

|      |                                                                                                                                                                                                                |      |    |                                                                                                                                  |          |      |      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|------|
| 科目名  | システム制御工学Ⅰ<br>System Control EngineeringⅠ                                                                                                                                                                       |      |    | 担当教員                                                                                                                             | 逸見知弘     |      |      |
| 学 年  | 4 年                                                                                                                                                                                                            | 学 期  | 通年 | 履修条件                                                                                                                             | 必修       | 単位数  | 2    |
| 分 野  | 専門                                                                                                                                                                                                             | 授業形式 | 講義 | 科目番号                                                                                                                             | 17133021 | 単位区分 | 履修単位 |
| 学習目標 | 古典制御理論を学び、技術者に必要な制御系に関する解析能力，設計能力を身につける。<br>・物理法則より，各種システムの数学モデルを導出でき，伝達関数を示すことができる。<br>・ラプラス変換と伝達関数の関係を論理的に説明できる。<br>・フィードバック制御の基本的構成ならびに各種特性を理解できる。<br>・PID 制御を用いた制御系の設計法を MATLAB /Simulink を用いてシミュレーションできる。 |      |    |                                                                                                                                  |          |      |      |
| 進め方  | 1. 項目ごとにその基本的な考え方と理論を例題に基づいて解説する。<br>2. 演習問題を学生に解かせ，それらの解答に基づき，再度，必要な理論の考え方を解説する。<br>3. 必要に応じて制御系の応用ソフトウェア（MATLAB, Simulink）を用いて必要な実習を行う。<br>4. 前回の授業内容を A4 1 枚にまとめた復習ノートを作成し，授業ごとに提出・検印を受ける。                  |      |    |                                                                                                                                  |          |      |      |
| 学習内容 | 学習項目（時間数）                                                                                                                                                                                                      |      |    | 学習到達目標                                                                                                                           |          |      |      |
|      | 0. ガイダンス(1)<br>1. 制御工学とは(13)<br>(1) 制御工学の考え方<br>(2) ラプラス変換と伝達関数<br>(3) 動的システムの数学モデルと標準形                                                                                                                        |      |    | ・自動制御を理解しフィードバック制御の概念ならびに基本的構成を説明できる。<br>・制御系を構成する基本的要素の伝達関数とラプラス変換の関係を論理的に説明できる。<br>・各種システムの数学モデルを導出でき伝達関数に変換することが出来る。<br>(B-2) |          |      |      |
|      | [前期中間試験] (2)                                                                                                                                                                                                   |      |    |                                                                                                                                  |          |      |      |
|      | 試験答案の返却および解説(1)<br>2. 伝達関数の過渡特性・定常特性(13)<br>(1) 時間応答の計算<br>(2) 1 次遅れ系，2 次遅れ系の過渡特性と定常特性                                                                                                                         |      |    | ・各種関数のラプラス変換を求めることができ，逆ラプラス変換をもちいて微分方程式を解くことでシステムの各種応答を計算できる。<br>・1 次・2 次遅れ要素の時間応用より，ステップ応答の過渡特性と定常特性を説明できる。<br>(B-2)            |          |      |      |
|      | 前期末試験                                                                                                                                                                                                          |      |    |                                                                                                                                  |          |      |      |
|      | 試験答案の返却および解説(1)<br>2 のつづき(5)<br>(3) システムの極と安定性について<br>3. s 領域での制御系解析(8)<br>(1) 閉ループ制御系のブロック線図                                                                                                                  |      |    | ・システムの極と基本的要素のステップ応答の安定性の関係性を説明できる。<br>・制御系をブロック線図で表し，閉ループ伝達関数を求めることができる。<br>(B-2)                                               |          |      |      |
|      | [後期中間試験] (2)                                                                                                                                                                                                   |      |    |                                                                                                                                  |          |      |      |
|      | 試験答案の返却および解説(1)<br>3 のつづき(4)<br>(2) 安定判別法(フルビッツ，ラウス)<br>(3) フィードバック制御系の定常特性<br>4. PID 制御(9)<br>(1) PID 制御とは<br>(2) PID 制御の特性と改良型 PID 制御                                                                        |      |    | ・システムをフルビッツの方法，ラウスの方法を用いて安定判別を行うことができる。<br>・フィードバック制御系の過渡特性，定常特性を説明できる。<br>・PID 制御の各要素の意味を理解し，システムに合わせた制御系設計を行なうことができる。<br>(B-2) |          |      |      |
|      | 後期末試験                                                                                                                                                                                                          |      |    |                                                                                                                                  |          |      |      |
|      | 試験返却(1)                                                                                                                                                                                                        |      |    |                                                                                                                                  |          |      |      |
| 評価方法 | ・各項目について，定期試験の結果，復習ノート 1 割，レポート課題を用いて，学習到達目標に達しているかを判断する。<br>・復習ノート 1 割，レポート課題(実施の場合)2 割の割合で試験期ごと成績に加味する。                                                                                                      |      |    |                                                                                                                                  |          |      |      |
| 履修要件 | 特になし                                                                                                                                                                                                           |      |    |                                                                                                                                  |          |      |      |
| 関連科目 | 電気回路（3 年） → システム制御工学Ⅰ（4 年） → システム制御工学Ⅱ（5 年）<br>メカトロニクス基礎Ⅲ（3 年）                                                                                                                                                 |      |    |                                                                                                                                  |          |      |      |
| 教 材  | ・教科書：井上和夫監修「MATLAB/Simulink によるわかりやすい制御工学」森北出版 SBN 978-4-627-91721-7， MATLAB 用配布プリント                                                                                                                           |      |    |                                                                                                                                  |          |      |      |
| 備 考  | ・数学（微分積分，線形代数，複素関数論）の復習を行っておくこと。<br>・数学的な式展開，証明が多い内容なので必ず授業の予習復習を行うこと。                                                                                                                                         |      |    |                                                                                                                                  |          |      |      |