

|                                                                   |                                                                   |      |                                    |         |                                               |      |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------|---------|-----------------------------------------------|------|
| 弓削商船高等専門学校                                                        |                                                                   | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                    |         | 授業科目                                          | 制御工学 |
| 科目基礎情報                                                            |                                                                   |      |                                    |         |                                               |      |
| 科目番号                                                              | 0079                                                              |      | 科目区分                               | 専門 / 必修 |                                               |      |
| 授業形態                                                              | 授業                                                                |      | 単位の種別と単位数                          | 履修単位: 2 |                                               |      |
| 開設学科                                                              | 電子機械工学科                                                           |      | 対象学年                               | 4       |                                               |      |
| 開設期                                                               | 通年                                                                |      | 週時間数                               | 2       |                                               |      |
| 教科書/教材                                                            | 基礎制御工学：小林伸明（共立出版）                                                 |      |                                    |         |                                               |      |
| 担当教員                                                              | 大澤 茂治                                                             |      |                                    |         |                                               |      |
| 到達目標                                                              |                                                                   |      |                                    |         |                                               |      |
| 主としてフィードバック制御系の基本的な考え方を古典制御理論の立場から明確にして、制御系の解析を中心にして制御工学の概要を学習する。 |                                                                   |      |                                    |         |                                               |      |
| 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                                     |      |
| 目標値、制御量による制御方式を知っており、制御システムの信号の流れがわかる。                            | 制御システムを説明でき、設計できる。                                                |      | 制御システムを説明できる。                      |         | 制御システムを説明できない。                                |      |
| 制御工学で使われる範囲のラプラス変換を機械的にできる。                                       | 基本概念を説明し、計算できる。                                                   |      | 基本概念を説明できる。                        |         | 基本概念を説明できない。                                  |      |
| 制御で使用される主要な伝達関数の応答特性を知っている。                                       | 基本概念を説明し、計算できる。                                                   |      | 基本概念を説明できる。                        |         | 基本概念を説明できない。                                  |      |
| 主要な伝達関数の周波数領域での特性を知り、主要な伝達関数から、特性を表す図を作成できる。                      | 特性を求められ、図が作成できる。                                                  |      | 特性を求められ、一部の図を作成できる。                |         | 特性を求められない。                                    |      |
| 学科の到達目標項目との関係                                                     |                                                                   |      |                                    |         |                                               |      |
| 専門 A1 専門 A2 専門 E1                                                 |                                                                   |      |                                    |         |                                               |      |
| 教育方法等                                                             |                                                                   |      |                                    |         |                                               |      |
| 概要                                                                | 主としてフィードバック制御系の基本的な考え方を古典制御理論の立場から明確にして、制御系の解析を中心にして制御工学の概要を学習する。 |      |                                    |         |                                               |      |
| 授業の進め方・方法                                                         | ・座学の講義を基本とする。<br>・理論の理解に手助けとなるよう、項目毎に練習問題を解く。                     |      |                                    |         |                                               |      |
| 注意点                                                               | ・成績は定期試験6割、レポート3割、取り組み及び授業態度1割とする。                                |      |                                    |         |                                               |      |
| 実務経験のある教員による授業科目                                                  |                                                                   |      |                                    |         |                                               |      |
| 授業計画                                                              |                                                                   |      |                                    |         |                                               |      |
|                                                                   |                                                                   | 週    | 授業内容                               |         | 週ごとの到達目標                                      |      |
| 前期                                                                | 1stQ                                                              | 1週   | ガイダンス<br>制御工学の概念                   |         | 専門用語（目標値、制御量等）と制御方式を知り信号の流れを理解できる。            |      |
|                                                                   |                                                                   | 2週   | 制御工学の概念（基本構成）                      |         | 専門用語（目標値、制御量等）と制御方式を知り信号の流れを理解できる。            |      |
|                                                                   |                                                                   | 3週   | ラプラス変換                             |         | 制御工学で扱われる公式についてラプラス変換公式を用い、変換の計算が行えるようになる。    |      |
|                                                                   |                                                                   | 4週   | ラプラス変換                             |         | 制御工学で扱われる公式についてラプラス変換公式を用い、変換の計算が行えるようになる。    |      |
|                                                                   |                                                                   | 5週   | 逆ラプラス変換                            |         | 制御工学で扱われる公式についてラプラス変換公式を用い、逆変換の計算が行えるようになる。   |      |
|                                                                   |                                                                   | 6週   | 逆ラプラス変換                            |         | 制御工学で扱われる公式についてラプラス変換公式を用い、逆変換の計算が行えるようになる。   |      |
|                                                                   |                                                                   | 7週   | 微分方程式解法へのラプラス変換の適用                 |         | ラプラス変換、逆変換を用いて、微分方程式が解ける。                     |      |
|                                                                   |                                                                   | 8週   | 中間試験                               |         |                                               |      |
|                                                                   | 2ndQ                                                              | 9週   | 試験解説、成績周知<br>伝達関数（概念）の復習           |         | 伝達関数の概念を知る。                                   |      |
|                                                                   |                                                                   | 10週  | 伝達関数（比例要素、積分要素、微分要素、一次遅れ要素、二次遅れ要素） |         | 制御工学で代表的な5個の伝達関数の特徴と働きが分かる。                   |      |
|                                                                   |                                                                   | 11週  | 伝達関数（比例要素、積分要素、微分要素、一次遅れ要素、二次遅れ要素） |         | 制御工学で代表的な5個の伝達関数の特徴と働きが分かる。                   |      |
|                                                                   |                                                                   | 12週  | 伝達関数（比例要素、積分要素、微分要素、一次遅れ要素、二次遅れ要素） |         | 制御工学で代表的な5個の伝達関数の特徴と働きが分かる。                   |      |
|                                                                   |                                                                   | 13週  | ブロック線図（概要・基本単位）                    |         | ブロック線図を用いることで、複雑な制御システムが一個の伝達関数で置き換えられることを知る。 |      |
|                                                                   |                                                                   | 14週  | ブロック線図（結合法則）                       |         | ブロック線図を用いることで、複雑な制御システムが一個の伝達関数で置き換えられることを知る。 |      |
|                                                                   |                                                                   | 15週  | ブロック線図（交換法則）                       |         | ブロック線図を用いることで、複雑な制御システムが一個の伝達関数で置き換えられることを知る。 |      |
|                                                                   |                                                                   | 16週  | 期末試験前の復習                           |         |                                               |      |
| 後期                                                                | 3rdQ                                                              | 1週   | 過渡応答特性（概念）                         |         | 代表的な試験信号を用いることにより、出力、伝達関数を調べられることを知る。         |      |
|                                                                   |                                                                   | 2週   | 過渡応答特性（インパルス応答）                    |         | インパルス信号を入力したときの応答の特性を理解できる。                   |      |
|                                                                   |                                                                   | 3週   | 過渡応答特性（ステップ応答）                     |         | ステップ信号を入力したときの応答の特性を理解できる。                    |      |

|  |      |     |                        |                                       |
|--|------|-----|------------------------|---------------------------------------|
|  |      | 4週  | 過渡応答特性（ステップ応答の一次遅れ要素）  | 一次遅れ要素に対して、ステップ信号を入力したときの応答の特性を理解できる。 |
|  |      | 5週  | 過渡応答特性（ステップ応答の二次遅れ要素）  | 二次遅れ要素に対して、ステップ信号を入力したときの応答の特性を理解できる。 |
|  |      | 6週  | 定常特性                   | 定常偏差を求めることができる。                       |
|  |      | 7週  | 周波数応答の概念<br>複素数の復習     | 周波数領域での特性を知る。                         |
|  |      | 8週  | 中間試験                   |                                       |
|  | 4thQ | 9週  | 試験解説，成績周知<br>ベクトル軌跡の概要 | 入力の振幅と周波数を与えれば、図から出力が分かることが理解できる。     |
|  |      | 10週 | ベクトル軌跡（比例要素、積分要素、微分要素） | 代表的な図であるベクトル軌跡について説明でき、描くことができる。      |
|  |      | 11週 | ベクトル軌跡（一次遅れ要素、二次遅れ要素）  | 代表的な図であるベクトル軌跡について説明でき、描くことができる。      |
|  |      | 12週 | ボード線図（比例要素、積分要素、微分要素）  | 代表的な図であるボード線図について説明でき、描くことができる。       |
|  |      | 13週 | ボード線図（一次遅れ要素、二次遅れ要素）   | 代表的な図であるボード線図について説明でき、描くことができる。       |
|  |      | 14週 | 安定判別（概要、ラウスの安定判別法）     | 安定判別法を用いて、制御系の安定、不安定を判別できる。           |
|  |      | 15週 | 安定判別（ラウスの安定判別法）        | 安定判別法を用いて、制御系の安定、不安定を判別できる。           |
|  |      | 16週 | 成績周知                   |                                       |

| 評価割合            |    |      |    |      |         |     |     |
|-----------------|----|------|----|------|---------|-----|-----|
|                 | 試験 | 小テスト | 発表 | レポート | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合          | 60 | 0    | 0  | 30   | 0       | 10  | 100 |
| 知識の基本的な理解       | 50 | 0    | 0  | 10   | 0       | 0   | 60  |
| 思考・推論・創造への適応力   | 10 | 0    | 0  | 20   | 0       | 0   | 30  |
| 主体的・継続的な学習意欲    | 0  | 0    | 0  | 0    | 0       | 0   | 0   |
| 態度・志向性(人間力)     | 0  | 0    | 0  | 0    | 0       | 10  | 10  |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | 0  | 0    | 0  | 0    | 0       | 0   | 0   |