

|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                            |  |                                                    |          |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------|--|----------------------------------------------------|----------|--|
| 大分工業高等専門学校                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度)            |  | 授業科目                                               | システム制御理論 |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                            |  |                                                    |          |  |
| 科目番号                                                                                                                                                              | 0029                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 科目区分                       |  | 専門 / 選択                                            |          |  |
| 授業形態                                                                                                                                                              | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 単位の種別と単位数                  |  | 履修単位: 2                                            |          |  |
| 開設学科                                                                                                                                                              | 専攻科電気電子情報工学専攻                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 対象学年                       |  | 専1                                                 |          |  |
| 開設期                                                                                                                                                               | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 週時間数                       |  | 4                                                  |          |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                            | (教科書) 田中幹也,石川昌明,浪花智英「現代制御の基礎」,森北出版./ (参考図書) なし                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                            |  |                                                    |          |  |
| 担当教員                                                                                                                                                              | 本田 久平                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                            |  |                                                    |          |  |
| 到達目標                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                            |  |                                                    |          |  |
| (1)現代制御理論に基づき, 所望の制御系が設計できるようにする。(課題,定期試験)<br>(2)古典制御理論などの他科目との関連性を理解する。(課題,定期試験)<br>(3)授業項目に関連した概念がなぜ生まれたのかを理解する。(課題,定期試験)<br>(4)現代制御理論に関する基本的な事が説明できる。(課題,定期試験) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                            |  |                                                    |          |  |
| 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                                                                                                                                                             | 現代制御理論に基づき, 所望の制御系が設計できる                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 現代制御理論に基づき, 所望の制御系が設計できる   |  | 現代制御理論に基づき, 所望の制御系が設計できない                          |          |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                             | 古典制御理論などの他科目との関連性を理解できる                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 古典制御理論などの他科目との関連性を理解できる    |  | 古典制御理論などの他科目との関連性を理解できない                           |          |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                             | 授業項目に関連した概念がなぜ生まれたのかを理解できる                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 授業項目に関連した概念がなぜ生まれたのかを理解できる |  | 授業項目に関連した概念がなぜ生まれたのかを理解できない                        |          |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                             | 現代制御理論に関する基本的な事が説明できる                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 現代制御理論に関する基本的な事が説明できる      |  | 現代制御理論に関する基本的な事が説明できない                             |          |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                            |  |                                                    |          |  |
| 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力 JABEE基準1(2)(d) 専門工学の知識を獲得する 大分高専 学習教育目標(E1)                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                            |  |                                                    |          |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                            |  |                                                    |          |  |
| 概要                                                                                                                                                                | この講義では, 現代制御理論を取り扱う。現代制御理論は, 状態変数の概念に基づいて時間領域における制御系の解析と設計のための数学的方法論を与えるものである。講義では, まず, 現代制御理論の基本的概念である状態変数と状態方程式を述べた後, 可制御性や可観測性について述べる。次に, 伝達関数行列の概念や実現問題, 制御系を設計する際に最も重要な設計仕様である安定性について述べる。最後に, 極配置を施したフィードバック系について述べる。<br><br>(科目情報)<br>教育プログラム第3学年 ○科目<br>授業時間 23.25時間<br>関連科目 制御工学Ⅱ(E科),ロボティクスⅡ(S科) |      |                            |  |                                                    |          |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                         | 状態変数の概念に基づいて制御系を時間領域で表現し、解析と設計を行うための手法を説明する。本科で既に勉強した古典制御との違いに触れながら授業を進めていく。電気回路や行列を使った課題を解きながら基本手法を習得していく。<br>・<br>(再試験について)<br>再試験は総合評価が60点に満たない者に対して実施する。                                                                                                                                              |      |                            |  |                                                    |          |  |
| 注意点                                                                                                                                                               | (履修上の注意)<br>講義の途中でも分からなくなったらすぐに質問すること<br>(自学上の注意)<br>行列計算,ラプラス変換,電気回路,古典制御の復習をしておくこと                                                                                                                                                                                                                      |      |                            |  |                                                    |          |  |
| 評価                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                            |  |                                                    |          |  |
| 授業計画                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                            |  |                                                    |          |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 週    | 授業内容                       |  | 週ごとの到達目標                                           |          |  |
| 後期                                                                                                                                                                | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1週   | 伝達関数と状態変数表示                |  | 状態変数の概念, 古典制御での伝達関数の関係について理解する。                    |          |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2週   | 伝達関数と状態変数表示                |  | 状態変数の概念, 古典制御での伝達関数の関係について理解する。                    |          |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3週   | 状態方程式の解法                   |  | 遷移行列を求め, 状態方程式の解を求めることができる。                        |          |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4週   | 状態方程式の解法                   |  | 遷移行列を求め, 状態方程式の解を求めることができる。                        |          |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5週   | 可制御性と可観測性                  |  | 可制御性の定義と判定法, 可観測性の定義と判定法について理解する。                  |          |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6週   | 可制御性と可観測性                  |  | 可制御性の定義と判定法, 可観測性の定義と判定法について理解する。                  |          |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7週   | 可制御正準形と可観測正準形              |  | 可制御正準形と可観測正準形とそれぞれの導出法について理解する。                    |          |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8週   | 線形システムの安定性                 |  | 線形システムの安定性を特性方程式から調べることができる。                       |          |  |
|                                                                                                                                                                   | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9週   | 平衡点                        |  | システムの平衡点の意味について理解する。                               |          |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10週  | リヤプノフの方法                   |  | リヤプノフの方法を用いて非線形システムの安定性を判別することができる。                |          |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 11週  | リヤプノフの方法                   |  | リヤプノフの方法を用いて非線形システムの安定性を判別することができる。                |          |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 12週  | フィードバック制御と極配置              |  | 利用できる状態変数に応じて, すべての状態変数を原点に収束させるレギュレータを構成することができる。 |          |  |

|  |  |     |                     |                                                   |
|--|--|-----|---------------------|---------------------------------------------------|
|  |  | 13週 | 直接フィードバック制御         | 利用できる状態変数に応じて、すべての状態変数を原点に収束させるレギュレータを構成することができる。 |
|  |  | 14週 | オブザーバを利用したフィードバック制御 | 利用できる状態変数に応じて、すべての状態変数を原点に収束させるレギュレータを構成することができる。 |
|  |  | 15週 | 後期期末試験              |                                                   |
|  |  | 16週 | 後期期末試験の解答と解説        |                                                   |

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 |
|----|----|------|-----------|-------|-----|

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  | 80 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20  | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 80 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20  | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |