

2023年度 授業シラバスの詳細内容

| ○基本情報 | | | |
|-------------|--|-------------------|--------------------|
| 科目名 | 誘導工学特論A (Guidance, Navigation, and Control A) | | |
| ナンバリングコード | M20105 | 大分類 / 難易度 科目分野 | 航空電子機械工学専攻 / 標準レベル |
| 単位数 | 2 | 配当学年 / 開講期 | 1年 / 前期 |
| 必修・選択区分 | 選択 ※入学年度及び所属学科コースで異なる場合がありますので、学生便覧で必ず確認してください。 | | |
| 授業コード | M005701 | クラス名 | - |
| 担当教員名 | 藤田 浩輝 | | |
| 履修上の注意、履修条件 | 講義に毎回必ず出席すること。 毎回の講義後に課す課題を提出すること。 古典制御理論を修得していることが望ましい。 | | |
| 教科書 | 制御工学 -JSMEテキストシリーズ- (日本機械学会、2002、ISBN: 978-4888981064) | | |
| 参考文献及び指定図書 | 現代制御論 (吉川恒夫, 井村順一, 昭晃堂, 1994) | | |
| 関連科目 | 誘導工学特論B | | |

| ○基本情報 | | | |
|------------------|---|---------|--|
| 授業の目的 | 現代制御理論の基礎修得を目的とする。特に状態空間(状態方程式)の概念の理解と、状態方程式に基づくシステムの解析手法、極配置法や2次評価関数に基づく最適制御理論の修得を目指す。 なお、本専攻のディプロマ・ポリシーに基づき、航空宇宙工学に限らず、電気電子および機械工学分野にも通じる基幹的かつ高度な応用数学や力学の理論にも習熟することを目的とする。 | | |
| 授業の概要 | 航空機や宇宙機のような電気・機械システムの運動を記述するための状態方程式によるシステム表現の導出法とともに、古典制御理論における伝達関数との関係について説明を行う。さらに、状態空間表現に基づく可制御性・可観測性やリヤプノフ安定といったシステムの特性解析手法と、それらに基づく制御手法として、極配置法や最適レギュレータの理論に関する講義を行う。 | | |
| 授業の運営方法 | (1) 授業の形式 | 「講義形式」 | |
| | (2) 複数担当の場合の方式 | 「該当しない」 | |
| | (3) アクティブ・ラーニング | 「該当なし」 | |
| 地域志向科目 | 該当しない | | |
| 実務経験のある教員による授業科目 | 該当なし | | |

| ○成績評価の指標 | | ○成績評価基準(合計100点) | | |
|-------------------|--|-------------------|-------------------|------------------|
| 到達目標の観点 | 到達目標 | テスト (期末試験・中間確) | 提出物 (レポート・作品等) | 無形成果 (発表・その他) |
| 【関心・意欲・態度】 | 本講義で学ぶ制御理論を実装する機械・電気システムのような制御対象について、明確な目的意識を持つ。 | | | 15点 |
| 【知識・理解】 | 機械・電気システムの状態空間表現やそれによって表されるシステムの特性についての知識をきちんと身につける。 | | 50点 | |
| 【技能・表現・コミュニケーション】 | 課題の成果発表やレポート提出を通して、他人に自分の取り組みやその成果をきちんと伝えることができる。 | | | 15点 |
| 【思考・判断・創造】 | 特定の機械・電気システムに対して正しい状態空間モデルを導き、所望の制御目標を得るための制御則を導出することができる。 | | | 20点 |

| ○成績評価の補足(具体的な評価方法および期末試験・レポート等の学習成果・課題のフィードバック方法) | |
|---|--|
| 講義内容に関する最終的なレポート課題の提出内容に基づき、講義の理解度を評価する。 毎回の講義毎に講義内容に関する課題を与え、翌週の授業時間における発表に基づいて理解度の確認を行う。 | |

| ○その他 | |
|--|--|
| (This section is currently blank in the provided image.) | |

2023年度 授業シラバスの詳細内容

| ○授業計画 | 科目名 担当教員 | 誘導工学特論A (Guidance、Navigation、and Control A) 藤田 浩輝 | 授業コード | M005701 |
|---|--------------------------------------|--|-------|---------|
| 学修内容 | | | | |
| 1. 講義内容に関するガイダンス 本科目の目的, スケジュール, および, 各回の授業内容説明 | | | | |
| 予習 | 教科書目次等による授業内容の概要把握を行う. | | | 約2時間 |
| 復習 | 授業時の説明に基づき, スケジュールや各回における授業内容を把握する. | | | 約2時間 |
| 2. 古典制御理論の復習 1入力1出力システムと伝達関数に基づくシステム表現, および, 安定判別理論に関する復習 | | | | |
| 予習 | 教科書や学部講義資料を用いた該当箇所の再予習(復習)を行う. | | | 約2時間 |
| 復習 | 古典制御理論に関する知識の確認を演習問題等を利用して行う. | | | 約2時間 |
| 3. 状態空間法(1) 動的システムの数学モデルとしての状態方程式の導出と, 演習問題による同内容の理解 | | | | |
| 予習 | 教科書等を用いた該当箇所の予習を行う. | | | 約2時間 |
| 復習 | 状態方程式導出方法に関する演習問題の復習を行う. | | | 約2時間 |
| 4. 状態空間法(2) 古典制御理論における伝達関数の関係説明と互いのシステム表現の変換と, 演習問題による同内容の理解 | | | | |
| 予習 | 教科書等を用いた該当箇所の予習を行う. | | | 約2時間 |
| 復習 | 状態空間モデルと伝達関数モデルの互いの変換に関する演習問題の復習を行う. | | | 約2時間 |
| 5. システムの座標変換(1) 座標変換による状態変数の変換手法, 伝達関数行列から得られる固有値の意味, また, 同内容の演習問題による理解 | | | | |
| 予習 | 教科書等を用いた該当箇所の予習を行う. | | | 約2時間 |
| 復習 | 同内容の演習問題を通した復習を行う. | | | 約2時間 |
| 6. システムの座標変換(2) 座標変換による伝達関数行列の対角化とモード分解, および, 同内容の演習問題を通した理解 | | | | |
| 予習 | 教科書等を用いた該当箇所の予習を行う. | | | 約2時間 |
| 復習 | 同内容の演習問題を通した復習を行う. | | | 約2時間 |
| 7. 制御のできるシステム構造(可制御性) 可制御性, 可制御行列の定義と性質と, 同内容の演習問題を通した理解 | | | | |
| 予習 | 教科書等を用いた該当箇所の予習を行う. | | | 約2時間 |
| 復習 | 同内容の演習問題を通した復習を行う. | | | 約2時間 |
| 8. 観測のできるシステム構造(可観測性) 可観測性, 可観測行列の定義と性質と, 同内容の演習問題を通した理解 | | | | |
| 予習 | 教科書等を用いた該当箇所の予習を行う. | | | 約2時間 |
| 復習 | 同内容の演習問題を通した復習を行う. | | | 約2時間 |

| ○授業計画 | 科目名 担当教員 | 誘導工学特論A (Guidance、Navigation、and Control A) 藤田 浩輝 | 授業コード | M005701 |
|---|------------------------------|--|-------|---------|
| 学修内容 | | | | |
| 9. システムの全体構造 極零相殺と可制御性・可観測性, 正準構造分解と, 演習問題による同内容の理解 | | | | |
| 予習 | 教科書等を用いた該当箇所の予習を行う. | | | 約2時間 |
| 復習 | 教科書にある演習問題を通した復習を行う. | | | 約2時間 |
| 10. 状態方程式と安定性(1) システムの安定性に関する定義, リアプノフ安定性の定義と, 演習問題による同内容の理解 | | | | |
| 予習 | 教科書等を用いた該当箇所の予習を行う. | | | 約2時間 |
| 復習 | 教科書にある演習問題を通した復習を行う. | | | 約2時間 |
| 11. 状態方程式と安定性(2) 状態空間に基づく線形システムの安定判別法と, 演習問題による同内容の理解 | | | | |
| 予習 | 教科書等を用いた該当箇所の予習を行う. | | | 約2時間 |
| 復習 | 同内容の演習問題を通した復習を行う. | | | 約2時間 |
| 12. 状態方程式に基づく制御系設計(1) 状態フィードバックの定義とフィードバックゲイン設計手法と, 演習問題による同内容の理解 | | | | |
| 予習 | 教科書等を用いた該当箇所の予習を行う. | | | 約2時間 |
| 復習 | 同内容の演習問題を通した復習を行う. | | | 約2時間 |
| 13. 状態方程式に基づく制御系設計(2) 極配置法によるフィードバック制御系設計と, 演習問題による同内容の理解 | | | | |
| 予習 | 教科書等を用いた該当箇所の予習を行う. | | | 約2時間 |
| 復習 | 同内容の演習問題を通した復習を行う. | | | 約2時間 |
| 14. 状態方程式に基づく制御系設計(3) 最適レギュレータによるフィードバック制御系設計と, 演習問題による同内容の理解 | | | | |
| 予習 | 教科書等を用いた該当箇所の予習を行う. | | | 約2時間 |
| 復習 | 同内容の演習問題を通した復習を行う. | | | 約2時間 |
| 15. 課題提示と課題内容に関する補足説明 航空機システム, (宇宙)ロボット等を想定したシステムの制御則導出に関する課題実施, 報告書の提出 | | | | |
| 予習 | これまでの授業内容について知識の整理を行う. | | | 約2時間 |
| 復習 | 授業中に完了しなかった課題内容の実施と報告書作成を行う. | | | 約2時間 |
| 16. 課題返却と課題内容に関する復習 | | | | |
| 予習 | これまでの授業内容の見直しと知識の整理を行う. | | | 約2時間 |
| 復習 | 返却された課題に基づく復習を行う. | | | 約2時間 |