

|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                   |                                 |                                    |                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 舞鶴工業高等専門学校                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                   |                                 | 授業科目                               | 制御工学 I                                  |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                   |                                 |                                    |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                        | 0085                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                   | 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                                                                                                                                                                                        | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                   | 対象学年                            | 5                                  |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                         | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                   | 週時間数                            | 1                                  |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                      | 教科書：佐藤和也・平元和彦・平田研二「はじめての制御工学」改訂第2版（講談社）/教材：必要に応じて資料を配付する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                   |                                 |                                    |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                        | 西山 等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                   |                                 |                                    |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                   |                                 |                                    |                                         |  |
| 1 自動制御の定義と種類を説明できる。<br>2 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。<br>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。<br>4 伝達関数を説明できる。<br>5 ブロック線図を用いて制御系を表現できる。<br>6 制御系の過渡特性について説明できる。<br>7 制御系の定常特性について説明できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                   |                                 |                                    |                                         |  |
| 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                                                                                                                                                                                       | 自動制御の定義と種類を十分に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 | 自動制御の定義と種類を説明できる。                 |                                 | 自動制御の定義と種類を説明できない。                 |                                         |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                       | 基本的な関数のラプラス変換と逆ラプラス変換を十分に求めることができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 | 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。  |                                 | 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ない。  |                                         |  |
| 評価項目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十分に解くことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 | 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。 |                                 | 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ない。 |                                         |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                       | 伝達関数を十分に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 伝達関数を説明できる。                       |                                 | 伝達関数を説明できない。                       |                                         |  |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                       | ブロック線図を用いて制御系を十分に表現できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 | ブロック線図を用いて制御系を表現できる。              |                                 | ブロック線図を用いて制御系を表現できない。              |                                         |  |
| 評価項目6                                                                                                                                                                                       | 制御系の過渡特性について十分に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 | 制御系の過渡特性について説明できる。                |                                 | 制御系の過渡特性について説明できない。                |                                         |  |
| 評価項目7                                                                                                                                                                                       | 制御系の定常特性について十分に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 | 制御系の定常特性について説明できる。                |                                 | 制御系の定常特性について説明できない。                |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                   |                                 |                                    |                                         |  |
| 学習・教育到達度目標 (B)                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                   |                                 |                                    |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                   |                                 |                                    |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                          | 【授業目的】<br>1. ラプラス変換を理解し、伝達関数を求め、ブロック線図で系の動特性を表現できる力の養成。<br>2. 制御系の過渡特性や定常特性を理解し、フィードバック制御系の設計を行える力の養成。<br><br>【Course Objectives】<br>1. Skills describing system dynamics by solving transfer function with Laplace transform.<br>2. Feedback control system design skills using transient and frequency characteristics.                                                                  |                                 |                                   |                                 |                                    |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                   | 【授業方法】<br>講義を中心に授業を進める。講義は、様々な実例や応用例を紹介しながら、制御工学の考え方、適用の方法を紹介していく。習熟を深めるため、毎回、演習問題等の課題を含む復習として120分程度の自己学習を義務付ける。<br><br>【学習方法】<br>制御工学の理解には基本的な物理の知識と数学力が必要であるので、日常的にこれらについて復習しておくこと。また、授業で理解できなかったところを、そのまましておかず、質問するなどして解決すること。なお、授業に関連したレポート課題を、復習を兼ねた自己学習の一環として課す。                                                                                                                     |                                 |                                   |                                 |                                    |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                         | 【定期試験の実施方法】<br>中間・期末試験の2回の試験を行う。時間は50分とする。持ち込みは電卓を可とする。<br><br>【成績の評価方法・評価基準】<br>成績の評価方法は中間・期末の2回の定期試験の平均値（60%）、単元毎に課す自己学習としての演習課題等の内容の評価（40%）の合計をもって総合成績とする。到達目標に基づき、ラプラス変換による伝達関数の計算、時間応答の計算など、各項目の理解についての到達度を評価基準とする。<br><br>【履修上の注意】<br>本科目は学修単位科目であり、授業での学習と授業外での自己学習で成り立つものである。<br><br>【教員の連絡先】<br>研究室 A棟3階（A-308）<br>内線電話 8937<br>e-mail: nisyama@maizuru-ct.ac.jp（アットマークは@に変えること。） |                                 |                                   |                                 |                                    |                                         |  |
| 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 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                              | シラバス内容の説明、制御とは                    |                                 | 1                                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2週                              |                                   |                                 |                                    |                                         |  |

|  |      |     |                                 |      |
|--|------|-----|---------------------------------|------|
|  |      | 3週  | システムの数学モデル                      | 2    |
|  |      | 4週  |                                 |      |
|  |      | 5週  | ラプラス変換，ラプラス逆変換，微分方程式の解法         | 2, 3 |
|  |      | 6週  |                                 |      |
|  |      | 7週  | 伝達関数，ブロック線図                     | 4, 5 |
|  |      | 8週  | 中間試験                            |      |
|  | 2ndQ | 9週  | 時間応答，1次遅れ要素のインパルス応答・単位ステップ応答    | 6, 7 |
|  |      | 10週 |                                 |      |
|  |      | 11週 | 2次遅れ要素のインパルス応答                  | 6, 7 |
|  |      | 12週 |                                 |      |
|  |      | 13週 | 2次遅れ要素の単位ステップ応答，時間応答における特性指標    | 6, 7 |
|  |      | 14週 |                                 |      |
|  |      | 15週 |                                 |      |
|  |      | 16週 | (15週の後に期末試験を実施)<br>期末試験返却・到達度確認 |      |

#### 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。                 | 4     | 前1         |
|       |          |       |      | フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。          | 4     | 前1,前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。  | 4     | 前5         |
|       |          |       |      | 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。 | 4     | 前5         |
|       |          |       |      | 伝達関数を説明できる。                       | 4     | 前7         |
|       |          |       |      | ブロック線図を用いて制御系を表現できる。              | 4     | 前7         |
|       |          |       |      | 制御系の過渡特性について説明できる。                | 4     | 前9,前11,前13 |
|       |          |       |      | 制御系の定常特性について説明できる。                | 4     | 前9,前11,前13 |

#### 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  | 60 | 0  | 0    | 0  | 40      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 60 | 0  | 0    | 0  | 40      | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |