

|                                                                                                                                                       |          |                                                                                                                                                                |                            |                                |         |                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------|-----------------------------|-----|
| 北九州工業高等専門学校                                                                                                                                           |          | 開講年度                                                                                                                                                           | 平成30年度 (2018年度)            |                                | 授業科目    | 環境制御工学                      |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                |          |                                                                                                                                                                |                            |                                |         |                             |     |
| 科目番号                                                                                                                                                  |          | 0090                                                                                                                                                           |                            | 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                                                                                                                                                  |          | 生産デザイン工学専攻                                                                                                                                                     |                            | 対象学年                           |         | 専2                          |     |
| 開設期                                                                                                                                                   |          | 後期                                                                                                                                                             |                            | 週時間数                           |         | 2                           |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                |          | なし                                                                                                                                                             |                            |                                |         |                             |     |
| 担当教員                                                                                                                                                  |          | 浜松 弘                                                                                                                                                           |                            |                                |         |                             |     |
| 到達目標                                                                                                                                                  |          |                                                                                                                                                                |                            |                                |         |                             |     |
| 1. PID 制御の各特性を説明できる。SA①SB②SD①②<br>2. 制御系の周波数特性について説明できる。SA①SB②SD①②<br>3. 安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。SA①SB②SD①②<br>4. 極配置制御設計、2自由度制御設計が理解できる。SA①SB②SD①② |          |                                                                                                                                                                |                            |                                |         |                             |     |
| 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                                                                                                                                                 |          | PIDのそれぞれのボード線図を描き、特徴を説明できる。                                                                                                                                    |                            | P(比例)、I(積分)、D(微分)の特徴を説明できる。    |         | フィードバック制御について理解している。        |     |
| 評価項目2                                                                                                                                                 |          | ボード線図をみて、特性を説明できる。                                                                                                                                             |                            | ボード線図を描くことができる。                |         | 振幅・位相と実部・虚部の関係を説明できる。       |     |
| 評価項目3                                                                                                                                                 |          | 安定判別法の意味を理解し、説明できる。                                                                                                                                            |                            | 様々な安定判別法を説明できる。                |         | 安定判別法によって安定判別できる。           |     |
| 評価項目4                                                                                                                                                 |          | 極配置設計、2自由度制御の設計ができる。                                                                                                                                           |                            | 極配置設計、2自由度制御の式で説明ができる。         |         | 極配置設計、2自由度制御の説明ができない。       |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                         |          |                                                                                                                                                                |                            |                                |         |                             |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                |                            |                                |         |                             |     |
| 概要                                                                                                                                                    |          | 本授業では、制御における物理的意味と、機械・電気・化学工学における制御応用と設計について理解することを目的とする。授業では、環境エネルギー問題に対応するプロセス制御・サーボのフィードバック制御について、PID制御、位相遅れ・進み補償、極配置設計、フィードフォワード制御、2自由度制御の設計法について講義と演習を行う。 |                            |                                |         |                             |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                             |          | 制御設計をするための理論を修得するための講義を行う。数学の基礎知識、微分方程式、機械の運動方程式などの基礎理論が必要である。                                                                                                 |                            |                                |         |                             |     |
| 注意点                                                                                                                                                   |          |                                                                                                                                                                |                            |                                |         |                             |     |
| 授業計画                                                                                                                                                  |          |                                                                                                                                                                |                            |                                |         |                             |     |
|                                                                                                                                                       |          | 週                                                                                                                                                              | 授業内容                       |                                |         | 週ごとの到達目標                    |     |
| 後期                                                                                                                                                    | 3rdQ     | 1週                                                                                                                                                             | フィードバック制御の概要               |                                |         | フィードバック制御を説明できる。            |     |
|                                                                                                                                                       |          | 2週                                                                                                                                                             | 比例制御の特徴と役割<br>ロボット制御への応用   |                                |         | 比例制御の意味を説明できる。              |     |
|                                                                                                                                                       |          | 3週                                                                                                                                                             | 比例積分制御の特徴と役割<br>ロボット制御への応用 |                                |         | 比例積分制御の意味を説明できる。            |     |
|                                                                                                                                                       |          | 4週                                                                                                                                                             | 比例微分制御の特徴と役割<br>ロボット制御への応用 |                                |         | 比例微分制御の意味を説明できる。            |     |
|                                                                                                                                                       |          | 5週                                                                                                                                                             | 特性方程式と極                    |                                |         | 特性方程式と極の意味を説明できる。           |     |
|                                                                                                                                                       |          | 6週                                                                                                                                                             | 安定判別                       |                                |         | 安定判別の意味を説明でき、いくつかの方法で判別できる。 |     |
|                                                                                                                                                       |          | 7週                                                                                                                                                             | 零点の役割                      |                                |         | 零点の意味を説明できる。                |     |
|                                                                                                                                                       |          | 8週                                                                                                                                                             | 内部安定                       |                                |         | 内部安定の説明ができる。                |     |
|                                                                                                                                                       | 4thQ     | 9週                                                                                                                                                             | 極零点消去                      |                                |         | 極零点消去と内部安定の関係を説明できる。        |     |
|                                                                                                                                                       |          | 10週                                                                                                                                                            | 極配置設計                      |                                |         | 極配置設計ができる。                  |     |
|                                                                                                                                                       |          | 11週                                                                                                                                                            | フィードフォワード制御                |                                |         | フィードフォワード制御の役割を説明できる。       |     |
|                                                                                                                                                       |          | 12週                                                                                                                                                            | 2自由度制御の設計法                 |                                |         | 2自由度制御の設計ができる。              |     |
|                                                                                                                                                       |          | 13週                                                                                                                                                            | 課題内容の解説                    |                                |         | 課題内容を理解できる。                 |     |
|                                                                                                                                                       |          | 14週                                                                                                                                                            | 課題についての調査                  |                                |         | 課題内容について調査ができる。             |     |
|                                                                                                                                                       |          | 15週                                                                                                                                                            | 課題調査内容の発表                  |                                |         | 口頭発表ができる。                   |     |
|                                                                                                                                                       |          | 16週                                                                                                                                                            | 学年末試験                      |                                |         |                             |     |
| 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。        | 5       | 後1                          |     |
|                                                                                                                                                       |          |                                                                                                                                                                |                            | 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。     | 5       | 後1,後2                       |     |
|                                                                                                                                                       |          |                                                                                                                                                                |                            | 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。 | 5       | 後7                          |     |
|                                                                                                                                                       |          |                                                                                                                                                                |                            | 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。   | 5       | 後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。 | 5       | 後2,後3,後4                    |     |
|                                                                                                                                                       |          |                                                                                                                                                                |                            | 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。    | 5       | 後5,後6,後9,後10                |     |
| 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                                                                                                                                                | 70       | 30                                                                                                                                                             | 0                          | 0                              | 0       | 0                           | 100 |
| 基礎的能力                                                                                                                                                 | 0        | 0                                                                                                                                                              | 0                          | 0                              | 0       | 0                           | 0   |

|         |    |    |   |   |   |   |     |
|---------|----|----|---|---|---|---|-----|
| 專門的能力   | 70 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   |