

|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 沼津工業高等専門学校                                                                                                                                      |                                                                                                                                                         | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 平成29年度 (2017年度)                                                                                                                                                                                 | 授業科目                                                                                                                                                                                                | 自動制御 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                          |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |      |
| 科目番号                                                                                                                                            | 0013                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 科目区分                                                                                                                                                                                            | 専門 / 必修                                                                                                                                                                                             |      |
| 授業形態                                                                                                                                            | 授業                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 単位の種別と単位数                                                                                                                                                                                       | 学修単位: 2                                                                                                                                                                                             |      |
| 開設学科                                                                                                                                            | 制御情報工学科                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 対象学年                                                                                                                                                                                            | 4                                                                                                                                                                                                   |      |
| 開設期                                                                                                                                             | 後期                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 週時間数                                                                                                                                                                                            | 2                                                                                                                                                                                                   |      |
| 教科書/教材                                                                                                                                          | 新版 やさしく学べる制御工学 森北出版 今井弘之(著), 竹口知男(著), 能勢和夫(著)                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |      |
| 担当教員                                                                                                                                            | 吉野 龍太郎                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |      |
| 到達目標                                                                                                                                            |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |      |
| 1) 動的システムのモデル化を作成できる。(C3-3)<br>2) 入出力の時間応答を求めることができる(C3-3)<br>3) 入出力の周波数応答を求めることができる。(C3-3)<br>4) フィードバック制御系の安定性を解析できる。安定性を改善する補償器を設計できる。(C3-3) |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |      |
| 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<br>動的システムのモデル化を作成できる。(C3-3)                                                                                                               |                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> ラプラス変換・逆変換できる<br><input type="checkbox"/> 伝達関数を導出できる<br><input type="checkbox"/> ブロック線図を作成できる<br><input type="checkbox"/> 動的システムのブロック線図を作成できる                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> ラプラス変換・逆変換ができる<br><input type="checkbox"/> 伝達関数を導出できる<br><input type="checkbox"/> ブロック線図を作成できる                                                                         | <input type="checkbox"/> ラプラス変換・逆変換ができない<br><input type="checkbox"/> 伝達関数を導出できない<br><input type="checkbox"/> ブロック線図を作成できない                                                                          |      |
| 評価項目2<br>入出力の時間応答を求めることができる(C3-3)                                                                                                               |                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> 積分・微分応答が描ける<br><input type="checkbox"/> 1次遅れステップ応答が描ける<br><input type="checkbox"/> 2次遅れステップ応答が描ける<br><input type="checkbox"/> 定常偏差を計算できる<br><input type="checkbox"/> PID制御の応答を求めることができる                                                                                                            | <input type="checkbox"/> 積分・微分応答が描ける<br><input type="checkbox"/> 1次遅れステップ応答が描ける<br><input type="checkbox"/> 2次遅れステップ応答が描ける<br><input type="checkbox"/> 定常偏差を計算できる                               | <input type="checkbox"/> 積分・微分応答が描けない<br><input type="checkbox"/> 1次遅れステップ応答が描けない<br><input type="checkbox"/> 2次遅れステップ応答が描けない<br><input type="checkbox"/> 定常偏差を計算できない                               |      |
| 評価項目3<br>入出力の周波数応答を求めることができ、フィードバック制御系の安定性を解析できる。(C3-3)                                                                                         |                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> 積分器・微分器のボード線図が描ける<br><input type="checkbox"/> 1次・2次遅れのボード線図が描ける<br><input type="checkbox"/> n次遅れのボード線図が描ける<br><input type="checkbox"/> ベクトル軌跡が描ける<br><input type="checkbox"/> ボード線図からゲイン余裕・位相余裕が求められ安定性を判別できる<br><input type="checkbox"/> 安定な極を判別できる<br><input type="checkbox"/> 補償器を用いて安定性を改善できる。 | <input type="checkbox"/> 積分器・微分器のボード線図が描ける<br><input type="checkbox"/> 1次・2次遅れのボード線図が描ける<br><input type="checkbox"/> n次遅れのボード線図が描ける<br><input type="checkbox"/> ボード線図からゲイン余裕・位相余裕が求められ安定性を判別できる | <input type="checkbox"/> 積分器・微分器のボード線図が描けない<br><input type="checkbox"/> 1次・2次遅れのボード線図が描けない<br><input type="checkbox"/> n次遅れのボード線図が描けない<br><input type="checkbox"/> ボード線図からゲイン余裕・位相余裕が求められ安定性を判別できない |      |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                   |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |      |
| 実践指針 (C3) 実践指針のレベル (C3-3) 【本校学習・教育目標 (本科のみ)】 3 【プログラム学習・教育目標】 C                                                                                 |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |      |
| 教育方法等                                                                                                                                           |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |      |
| 概要                                                                                                                                              | 1.主にフィードバック制御理論を学ぶ。<br>2.一入力一出力システムについて古典的な設計解析手法を学ぶ。<br>3.車・家電品等身の回りの製品から発電プラント等多岐にわたり適用されている。<br>4.フィードバックシステムの安定性解析、製品の設計開発等に必須な概念。<br>5.工学の基礎概念である。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |      |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                       | 1.主にフィードバック制御理論を学ぶ。<br>2.一入力一出力システムについて古典的な設計解析手法を学ぶ。<br>3.車・家電品等身の回りの製品から発電プラント等多岐にわたり適用されている。<br>4.フィードバックシステムの安定性解析、製品の設計開発等に必須な概念。<br>5.工学の基礎概念である。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |      |
| 注意点                                                                                                                                             | 1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。<br>2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |      |
| 授業計画                                                                                                                                            |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |      |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 授業内容                                                                                                                                                                                            | 週ごとの到達目標                                                                                                                                                                                            |      |
| 後期                                                                                                                                              | 3rdQ                                                                                                                                                    | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 前期オリエンテーション                                                                                                                                                                                     | プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準等の説明                                                                                                                                                            |      |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ラプラス変換                                                                                                                                                                                          | 微分方程式とラプラス変換                                                                                                                                                                                        |      |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 伝達関数                                                                                                                                                                                            | 微分・積分、1次遅れ系、2次遅れ系                                                                                                                                                                                   |      |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ブロック線図                                                                                                                                                                                          | 動的システムのモデル化                                                                                                                                                                                         |      |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 時間応答                                                                                                                                                                                            | ステップ応答、インパルス応答、定常偏差                                                                                                                                                                                 |      |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 特性方程式による安定判別                                                                                                                                                                                    | 特性方程式の極と安定性、複素平面                                                                                                                                                                                    |      |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | z変換                                                                                                                                                                                             | システムの離散表現、デジタルシミュレーション                                                                                                                                                                              |      |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 確認試験 I                                                                                                                                                                                          | ラプラス変換、伝達関数。ブロック線図                                                                                                                                                                                  |      |
|                                                                                                                                                 | 4thQ                                                                                                                                                    | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 周波数応答                                                                                                                                                                                           | フーリエ変換、周波数伝達関数                                                                                                                                                                                      |      |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 周波数応答                                                                                                                                                                                           | ボード線図、ナイキスト線図                                                                                                                                                                                       |      |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 制御系の安定性解析                                                                                                                                                                                       | フィードバックループの安定性、位相余裕、ゲイン余裕                                                                                                                                                                           |      |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 直列補償                                                                                                                                                                                            | 位相進み補償・遅れ補償・フィードバック補償                                                                                                                                                                               |      |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 13週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PID制御                                                                                                                                                                                           | プロセス制御の調節器                                                                                                                                                                                          |      |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 14週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 確認試験 II                                                                                                                                                                                         | 周波数応答、ボード線図、安定判別                                                                                                                                                                                    |      |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 15週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | まとめ                                                                                                                                                                                             | 授業アンケートほか                                                                                                                                                                                           |      |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         | 16週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |      |

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