

| 関連科目，教科書および補助教材 | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 関連科目 | 制御数学、ダイナミックシステム、微分方程式、制御工学I |
| 教科書 | 「制御工学の基礎」田中正吾編(森北出版) |
| 補助教材等 | 「基礎自動制御」相良節夫著(森北出版)、「自動制御概論」伊藤正美著(昭晃堂) |
| 学習上の留意点 | |
| <p>第4学年の制御工学 I で修得した古典制御理論の基礎知識をふまえ、引き続き、制御系の安定判別、性能評価、根軌跡とその応用、および周波数応答法に基づく制御系設計の基本的考え方を講義する。この講義では制御工学 I をはじめとする関連科目の知識を必要とする箇所があるので、予習・復習に際して、これまで学習した内容に関して理解が不十分な部分については、これら関連科目について再度復習するなどの態度が望まれます。</p> | |
| 担当教員からのメッセージ | |
| <p>積分計算、逆ラプラス変換の計算、複素数の計算、複素平面の概念、開ループ・一巡伝達関数及び、閉ループの伝達関数の導出、伝達関数の極の複素平面内での位置の把握、また、その位置からの制御系の安定性・不安定性の確認、インパルス応答・ステップ応答の概念およびその導出など、制御工学 I での学習内容を再度しっかりと復習し、それを基礎にして制御工学 II で応用力を身につけていきましょう。教科書に記載されている例題の具体的な計算をWebclassで掲載予定です。参考にしてください。</p> | |

| 授業の明細 | | | |
|-------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 回 | 授業内容 | 到達目標 | 自学自習の内容 (予習・復習) |
| 1 | シラバスの説明・制御工学Iの復習 | シラバスから学習の意義、授業の進め方、評価方法を理解できる。 制御工学Iの内容を復習して再度確認し、理解を深める。 | (復習) 制御工学Iの内容を再度確認 |
| 2 | 制御系の安定性1 フィードバックの意義 安定性と特性方程式 | 制御系の応答におけるフィードバック系のメリットを理解できる。さらに、安定性は特性方程式の解で決まることを理解できる。 | (復習) 教科書5章1節、2節の内容の再確認 |
| 3 | 制御系の安定性2 ラウス・フルビッツの安定判別法 | ラウスおよびフルビッツの方法により安定性を判別できる。 | (復習) 教科書5章3節、4節の内容の確認 |
| 4 | 制御系の安定性3 ナイキストの安定判別法 | ナイキストの安定判別法の考え方を理解できる。 | (復習) 教科書5章5節の、ナイキストの安定判別に関する定理の確認 |
| 5 | 制御系の安定性4 ナイキストの安定判別法に関する例題 | ナイキストの判別法を用いて安定性を判別できる。 | (復習) 授業で学習した、教科書5章5節の例題の再確認 |
| 6 | 制御系の安定性5 ナイキストの安定判別法に関する例題 | ナイキストの判別法を用いて安定性を判別できる。 | |
| 7 | 制御性能1 安定度 | ゲイン余裕、位相余裕の概念を理解し、与えられた制御系に対して、これらを算出し安定度を評価できる。 | (復習) 教科書6章1節の内容の再確認 |
| 8 | 中間試験 | | |
| 9 | 試験の答案返却および解答の解説 | 試験問題の解説を通して、間違った箇所を正しく理解できる。 | |
| 10 | 制御性能2 定常特性 | 目標値および外乱に対する定常偏差を算出できる。 | (復習) 教科書6章2節(1)の内容の再確認 |
| 11 | 制御性能3 定常特性 | 目標値および外乱に対する定常速度偏差を算出できる。 | (復習) 教科書6章2節(2)の内容の再確認 |
| 12 | 制御性能4 定常特性・制御系の型 | 目標値および外乱に対する定常加速度偏差を算出できる。 制御系の型と定常偏差の関係を説明できる。 | (復習) 教科書6章2節(3)の内容の再確認 |
| 13 | 制御性能5 過渡特性 | 過渡特性評価のための特性値を説明できる。 閉ループ系の極配置と代表振動根に基づいて過渡応答を説明できる。 | (復習) 教科書6章3節の内容の再確認 |
| 14 | 制御性能6 制御面積最小規範 演習問題 | 制御面積最小規範に基づく制御系の性能評価を説明できる。 | (復習) 教科書6章4節の内容の再確認 |
| | 前期末試験 | | |
| 15 | 試験の答案返却および解答の解説 授業改善アンケートの実施 | 試験問題の解説を通して、間違った箇所を正しく理解できる。 | |

| 授業の明細 | | | |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 回 | 授業内容 | 到達目標 | 自学自習の内容 (予習・復習) |
| 16 | 根軌跡法 1 根軌跡とは | 根軌跡の意味、振幅条件、位相条件を理解できる。 | (復習)教科書7章1節の内容の再確認 |
| 17 | 根軌跡法 2 根軌跡の諸性質 | 根軌跡の、①対称性、②始点および終点、③本数、に関する性質を理解できる。 | (復習)授業で学習した、教科書7章2節の、根軌跡の諸性質に関する説明を再度確認。 |
| 18 | 根軌跡法 3 根軌跡の諸性質 | 根軌跡の、④実軸上の軌跡、⑤漸近線の方向、に関する性質を理解できる。 | |
| 19 | 根軌跡法 4 根軌跡の諸性質 | 根軌跡の、⑥漸近線と実軸との交点、⑦分離点、に関する性質を理解できる。 | |
| 20 | 根軌跡法 5 根軌跡の諸性質 | 根軌跡の、⑧出発角と到着角、⑨虚軸との交点、に関する性質を理解できる。 | |
| 21 | 根軌跡法 6 根軌跡の求解と作図法 | 根軌跡の諸性質を利用して基本的な根軌跡を描くことができる。 | (復習)授業で学習した、教科書7章3節の例題を再度確認 |
| 22 | 根軌跡法 7 根軌跡の求解と作図法 | 根軌跡の諸性質を利用して基本的な根軌跡を描くことができる。 | |
| 23 | 中間試験 | | |
| 24 | 試験の答案返却および解答の解説 | 試験問題の解説を通して、間違った箇所を正しく理解できる。 | |
| 25 | 根軌跡法 8 ゲイン以外のパラメータに対する応用 | ゲイン以外の制御系設計パラメータに対しても根軌跡を応用することができる。 | (復習)授業で学習した、教科書7章4節の内容の再確認。 |
| 26 | 根軌跡法 9 根軌跡法の制御系補償への応用 | ゲインの調整に根軌跡法を応用することができる。 | (復習)授業で学習した、教科書7章4節の内容の再確認。 |
| 27 | 根軌跡法 10 根軌跡法の制御系補償への応用 | ゲイン以外の設計パラメータの調整に根軌跡法を応用することができる。 | (復習)授業で学習した、教科書7章4節の内容の再確認。 |
| 28 | 周波数応答法による制御系設計1 調節器の制御動作 | プロセス制御系における調節器の制御パラメータの意味を理解できる。 | (復習)教科書8章5節(1)の内容の再確認。 |
| 29 | 周波数応答法による制御系設計2 PID調節器の選定と最適調整 | PID調節器の実現回路を理解し、制御動作選定の考え方及び、制御パラメータの最適調整を説明できる。 | (復習)教科書8章5節(2)(3)の内容の再確認。 |
| | 学年末試験 | | |
| 30 | 試験の答案返却および解答の解説 授業改善アンケートの実施 | 試験問題の解説を通して、間違った箇所を正しく理解できる。 | |
| 総学習時間数 | | | 90 時間 |
| 講義 | | | 60 時間 |
| 自学自習 | | | 30 時間 |