

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                         |                                 |                             |                                                    |  |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------|--|
| 松江工業高等専門学校                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                                         |                                 | 授業科目                        | 制御工学 1                                             |  |
| 科目基礎情報                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                         |                                 |                             |                                                    |  |
| 科目番号                                                                | 0033                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                                         | 科目区分                            | 専門 / 必履修                    |                                                    |  |
| 授業形態                                                                | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                                         | 単位の種別と単位数                       | 学修単位: 2                     |                                                    |  |
| 開設学科                                                                | 電子制御工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                                         | 対象学年                            | 4                           |                                                    |  |
| 開設期                                                                 | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                                         | 週時間数                            | 2                           |                                                    |  |
| 教科書/教材                                                              | テキスト：「やさしく学べる制御工学」 今井弘之他共著 森北出版                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                         |                                 |                             |                                                    |  |
| 担当教員                                                                | 長澤 潔                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                                         |                                 |                             |                                                    |  |
| 到達目標                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                         |                                 |                             |                                                    |  |
| (1) ラプラス変換、伝達関数について理解する。(1-3)<br>(2) ブロック線図の書き方、サーボ機構について理解する。(1-3) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                         |                                 |                             |                                                    |  |
| 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                                          |  |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ラプラス変換、伝達関数について理解する             |                                                         | ラプラス変換、伝達関数について理解する             |                             | ラプラス変換、伝達関数について理解しない                               |  |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ブロック線図の書き方、サーボ機構について理解する        |                                                         | ブロック線図の書き方、サーボ機構について理解する        |                             | ブロック線図の書き方、サーボ機構について理解しない                          |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                         |                                 |                             |                                                    |  |
| 学習・教育到達度目標 D3                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                         |                                 |                             |                                                    |  |
| 教育方法等                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                         |                                 |                             |                                                    |  |
| 概要                                                                  | 制御とは、いろいろな対象に適切な指示・操作を加えて「思い通りに動かすこと」である。いろいろな対象とは、多くの場合機械的なものであり、思い通りに動かすための手段として、コンピュータや電気・電子的な装置を用いることになるので、制御とはこれらを統合化するための方法であるとも言える。ここでは、自動機械やロボット等に使われるサーボ機構を例にとり、フィードバック制御を中心に、構成要素（DCモータなど）の基本特性、システムとしての総合特性、評価方法として過渡応答、周波数応答の基本的な考え方を理解する。前期では制御工学を理解する上で最も重要な伝達関数の概念を理解し、ブロック線図の書き方、サーボ機構の概要を学ぶ。<br>尚、本講義では大学学部課程で使用されるテキストを使い、大学レベルの授業を行う。 |                                 |                                                         |                                 |                             |                                                    |  |
| 授業の進め方・方法                                                           | 本科目では、上記到達目標の達成度を、定期試験（中間・期末試験 各100点満点）の結果を8割、授業中の課題に取り組む姿勢や提出物から2割、計10割の割合で点数化し最終成績を決定する。評価割合は(1) 70% (2) 30% 程度を目安とする。最終成績60点以上（100点満点）かつ2/3以上の出席をもって合格とする。定期試験の合計点が60点以上かつ2/3以上の出席を再試験受験資格とする。尚、遠隔授業等で通常の定期試験が実施できない場合は、課題やレポートの提出状況・理解度から8割、授業の出席状況から2割の割合で点数化し最終成績とする。通常時と同様に、最終成績60点以上（100点満点）かつ2/3以上の出席をもって合格とする。                                 |                                 |                                                         |                                 |                             |                                                    |  |
| 注意点                                                                 | 本科目は学修単位科目であり、1回の授業（90分）に対して、180分以上の自学自習が必要である。                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                         |                                 |                             |                                                    |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                         |                                 |                             |                                                    |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                                                         | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                             | <input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 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<br>“制御＝思い通りに操ること”を身近な例を挙げて説明する。                    |                                 | 制御工学の概念について説明できる。           |                                                    |  |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2週                              | 制御工学概論<br>制御の分類とフィードバック制御について。                          |                                 | フィードバック制御、シーケンス制御について説明できる。 |                                                    |  |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3週                              | ラプラス変換と制御<br>ラプラス変換により制御の理解が容易になることを述べる。                |                                 | ラプラス変換について説明できる。            |                                                    |  |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4週                              | 基本的関数のラプラス変換<br>基本的関数をラプラス変換の定義式より積分して求める。              |                                 | ラプラス変換計算が出来る。               |                                                    |  |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5週                              | ラプラス変換の性質<br>時間微分、時間積分等のラプラス変換について述べる。                  |                                 | ラプラス変換の性質を説明できる。            |                                                    |  |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6週                              | 逆ラプラス変換<br>逆ラプラス変換の手法についてまとめる。                          |                                 | ラプラス逆変換を説明できる。              |                                                    |  |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7週                              | ラプラス変換、逆ラプラス変換を用いた微分方程式の解法<br>線形微分方程式をラプラス変換により代数的に求める。 |                                 | ラプラス逆変換計算が出来る。              |                                                    |  |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8週                              | 演習<br>ラプラス変換、逆ラプラス変換全般の演習問題。                            |                                 | ラプラス変換・逆変換を使った問題が解ける。       |                                                    |  |
|                                                                     | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9週                              | 中間試験<br>これまでに学んだ内容                                      |                                 | 中間試験問題が解ける。                 |                                                    |  |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10週                             | 伝達関数の定義と例（その1）<br>電気系モデルの伝達関数について。                      |                                 | 伝達関数の定義を説明できる。              |                                                    |  |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 11週                             | 伝達関数の定義と例（その2）<br>機械系モデルの伝達関数について。                      |                                 | 伝達関数の電気系・機械系例題が解ける。         |                                                    |  |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 12週                             | 基本的制御要素と伝達関数<br>比例、微分、積分、一次遅れ、二次遅れ要素について。               |                                 | 伝達関数の基本形を説明できる。             |                                                    |  |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 13週                             | ブロック線図<br>制御系全体の信号の流れや構造を分かりやすく表現する方法としてブロック線図を説明する。    |                                 | ブロック線図を説明できる。               |                                                    |  |

|  |  |     |                                                            |                                          |
|--|--|-----|------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|  |  | 14週 | サーボ機構とは<br>制御に対するイメージをはっきりさせるために、サーボ機構を取り挙げ、働き・構造等を中心に述べる。 | サーボ機構を説明できる。                             |
|  |  | 15週 | 試験範囲<br>ラプラス変換のまとめ、伝達関数、ブロック線図の書き方、サーボ機構とは                 | ラプラス変換を理解し、伝達関数・ブロック線図・サーボ機構の関係する問題を解ける。 |
|  |  | 16週 | まとめ<br>試験問題の返却と復習                                          | 期末試験について自らの課題を把握し修正できる。                  |

#### 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 | 機械系分野 | 計測制御 | 自動制御の定義と種類を説明できる。                 | 3     |     |
|       |          |       |      | フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。          | 3     |     |
|       |          |       |      | 基本的な関数のラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができる。  | 3     |     |
|       |          |       |      | ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて微分方程式を解くことができる。 | 3     |     |
|       |          |       |      | 伝達関数を説明できる。                       | 3     |     |
|       |          |       |      | ブロック線図を用いて制御系を表現できる。              | 3     |     |

#### 評価割合

|         | 試験 | 課題・提出物 | 合計  |
|---------|----|--------|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 20     | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0      | 0   |
| 専門的能力   | 80 | 20     | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0      | 0   |