

2021年度 授業シラバスの詳細内容

○基本情報			
科目名	宇宙工学概論 (Introduction to Space Engineering)		
ナンバリングコード	N10303	大分類 / 難易度 科目分野	航空宇宙工学科 専門科目 / 基礎レベル 航空宇宙概論
単位数	2	配当学年 / 開講期	1年 / 後期
必修・選択区分	必修 ※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	N030351	クラス名	-
担当教員名	中川 稔彦		
履修上の注意、履修条件	配布プリントのファイリングをしっかりと行って下さい。 演習問題を行いますので電卓を準備して下さい。 課題レポート類は原則次回授業までに提出してください。		
教科書	教科書はありません。プリント等を配布します。 宇宙関係のビデオ動画等を利用します。		
参考文献及び指定図書	はじめての宇宙工学 : 鈴木弘一著 宇宙システム入門 :: 富田 信之著 航空宇宙工学便覧 : 日本航空宇宙学会		
関連科目	ロケット工学、衛星システム工学		

○基本情報	
授業の目的	本講義では宇宙機器に対する工学的知識を広く学び、関連専門課程へ進むうえでの基礎を養います。 宇宙空間の環境や利用上の課題に対する正確な認識を明確に持つことをまず第1歩とし、宇宙機の開発・設計や宇宙利用全般に特有な工学面での基礎知識を幅広く学び知ること、他分野を含めてそれらの応用がどのように可能かアプローチできる素養を身に着けることを目的とします。 これらは、幅広い視野に立って産業界の要請に応える専門知識と実践的応用力を発揮できるようなエンジニアへの基盤となります。
授業の概要	宇宙利用が展開されている各分野の現状を紹介するとともに、それらが発達してきた経緯や実現のために必要となる工学的な基礎知識を理解することを中心に、動画等を交えて具体的に講義します。
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 「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	中川 稔彦 本授業テーマの一環をなす宇宙輸送に関する分野において、民間リーディング企業にて設計・開発業務およびプロジェクト業務等に35年間従事。

○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】	宇宙利用に関心をもって授業に出席し、今後の宇宙開発の在り方や動向に興味をもって接することができるようになる。		5点	5点
【知識・理解】	地球近傍の宇宙環境や重力場の状況、宇宙利用の現状、人類の宇宙空間での生活等に関する知識を備え、それらに対する工学的な理解をすることができる。	30点	5点	
【技能・表現・コミュニケーション】	宇宙空間を利用する技術(ロケット、人工衛星、宇宙ステーション)について平易に説明をすることができる。			5点
【思考・判断・創造】	ロケットの増速原理(ツィオルコフスキーの公式)を使った打上げロケットの性能評価や軌道変更に関する計算、姿勢制御に関する操作判断等ができる。	40点	10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)	
宇宙工学に関するタイムリーな話題についてのレポート作成、提出を求め、その内容等を成績に反映します。 テスト以外に授業中に演習課題や問題提起を行い、その場での意見・反応や回答内容等から理解度等の判断を行います。 演習課題等に対する解説は以降の授業の中でや後日に時間を設けて行います。 授業中の集中度や傾聴度、出席率により関心度の評価を行います。	

○その他	
関連の学外実習として、種子島にあるJAXA宇宙センターを訪問してロケットの打上げ関連作業や射場設備の見学を行い、打上げ業務に携わっているJAXA職員や企業の方を交えて講話を聴いたり質疑をしたりする研修を希望者には別途行います。(1~2回/年 8月初旬、2月下旬頃に実施)	
格納庫にはH-2Aロケットの実物フェアリングをはじめとして衛星搭載部の構造体や推進薬タンク壁の加工スキン、断熱材のサンプル、人工衛星のモデル、宇宙ステーションの模型、その他関連写真やパネル等が展示してあります。これらを見たり触れたりして実感を養うとともに、疑問と思うようなところが生じれば質問に来てください。個別の解説に応じます。	

2021年度 授業シラバスの詳細内容

○授業計画	科目名 担当教員	宇宙工学概論 (Introduction to Space Engineering) 中川 稔彦	授業コード	N030351
学修内容				
1. 宇宙工学の概要と特徴 宇宙工学が挑む課題を認識し、宇宙空間の工学的把握や環境条件について理解を深める。				
予習	自身で想像する宇宙空間の環境に関するイメージまとめと予備情報収集。			約2時間
復習	”宇宙空間環境の苛酷さ”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。			約2時間
2. 宇宙進出のための航行速度 万有引力の法則やポテンシャル場の関係から、宇宙航行に関する代表的な速度の概念を理解する。				
予習	万有引力の法則に関する復習と人類の宇宙進出/探査実績に関する予備情報収集。			約2時間
復習	”グラビティ・ウェル”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。			約2時間
3. ロケット推進の原理 ロケット推進の基礎となる推力、比推力、質量比等につき、ツィオルコフスキーの公式を導出しながら物理的な把握と応用に対する洞察を進める。				
予習	作用・反作用に関する復習とジュールベルヌのSF作品に関する予備情報収集。			約2時間
復習	”多段式ロケットの発達”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。			約2時間
4. ロケットの全体システムと運用 打上げロケットの全体構成について、H-IIAロケットやその他海外の実用ロケットをベースに理解する。				
予習	地球の自転速度に関する復習と世界各国の主要打上げロケットの名前と種類に関する予備情報収集。			約2時間
復習	”世界の打上げ射場”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。			約2時間
5. ロケットのサブシステム ロケットのサブシステム(推進、構造、機構、電気、誘導)を学んでいく。				
予習	システムやサブシステム、コンポーネント等の用語の意味と概念、適用事例に関する予備情報収集。			約2時間
復習	”ロケットエンジンの原理”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。			約2時間
6. 再突入機のシステム 再突入機の実例等から熱の扱いに関する工学的な基礎および宇宙機に特有となる課題とそれらへの対処について学ぶ。				
予習	大気層の構成等に関する復習および再突入機の事例に関する予備情報収集。			約2時間
復習	”再突入加熱の厳しさ”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。			約2時間
7. 往還機/再使用機体の概念 スペースシャトルのシステム等より、往還機に特有となる工学的事項や運用についての課題につき理解を深める。				
予習	熱の伝達様式に関する整理/復習と代表的な往還/再使用機の事例に関する予備情報収集。			約2時間
復習	”スペースシャトルの事故原因”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。			約2時間
8. 人工衛星の利用 人工衛星軌道の種類や利用形態、ロケットの打上げ軌道との関連を理解し、軌道変換の基礎について学ぶ。				
予習	日常において人工衛星を使って提供されているサービスの種類と探査衛星に関する予備情報収集。			約2時間
復習	”人工衛星の軌道パターン”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。			約2時間

○授業計画	科目名 担当教員	宇宙工学概論 (Introduction to Space Engineering) 中川 稔彦	授業コード	N030351
学修内容				
9. 人工衛星のシステム概要 各種人工衛星のシステム構成実例をもとに、それぞれの特徴を理解する。				
予習	ケプラーの法則の復習および太陽電池やアンテナの形態等に関する予備情報収集。			約2時間
復習	”人工衛星のミッション”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。			約2時間
10. 有人ミッションへの挑戦経緯 有人ミッション特有の課題と開発経緯等について基本的な事項を理解する。				
予習	有人飛行の必要性と歴史的な実例に関する予備情報収集。			約2時間
復習	”有人飛行の課題”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。			約2時間
11. 宇宙ステーション 国際宇宙ステーションと日本の実験モジュール「きぼう」から宇宙ステーションの活用度およびランデブー/ドッキングの概要について学ぶ。				
予習	宇宙開発を行い実績を上げている主要な国名や宇宙機関の名称等に関する予備情報収集。			約2時間
復習	”国際協力のひろがり”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。			約2時間
12. 有人宇宙活動 有人宇宙活動を行うために必須となるシステムや要留意事項について、認識を高める。				
予習	宇宙空間で人間や植物が生きていくために必要な環境や物質等に関する予備情報収集。			約2時間
復習	”生命維持装置の役割”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。			約2時間
13. 宇宙機の信頼性について 宇宙機のトラブル・事故例を紹介し、宇宙機に求められる信頼性や事故原因の究明に関する手法等を学ぶ。				
予習	信頼度、確率を評価するうえで利用される数学的な基礎や事例に関する予備情報収集。			約2時間
復習	”事故調査の実態”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。			約2時間
14. 宇宙機の開発手法について 宇宙機を開発する際の代表的ステップならびにプログラムマネジメントの重要性について学習する。				
予習	一般に大規模なプロジェクトとして挙げられる事例の調査とその成否に関する予備情報収集。			約2時間
復習	”プロジェクト推進の在り方”解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。			約2時間
15. 宇宙開発/利用の動向 新たなフェーズに入った近年の宇宙開発/利用について、その伸展状況と今後の方向性について考察する。				
予習	宇宙旅行サービスの提供についての現状調査や個人的期待/予想についての見解整理。			約2時間
復習	”最近の宇宙利用動向”を解説するために授業中に示した動画の要点/感想等を再整理する。			約2時間
16. 期末試験 講義や動画にて学習したすべての内容の理解度を確認するため期末試験を行います。(試験時間90分) 授業で配布したプリントおよび自作ノートの持ち込みは可とします。 計算問題を解くにあたり関数電卓は必須です。				
予習				
復習				