

|                                                                                   |          |                                                                                                                       |                 |                                           |                                                                 |                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----|
| 仙台高等専門学校                                                                          |          | 開講年度                                                                                                                  | 令和06年度 (2024年度) |                                           | 授業科目                                                            | システム制御                                  |     |
| 科目基礎情報                                                                            |          |                                                                                                                       |                 |                                           |                                                                 |                                         |     |
| 科目番号                                                                              |          | 0049                                                                                                                  |                 | 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                                                                              |          | マテリアル環境コース                                                                                                            |                 | 対象学年                                      | 5                                                               |                                         |     |
| 開設期                                                                               |          | 後期                                                                                                                    |                 | 週時間数                                      | 2                                                               |                                         |     |
| 教科書/教材                                                                            |          | プリントを配布する。                                                                                                            |                 |                                           |                                                                 |                                         |     |
| 担当教員                                                                              |          | 北川 明生                                                                                                                 |                 |                                           |                                                                 |                                         |     |
| 到達目標                                                                              |          |                                                                                                                       |                 |                                           |                                                                 |                                         |     |
| フィードバック制御とフィードフォワード制御の性質を理解する。<br>伝達関数を用いてシステムの安定性を判別できる。<br>PID制御のパラメータ調整法を理解する。 |          |                                                                                                                       |                 |                                           |                                                                 |                                         |     |
| 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                               |     |
| 評価項目1                                                                             |          | フィードバック制御とフィードフォワード制御の性質を理解し、化学プロセスの制御にいずれが適しているか説明できる。                                                               |                 | フィードバック制御とフィードフォワード制御の性質を理解している。          |                                                                 | フィードバック制御とフィードフォワード制御の性質を理解していない。       |     |
| 評価項目2                                                                             |          | 様々なシステムの伝達関数を導出でき、その伝達関数を用いてシステムの安定性を判別できる。                                                                           |                 | 伝達関数を用いてシステムの安定性を判別できる。                   |                                                                 | 伝達関数を用いてシステムの安定性を判別できない。                |     |
| 評価項目3                                                                             |          | PID制御における各制御動作を性質を理解し、パラメータ調整ができる。                                                                                    |                 | PID制御のパラメータ調整法を理解する。                      |                                                                 | PID制御のパラメータ調整法を理解していない。                 |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                     |          |                                                                                                                       |                 |                                           |                                                                 |                                         |     |
| 教育方法等                                                                             |          |                                                                                                                       |                 |                                           |                                                                 |                                         |     |
| 概要                                                                                |          | ものづくりの観点から、制御工学の基本を学ぶ。化学プロセスを主たる対象として、基礎的な制御技術であるフィードバック制御の解析設計を内容とする。                                                |                 |                                           |                                                                 |                                         |     |
| 授業の進め方・方法                                                                         |          | 理解を深めるために適宜演習を行うので能動的に取り組むこと。<br>予習：シラバスを参考にして、学習予定の内容に関する配布プリントをよく読んでおくこと。<br>復習：ノート、配付資料を読み返すこと。理解できるまで演習問題を解き直すこと。 |                 |                                           |                                                                 |                                         |     |
| 注意点                                                                               |          | 化学プロセス工学と併せて履修することが望ましい。                                                                                              |                 |                                           |                                                                 |                                         |     |
| 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                                                        |                                         |     |
| 後期                                                                                | 3rdQ     | 1週                                                                                                                    | 制御工学の概要         |                                           | 制御技術の役割について理解する。                                                |                                         |     |
|                                                                                   |          | 2週                                                                                                                    | 制御工学の概要         |                                           | フィードバック制御系について説明できる。フィードバック制御系の設計における工学的問題について理解する。             |                                         |     |
|                                                                                   |          | 3週                                                                                                                    | プロセスモデル         |                                           | プロセスモデル構築の基本を習得する。                                              |                                         |     |
|                                                                                   |          | 4週                                                                                                                    | プロセスモデル         |                                           | 代表的なプロセス要素のモデルを構築できる。                                           |                                         |     |
|                                                                                   |          | 5週                                                                                                                    | 伝達関数            |                                           | いろいろなプロセス要素の伝達関数が求められる。                                         |                                         |     |
|                                                                                   |          | 6週                                                                                                                    | 伝達関数            |                                           | ブロック線図を用いたシステムの表現方法が理解できる。                                      |                                         |     |
|                                                                                   |          | 7週                                                                                                                    | 伝達関数            |                                           | ブロック線図を用いたシステムの表現方法が理解できる。ブロック線図の等価変換により複雑なシステムの伝達関数を求めることができる。 |                                         |     |
|                                                                                   |          | 8週                                                                                                                    | 中間試験            |                                           |                                                                 |                                         |     |
|                                                                                   | 4thQ     | 9週                                                                                                                    | システムの安定性        |                                           | システムの安定性の定義を理解できる。                                              |                                         |     |
|                                                                                   |          | 10週                                                                                                                   | システムの安定性        |                                           | いろいろなシステムの安定性を判別できる。                                            |                                         |     |
|                                                                                   |          | 11週                                                                                                                   | 周波数応答           |                                           | いろいろなシステムの周波数伝達関数を計算できる。                                        |                                         |     |
|                                                                                   |          | 12週                                                                                                                   | 周波数応答           |                                           | 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。                                  |                                         |     |
|                                                                                   |          | 13週                                                                                                                   | PID制御           |                                           | PID制御の原理について説明できる。                                              |                                         |     |
|                                                                                   |          | 14週                                                                                                                   | PID制御           |                                           | PID制御のパラメータ調整法について説明できる。                                        |                                         |     |
|                                                                                   |          | 15週                                                                                                                   | まとめ             |                                           | 制御工学の全体像についてのまとめ。現代制御の概略についても説明する。                              |                                         |     |
|                                                                                   |          | 16週                                                                                                                   | 期末試験            |                                           |                                                                 |                                         |     |
| 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                                                                                                              | 計測              | SI単位系における基本単位と組立単位について説明できる。              |                                                                 | 4                                       |     |
|                                                                                   |          |                                                                                                                       |                 | 計測標準とトレーサビリティの関係について説明できる。                |                                                                 | 4                                       |     |
|                                                                                   |          |                                                                                                                       |                 | 指示計器について、その動作原理を理解し、電圧・電流測定に使用する方法を説明できる。 |                                                                 | 4                                       |     |
|                                                                                   |          |                                                                                                                       |                 | 倍率器・分流器を用いた電圧・電流の測定範囲の拡大手法について説明できる。      |                                                                 | 4                                       |     |
|                                                                                   |          |                                                                                                                       |                 | A/D変換を用いたデジタル計器の原理について説明できる。              |                                                                 | 4                                       |     |

|  |  |  |    |                                |   |  |
|--|--|--|----|--------------------------------|---|--|
|  |  |  |    | 電圧降下法による抵抗測定の原理を説明できる。         | 4 |  |
|  |  |  |    | ブリッジ回路を用いたインピーダンスの測定原理を説明できる。  | 4 |  |
|  |  |  |    | 有効電力、無効電力、力率の測定原理とその方法を説明できる。  | 4 |  |
|  |  |  |    | 電力量の測定原理を説明できる。                | 4 |  |
|  |  |  |    | オシロスコープの動作原理を説明できる。            | 4 |  |
|  |  |  | 制御 | 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。 | 4 |  |
|  |  |  |    | 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。   | 4 |  |
|  |  |  |    | 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。 | 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。    | 4 |  |

|         |     |     |
|---------|-----|-----|
| 評価割合    |     |     |
|         | 試験  | 合計  |
| 総合評価割合  | 100 | 100 |
| 基礎的能力   | 50  | 50  |
| 専門的能力   | 50  | 50  |
| 分野横断的能力 | 0   | 0   |