         |                                 |     |
| 注意点                                                                                                          | 学習単位科目であり、1回の講義（90分）あたり180分以上の予習復習をしているものとして講義・演習を進めます。                                                                                                                                                        |          |                    |                                         |         |                                 |     |
| 授業計画                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                |          |                    |                                         |         |                                 |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                | 週        | 授業内容               |                                         |         | 週ごとの到達目標                        |     |
| 前期                                                                                                           | 1stQ                                                                                                                                                                                                           | 1週       | 安定の定義              |                                         |         | 安定の定義を説明できる                     |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                | 2週       | 特性方程式、極            |                                         |         | 特性方程式、極を理解する                    |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                | 3週       | ラウスの安定判別法          |                                         |         | ラウスの安定判別法を使って判別できる              |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                | 4週       | フルビッツの安定判別法        |                                         |         | フルビッツの安定判別法を使って判別できる            |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                | 5週       | ナイキストの安定判別法        |                                         |         | ナイキストの安定判別法を使って判別できる            |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                | 6週       | ゲイン余裕、位相余裕         |                                         |         | ゲイン余裕、位相余裕を計算できる                |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                | 7週       | 演習問題               |                                         |         | 演習問題を解ける                        |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                | 8週       | 中間試験               |                                         |         | 7週目までの内容を理解する                   |     |
|                                                                                                              | 2ndQ                                                                                                                                                                                                           | 9週       | 時間特性               |                                         |         | 時間特性を理解する                       |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                | 10週      | 定常偏差               |                                         |         | 定常偏差を計算できる                      |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                | 11週      | 外乱に対する定常偏差         |                                         |         | 外乱に対する定常偏差を計算できる                |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                | 12週      | 閉ループ特性と開ループ特性、直列補償 |                                         |         | 閉ループ特性と開ループ特性、直列補償を理解する         |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                | 13週      | フィードバック補償          |                                         |         | フィードバック補償を理解する                  |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                | 14週      | 演習問題               |                                         |         | 演習問題を解ける                        |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                | 15週      | 期末試験               |                                         |         | 14週目までの内容を理解する                  |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                | 16週      | 期末試験解説およびまとめ       |                                         |         | 間違ったところを理解する                    |     |
| 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 | 電子回路               | ダイオードの特徴を説明できる。                         |         | 3                               |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                |          |                    | バイポーラトランジスタの特徴と等価回路を説明できる。              |         | 3                               |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                |          |                    | FETの特徴と等価回路を説明できる。                      |         | 3                               |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                |          |                    | 利得、周波数帯域、入力・出力インピーダンス等の増幅回路の基礎事項を説明できる。 |         | 3                               |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                |          |                    | トランジスタ増幅器のバイアス供給方法を説明できる。               |         | 3                               |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                |          |                    | 演算増幅器の特性を説明できる。                         |         | 3                               |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                |          | 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                               |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                |          |                    | 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                               |     |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                |          |                    | 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                               |     |

|         |  |    |      |                                |     |  |
|---------|--|----|------|--------------------------------|-----|--|
|         |  |    |      | 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   |  |
|         |  |    |      | システムの周波数特性について、ボード線図を用いて説明できる。 | 3   |  |
|         |  |    |      | フィードバックシステムの安定判別法について説明できる。    | 3   |  |
| 評価割合    |  |    |      |                                |     |  |
|         |  | 課題 | 小テスト | 試験                             | 合計  |  |
| 総合評価割合  |  | 30 | 30   | 40                             | 100 |  |
| 基礎的能力   |  | 0  | 0    | 0                              | 0   |  |
| 専門的能力   |  | 30 | 30   | 40                             | 100 |  |
| 分野横断的能力 |  | 0  | 0    | 0                              | 0   |  |