

|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 |                                                                  |                                            |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------|
| 佐世保工業高等専門学校                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                      | 開講年度                                                            | 令和03年度 (2021年度)                                                  | 授業科目                                       | 現代制御論 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 |                                                                  |                                            |       |
| 科目番号                                                                                                                                                                      | 0035                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                 | 科目区分                                                             | 専門 / 選択                                    |       |
| 授業形態                                                                                                                                                                      | 講義                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                 | 単位の種別と単位数                                                        | 学修単位: 2                                    |       |
| 開設学科                                                                                                                                                                      | 複合工学専攻                                                                                                                                                                                                                               |                                                                 | 対象学年                                                             | 専1                                         |       |
| 開設期                                                                                                                                                                       | 前期                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                 | 週時間数                                                             | 2                                          |       |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                    | 制御工学技術者のための理論・設計から実装まで (豊橋技科大高専制御教育連携 P J , 実教出版)                                                                                                                                                                                    |                                                                 |                                                                  |                                            |       |
| 担当教員                                                                                                                                                                      | 中浦 茂樹                                                                                                                                                                                                                                |                                                                 |                                                                  |                                            |       |
| 到達目標                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 |                                                                  |                                            |       |
| 1. システムを状態空間において状態方程式として表現できる。(A-4)<br>2. システムの可制御性と可観測性が説明できる。(A-4)<br>3. システムの応答と安定性が説明できる。(A-4)<br>4. 状態フィードバックと出力フィードバックによりシステムを安定化できる。(A-4)<br>5. 制御系CADが利用できる。(A-4) |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 |                                                                  |                                            |       |
| ループリック                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 |                                                                  |                                            |       |
|                                                                                                                                                                           | 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 (到達目標 1)                                                                                                                                                            | やや複雑なシステムを状態方程式として表現できる。                                                                                                                                                                                                             | 簡単なシステムを状態方程式として表現できる。                                          | 簡単なシステムでも状態方程式として表現できない。                                         |                                            |       |
| 評価項目2 (到達目標 2, 3, 5)                                                                                                                                                      | やや複雑なシステムの可制御性と可観測性を計算・説明でき、それらのシステムの応答と安定性を計算・説明できる。                                                                                                                                                                                | 簡単なシステムの可制御性と可観測性を計算・説明でき、それらのシステムの応答と安定性を計算・説明できる。             | 簡単なシステムの可制御性と可観測性を計算・説明できず、それらのシステムの応答と安定性を計算・説明できない。            |                                            |       |
| 評価項目3 (到達目標 4, 5)                                                                                                                                                         | やや複雑なシステムに対する状態フィードバックと出力フィードバックを説明でき、それらを用いてシステムを安定化するための計算ができる。                                                                                                                                                                    | 簡単なシステムに対する状態フィードバックと出力フィードバックを説明でき、それらを用いてシステムを安定化するための計算ができる。 | 簡単なシステムに対する状態フィードバックと出力フィードバックを説明できずそれらを用いてシステムを安定化するための計算ができない。 |                                            |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 |                                                                  |                                            |       |
| 学習・教育到達度目標 A-4<br>JABEE b JABEE d-1 JABEE e                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 |                                                                  |                                            |       |
| 教育方法等                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 |                                                                  |                                            |       |
| 概要                                                                                                                                                                        | 状態空間においてシステムを表現・解析し、状態フィードバックによりシステムを安定化する、現代制御理論の基礎的内容を学習する。                                                                                                                                                                        |                                                                 |                                                                  |                                            |       |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                 | 予備知識：微積分や行列論などの解析学の基礎的な知識、及び古典制御理論である4,5年の制御工学の知識<br>講義室：専攻科講義室①<br>授業形式：講義、演習、実験、事前事後学習として課題を出す。<br>学生が用意するもの：ノート、関数電卓、ノートパソコン（可能であれば）                                                                                              |                                                                 |                                                                  |                                            |       |
| 注意点                                                                                                                                                                       | 評価方法：試験（前期中間、前期定期）を100%により評価し、60点以上を合格とする。<br>自己学習の指針：授業前の予習、及び授業後の復習をしっかりと行う。これらの自己学習時間は、授業毎に2時間以上を確保することが望ましい。試験前には、教科書および章末問題の内容を本質的に理解する。<br>オフィスアワー：時間が空いている時はいつでも可<br>※到達目標の（ ）内の記号はJABEE学習・教育到達目標<br>※電気電子系、情報系の学生も履修することができる |                                                                 |                                                                  |                                            |       |
| 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 checked="" type="checkbox"/> ICT 利用                      |                                                                  | <input checked="" 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                                                              | 状態方程式                                                            | システムを状態方程式と出力方程式で表すことができる                  |       |
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      | 2週                                                              | 行列理論                                                             | 行列に関する様々な演算を行うことができる                       |       |
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      | 3週                                                              | 行列理論                                                             | 行列に関する様々な演算を行うことができる                       |       |
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      | 4週                                                              | 状態方程式と伝達関数                                                       | 状態方程式と伝達関数を相互に変換できる                        |       |
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      | 5週                                                              | 座標変換                                                             | 座標を変換した状態方程式の意味を理解できる                      |       |
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      | 6週                                                              | 可制御性と可観測性                                                        | 可制御性・可観測性によりシステムの基本的特性を評価できる               |       |
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      | 7週                                                              | システムの応答                                                          | 状態方程式の解を導出することでシステムの応答を計算できる               |       |
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      | 8週                                                              | 中間試験                                                             | 第1週から第7週目までの授業内容に到達できる                     |       |
|                                                                                                                                                                           | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                 | 9週                                                              | システムの安定性                                                         | システムの安定性をシステム行列を用いて評価できる                   |       |
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      | 10週                                                             | 状態フィードバック                                                        | 状態フィードバックによりシステムを安定化できる                    |       |
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      | 11週                                                             | 出力フィードバック                                                        | 出力フィードバックを併用してシステムを安定化できる                  |       |
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      | 12週                                                             | 制御系CAD                                                           | 数値処理言語であるMaTXを利用できる                        |       |
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      | 13週                                                             | システム解析                                                           | 倒立振り子の状態方程式を導出・解析できる                       |       |
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      | 14週                                                             | システムのパラメータ同定、および実験                                               | 数値処理により倒立振り子の物理パラメータを同定できる                 |       |
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      | 15週                                                             | 安定化制御器設計、および実験                                                   | 実験により倒立振り子を安定化できる                          |       |
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      | 16週                                                             | 期末試験                                                             | 第9週から第11週、第13週目までの授業内容に到達できる               |       |
| 評価割合                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 |                                                                  |                                            |       |
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 | 試験                                                               | 合計                                         |       |

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