

宇宙システム工学

科目ナンバー 2B310
専門 選択 2単位

鶴田 佳宏

1. 授業の概要(ねらい)

ロケット、人工衛星、宇宙探査機、宇宙輸送システム、宇宙環境、宇宙利用について、2年生時の宇宙工学概論からの発展・応用的トピックを学習し、宇宙システムに関する工学の応用力を習得することができます。この授業ではDP2, 3に関する知識を修得します。
この授業は主に講義形式ですが、授業の最初に、先週以前の復習を兼ね、関連する話題についての自由討議も随時行います。

2. 授業の到達目標

- ・宇宙環境に関する応用的知識を習得する
- ・宇宙を利用する目的、意義を理解し、将来に向けた分析、考察を行うことができる
- ・ロケットや宇宙往還機の基本的な設計を理解し、主要なパラメータの計算法を習得する
- ・人工衛星/宇宙探査機の基本的な設計を理解し、主要なパラメータの計算法を習得する
- ・ロケット/人工衛星に関する運動方程式について現実により近いモデルを理解する
- ・宇宙ミッションおよび宇宙機設計の流れを理解し具体的な設計を実践することができる

3. 成績評価の方法および基準

成績評価は、2/3以上の出席・課題(20%)、中間テスト(40%)、および、期末テスト(40%)の結果により評価します。演習課題については、模範解答をLMSや講義内でフィードバックします。

4. 教科書・参考文献

教科書

講義資料はLMSに掲載しますが、必要に応じて印刷資料を作成して配布します。参考書として、次のものを薦めます。

参考文献

岩崎信夫、的川泰宣著、宇宙航空研究開発機構監修 『図説 宇宙工学』 日経印刷、2010、ISBN-13: 978-4904260715

宮崎康行 『人工衛星をつくる一設計から打ち上げまで』

オーム社、2011、ISBN-13: 978-4274503719

茂原正道、烏山芳夫 『衛星設計入門』 培風館、2002、ISBN-13: 978-4563067212

木田隆、小松敬治、川口淳一郎 『人工衛星と宇宙探査機』 コロナ社、2001、ISBN-13: 978-4339012231

James Richard Wertz 『Space Mission Engineering: The New Smad』 Microcosm Press, 2011、ISBN-13: 978-1881883159

5. 準備学修の内容

予め次回の授業範囲の講義資料に目を通し、必要があれば、要点をノートにまとめ持参して下さい。(1.5時間程度)

授業終了後は復習を兼ねて教科書や参考書の該当範囲にも目を通して、ノートに要点を追記してください。(1.5時間程度)

6. その他履修上の注意事項

適宜、課題演習の解答発表を課します。講義内容は、進捗状況に応じて変更する場合があります。適宜授業内で計算実習も行うので、関数電卓またはノートパソコン、タブレットなどの計算機能を有するツールを持参して下さい。

また、ノートパソコン、タブレット、スマートフォンなどインターネットに接続可能なデバイスを持っている学生は講義に持ち込むことを推奨します。

オープンエディケーションツールとして下記を活用します。

東大TV 超小型探査機が拓く未来の太陽系探査 船瀬龍

<https://today.tv/contents-list/2017FY/komaba-fes2017/05>

7. 授業内容

【第1回】 イントロダクション宇宙システム工学とは?~宇宙工学概論のおさらい

【第2回】 宇宙環境応用:宇宙機/有人探査にとって障壁となる環境要因とその対策

【第3回】 宇宙輸送応用:ロケット、宇宙往還機、宇宙機の軌道変更のための仕組み

【第4回】 宇宙機軌道力学応用1:軌道に影響を与える力~摂動力

【第5回】 宇宙機軌道力学応用2:摂動力を考慮した宇宙機の軌道を表す運動方程式

【第6回】 宇宙機軌道力学応用3:摂動力の影響の比較

【第7回】 宇宙機軌道力学応用4:月・惑星への軌道、スイングバイ

オープンエディケーション東大TVの視聴・解説

【第8回】 中間テスト

【第9回】 宇宙ミッション&宇宙機設計1:ミッションの定義、要求分析 ~やりたいことを創出する、具体化する

【第10回】 宇宙ミッション&宇宙機設計2:システム・アーキテクチャ設計 ~やりたいことを実現する、仕組みの全体像を論理的に構築する・分析する

【第11回】 宇宙ミッション&宇宙機設計3:宇宙機システム構成要素の選定、設計 ~要素を集める、作る、仕組みを理解する

【第12回】 宇宙ミッション&宇宙機設計4:宇宙機システム構成要素のサイジング ~太陽電池、バッテリー、アンテナ、メモリ量などの数・量を決める

【第13回】 宇宙ミッション&宇宙機設計5:宇宙機システムの検証手法 ~宇宙でミッションを行う前に地上でできること、やるべきことを理解する

【第14回】 宇宙ミッション&宇宙機設計6:宇宙機システムの運用手法 ~宇宙でミッションを行うときの工夫、トラブルへの対策、ミッションを終了させる際の対応・手続き

【第15回】 全体のまとめ、討議、期末テスト