2019年度 授業シラバスの詳細内容

○基本情報			
科目名(英)	衛星システム工学 (Spacecraft Systems Engineering)		
ナンバリングコード	N21402	大分類 / 難易度 科目分野	航空宇宙工学科 専門科目 / 標準レベル 宇宙工学
単位数	2	配当学年 / 開講期	3 / 前期
必修・選択区分	選択		
授業コード	N140201	クラス名	
担当教員名	岡崎 覚万、中川 稔彦		
履修上の注意、 履修条件	「宇宙工学概論」、「ロケット工学」を履修していることが望ましい。 随時行う練習問題で関数電卓を使用するので、持参願います。		
教科書	特にありません。講義資料を配布します。		
参考文献及び指定図書	宇宙システム概論ー衛星の設計と開発ー(培風館)		
関連科目	宇宙工学概論、ロケット工学		

○授業の目的・概要等		
授業の目的	衛星システム工学では、航空宇宙工学科ディプロマポリシー「航空機や宇宙機器の設計・製造・運航・整備に関して基礎理論及び知識を体系的に理解している。」の一部に関連して、宇宙機器の1つである人工衛星の設計手法を中心に学修します。	
授業の概要	小型衛星の開発が各大学で進められています。宇宙を身近に感じる1つの手段として自前の小型衛星の設計、製作、運用があり、学生主体の小型衛星の開発が夢ではない時代になっています。ここではそのための一歩となる衛星開発技術の基礎を学びます。	
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	「共同担当方式」
	(3)アクティブ・ラーニング	「アクティブ・ラーニング科目」
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	岡崎覚万:宇宙機器開発を行う企業で人工衛星に搭載する機器の開発担当、開発組織管理に20年以上従事。実際に打ち上げられた複数の人工衛星プロジェクトに参画した。 中川稔彦:航空機、宇宙機開発を行う企業でロケットの開発に参画、その後、ロケットと搭載される人工衛星のインターフェース調整業務に従事した。	

○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・中間確認等)	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】	宇宙空間の軌道を周回している人工衛星についてイメージすることができる。			10点
【知識・理解】	人工衛星がどのような機能品の組み合わせで作られていて、どのような環境条件や仕様を満足せねばならないかを理解している。	40点	20点	
【技能・表現・ コミュニケーション】	各班で想定した人工衛星について、目的やシステムの概要をわかりやすく説明することができる。			15点
【思考・判断・創造】	各班で想定した人工衛星について、目的を満足するためのシステムが成立するように形状や機能を設計することができる。			15点

○到達目標に対する到達度の目安、および、成績評価の補足

○備考欄

2019年度 授業シラバスの詳細内容

○授業計画　科 目 名 : 衛星システム工学（Spacecraft Systems Engineering）　授業コード:N140201
担当教員: 岡崎 覚万、中川 稔彦

学修内容

1. 宇宙開発の歴史／人工衛星とは
人工衛星の用途や大きさでの分類や、宇宙開発が軍事と密接に絡んで行われてきた現実について説明する。

予習: 宇宙開発の歴史についてネットなどの情報を整理する　（約1.0h）
復習: 演習1　（約2.0h）

2. 人工衛星に影響を与える宇宙環境
人工衛星に様々な側面から影響を与える宇宙環境について説明する。

予習: 地上環境と異なる宇宙環境にはどのようなものがあるかを調べる　（約1.0h）
復習: 演習2　（約2.0h）

3. 人工衛星の軌道
人工衛星の軌道を、高度による分類や傾斜角による分類で説明する

予習: 衛星の代表的な軌道とその用途を調べる。　（約1.0h）
復習: 演習3　（約2.0h）

4. 衛星の打ち上げと衛星が持つ推進系
衛星を各種の軌道に打ち上げるための方法、理論について説明する。また、衛星自身が持つ推進系の種類と目的、方式等について説明する。

予習: 衛星に搭載された推進系の種類と用途を調べる　（約1.0h）
復習: 演習4　（約2.0h）

5. 人工衛星のシステム
人工衛星のシステム構成（構体系、熱制御系、姿勢制御系、等）について説明する。また、各衛星に求められるミッション要求、それらを実現するためのシステムエンジニアリングについて説明する。

予習: 人工衛星はどのような役割の系（サブシステム）で構成されるのかを調べる　（約1.0h）
復習: 演習5　（約2.0h）

6. 人工衛星の構体系
人工衛星全体を支える構造である構体系について、環境条件（荷重）や構造様式、用いられる材料、設計開発の際に必須の構造解析等について解説する。

予習: 人工衛星が完成してから寿命を終えるまでで、どのような負荷がかかるのかを調べる　（約1.0h）
復習: 演習6　（約2.0h）

7. 人工衛星の熱制御系
宇宙空間は地上とは大きく異なる熱環境であり、保温や放熱（冷却）に用いる方法が地上機器とは異なる。その熱制御方法について解説する。

予習:「輻射伝熱」について調べる　（約1.0h）
復習: 演習7　（約2.0h）

8. 人工衛星の電源系
人工衛星は電子機器の集合体であり、多くの電力を必要とする。通常はこれを太陽電池、バッテリーが分担する。またその他に燃料電池、原子力電池なども存在する。

予習: 人工衛星に用いられるバッテリーにはどのような種類があるのかを調べる　（約1.0h）
復習: 演習8　（約2.0h）

○授業計画　科 目 名 : 衛星システム工学（Spacecraft Systems Engineering）　授業コード:N140201
担当教員: 岡崎 覚万、中川 稔彦

学修内容

9. 人工衛星の姿勢制御系／軌道変換系
人工衛星は通常、姿勢を制御する仕組みと軌道を変換するための推進系を持っている。種々の姿勢制御方式と軌道変換エンジンについて解説する。

予習: 人工衛星の姿勢を変える方式にはどのような種類があるのかを調べる　（約1.0h）
復習: 演習9　（約2.0h）

10. 人工衛星の通信系
人工衛星は最低でも自身の状況を地上に知らせる通信系を保有している。通常はそれに加えて地上からの指令を受ける通信系も持ち、その指令に合わせて種々のミッションを達成する。これらの通信系について解説する。

予習: 地上と人工衛星間の通信に用いられる電波の周波数と変調方式について調べる　（約1.0h）
復習: 演習10　（約2.0h）

11. 人工衛星の開発フロー
衛星設計のステップ（概念、予備、基本、詳細、製作、運用）について説明し、衛星のコンフィギュレーションを決定するパラメータの管理等についても説明する。

予習: 人工衛星の開発にはどのようなフェーズがあるのかを調べる　（約1.0h）
復習: 演習11　（約2.0h）

12. 模擬人工衛星の設計1
班分けをして、各班ごとに話し合い、開発したい衛星のミッション／概略仕様を設定する。

予習: 人工衛星を利用することで解決の可能性のある問題をできるだけ多く考えてくる　（約1.0h）
復習: 班で決めたミッションの、決定までに出た意見を整理する　（約2.0h）

13. 模擬人工衛星の設計2
各班ごとに話し合い、ミッションに応じた軌道設計、通信仕様等を設定する。

予習: 班で決めた模擬人工衛星の軌道、通信仕様を考える　（約1.0h）
復習: 班で決めた軌道や通信仕様の、決定までに出た意見を整理する　（約2.0h）

14. 模擬人工衛星の設計3
各班ごとに話し合い、必要な機器、それらを搭載する構造、それらに電力を供給する電源系等を設計する。

予習: 班で決めた模擬人工衛星の構造、電力システムを考える　（約1.0h）
復習: 班で決めた構造や電力システムの、決定までに出た意見を整理する　（約2.0h）

15. 模擬人工衛星の設計4
各班ごとに設計した人工衛星について発表する。

予習: 発表資料の各自の分担分を完成させる　（約1.0h）
復習: 他班の発表と自班の発表を比較して、改善すべき点を整理する　（約2.0h）

16. 期末試験
試験時間 ： 90分、講義資料、自作ノート、関数電卓持込可。

予習:
復習: