

| | | | |
|----------|---|------------|--|
| 科目 | 制御工学I (Control Engineering I) | | |
| 担当教員 | 堀池 伸和 | | |
| 対象学年等 | 電子工学科・4年・通年・必修・2単位 | | |
| 学習・教育目標 | 工学複合プログラム | A4-3(100%) | JABEE基準1(1) (d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g) |
| 授業の概要と方針 | 制御の意義を理解し、そのための数学的手法を学び、各種要素の特性及び表現法を修得させる。さらに、制御系の安定性、各種応答の質を理解する。 | | |
| | 到達目標 | 達成度 | 到達目標毎の評価方法と基準 |
| 1 | 【A4-3】簡単なラプラス変換、ラプラス逆変換が出来る。 | | 簡単なラプラス変換、ラプラス逆変換が出来るか、中間試験で評価する。 |
| 2 | 【A4-3】自動制御の分類を知っている。自動制御系の基本的構成が分かる。 | | 自動制御の分類を知っているか、自動制御系の基本的構成が分かるか、中間試験で評価する。 |
| 3 | 【A4-3】伝達関数を理解して、簡単な系について求めることが出来る。伝達要素の結合が出来る。インデューシャル応答、インパルス応答を理解して、算出が出来る。 | | 伝達関数を理解して、簡単な系について求めることが出来るか、伝達要素の結合が出来るか、インデューシャル応答、インパルス応答を理解して、算出が出来るか、定期試験で評価する。 |
| 4 | 【A4-3】周波数応答を理解して、算出が出来る。ベクトル軌跡を書くことが出来る。 | | 周波数応答を理解して、算出が出来るか、ベクトル軌跡を書くことが出来るか、定期試験で評価する。 |
| 5 | 【A4-3】フルビッツの判定法を用いて、系の安定判別が出来る。 | | フルビッツの判定法を用いて、系の安定判別が出来るかどうか中間試験で評価する。 |
| 6 | 【A4-3】2次制御系の過渡応答を理解して、各種定数を求めることが出来る。 | | 2次制御系の過渡応答を理解して、各種定数を求めることが出来るか、定期試験で評価する。 |
| 7 | 【A4-3】2次制御系の周波数応答を理解している。定常偏差を計算することが出来る。 | | 2次制御系の周波数応答を理解しているか、定常偏差を計算することが出来るか、定期試験で評価する。 |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 総合評価 | 到達目標1, 2, 3, 4, 5, 6, 7の中間試験, 定期試験の平均点を100%で評価する。 | | |
| テキスト | ノート講義 | | |
| 参考書 | 「制御工学 古典から現代まで」:、奥山桂史他(朝倉書店) | | |
| 関連科目 | | | |
| 履修上の注意事項 | 応用数学(4年)にてラプラス変換, 複素関数を修得していることが望ましい。又, 制御工学II(5年)につながる。 | | |

| 授業計画 1 (制御工学I) | | |
|----------------|--------------------------|--|
| 週 | テーマ | 内容(目標, 準備など) |
| 1 | ラプラス変換1 | ラプラス変換の定義, 簡単な関数のラプラス変換を修得する. |
| 2 | ラプラス変換2 | 第1回目と同じ |
| 3 | ラプラス逆変換 | ラプラス逆変換の定義, 簡単な関数のラプラス逆変換を修得する. |
| 4 | 演習1 | 簡単な関数のラプラス変換, 微分方程式のラプラス変換を演習する. |
| 5 | 演習2 | 第4回目と同じ |
| 6 | 自動制御の分類, 閉回路・開回路 | 自動制御の分類を学習し, 閉回路・開回路の意味を理解する. |
| 7 | 要素とブロック線図 | 要素とブロック線図を理解し, それらの結合が出来る. |
| 8 | 中間試験 | 中間試験 |
| 9 | 中間試験解答, 微分方程式法 | 中間試験解答, 微分方程式法を学習する. |
| 10 | 要素の分類 | 要素の分類の種類を学習する. |
| 11 | 伝達関数 | 伝達関数の定義, 簡単な系の伝達関数の求め方を学習する. |
| 12 | むだ時間要素, 伝達要素の結合 | むだ時間要素の伝達関数を学習する. 伝達要素の結合を学習する. |
| 13 | 過渡応答, インパルス応答 | 過渡応答, インパルス応答の算出方法を学習する. |
| 14 | 周波数応答 | 周波数応答の定義, 算出方法, 位相差, ゲインについて学習する. |
| 15 | ベクトル軌跡 | 周波数応答のベクトル軌跡による表現法を学習する. |
| 16 | ボード線図, ゲイン位相図 | ボード線図, ゲイン位相図の定義, 書き方を学習する. |
| 17 | 自動制御系の安定性, 特性方程式による安定判 | 自動制御系の安定性, 特性方程式による安定判の仕方について学習する. |
| 18 | フルビッツの判別法(1) | フルビッツの判別法の定義を学習し, 特性方程式の3次までの判定法の学習をする. |
| 19 | フルビッツの判別法(2) | 第18週と同じ |
| 20 | 演習3 | フルビッツの判定法を使って系の安定判別を行う演習をする. |
| 21 | 演習4 | 第20週と同じ |
| 22 | ナイキストの判別法 | ナイキストの判別法の定義, ナイキスト線図の書き方を学習する. |
| 23 | 中間試験 | |
| 24 | 中間試験解答, 2次制御系の過渡応答 | 中間試験の解答, 2次制御系の過渡応答を学習する. |
| 25 | 行き過ぎ量, 応答時間, 立ち上がり時間 | 行き過ぎ量, 応答時間, 立ち上がり時間の定義を学習し, 波形の形より求める方法を学習する. |
| 26 | 2次制御系の周波数応答 | 2次制御系の周波数応答を算出し, 各種定数を求める方法を学習する. |
| 27 | 共振値, 共振周波数, 制御面積 | 共振値, 共振周波数, 制御面積の定義を学習し, それらの求め方を学習する. |
| 28 | 定常偏差, 速度偏差, 加速度偏差 | 定常偏差, 速度偏差, 加速度偏差の定義, 求め方を学習する. |
| 29 | 外乱による定常偏差 | 外乱による定常偏差の定義, 求め方を学習する. |
| 30 | 過渡特性の評価法 | 各種過渡特性の評価法について学習する. |
| 備考 | 中間試験を実施する. 定期試験を実施する. | |