

平成29年度 授業シラバスの詳細内容

科目名(英)	衛星システム工学(Spacecraft Systems Engineering)	授業コード	N140201
担当教員名	岡崎 覚万・中川 稔彦	科目ナンバリングコード	N21402
配当学年	3	開講期	前期
必修・選択区分	選択	単位数	2
履修上の注意または履修条件	「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。		
受講心得	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－衛星の設計と開発－(培風館)		
関連科目	宇宙工学概論、ロケット工学		

授業の目的	衛星システム工学では、宇宙システムの1つである軌道上システムの人工衛星に焦点を当てて述べる。
授業の概要	軌道上システムの1つである人工衛星については、小型衛星の開発が各大学で進められている。宇宙を身近に感じる1つの手段に自前の小型衛星の製作、運用がある。学生による小型衛星の製作が可能となるように、衛星製作の基礎を学ぶ。

○授業計画	
学修内容	学修課題(予習・復習)
第1週：宇宙開発の歴史／人工衛星とは 宇宙開発が軍事と密接に絡んで行われてきた現実と人工衛星の用途や大きさでの分類について説明する。	演習問題 軌道周期の計算 軌道速度の計算
第2週：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。	演習問題 スペースデブリのエネルギー計算
第3週：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	演習問題 静止軌道の仰角計算 準天頂衛星の仰角計算
第4週：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。	演習問題 軌道の計算 軌道投入速度の計算
第5週：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。	演習問題 システム検討の例題
第6週：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。	演習問題 ハニカム構造の曲げ剛性計算
第7週：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。	演習問題 熱平衡の計算例
第8週：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。	演習問題 太陽電池の設計例

第9週：人工衛星の姿勢制御系／軌道変換系		演習問題
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。		姿勢制御の計算例
第10週：人工衛星の通信系		演習問題
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。		簡単な電波強度計算
第11週：人工衛星の開発フロー		演習問題
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。		衛星の開発フロー例
第12週：人工衛星の要求仕様		演習問題
さまざまな人工衛星にはそれぞれに異なるミッション要求がある。このミッション要求を満足するために必要な人工衛星としての機能性能をまとめたものが要求仕様であり、これについて解説する。		衛星の要求仕様例
第13週：人工衛星のシステム設計		演習問題
ある人工衛星に求められる要求仕様が決まれば、それを受けて衛星全体の概略の設計がなされる。これをシステム設計と呼び、これについて解説する。		衛星のシステム設計例
第14週：人工衛星の構体系の設計		演習問題
衛星のサブシステムの1つである構体系を要求仕様、環境条件、設計基準に基づいて設計する。		衛星の構体設計例
第15週：人工衛星の電源系の設計		演習問題
衛星のサブシステムの1つである電源系を要求仕様、環境条件、設計基準に基づいて設計する。		衛星の電源設計例
第16週：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。		
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	
	(3)アクティブ・ラーニング	
地域志向科目	該当しない	
備考	小型衛星の概念設計ができる。	

○単位を修得するために達成すべき到達目標	
【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。
【知識・理解】	過酷な宇宙空間の中を人工衛星は、決められた軌道を回っていることを理解し、その軌道を描くことができる。
【技能・表現・コミュニケーション】	各種の人工衛星の軌道について、人工衛星の目的と軌道の関係を説明できる。
【思考・判断・創造】	簡略化された人工衛星の予備設計(トレードオフ)を行い、人工衛星の形状を立体的に表現することができる。

○成績評価基準(合計100点)			合計欄	0点
到達目標の各観点と成績評価方法の関係および配点	期末試験・中間確認等(テスト)	レポート・作品等(提出物)	発表・その他(無形成果)	
【関心・意欲・態度】 ※「学修に取り組む姿勢・意欲」を含む。		5点	5点	
【知識・理解】 ※「専門能力(知識の獲得)」を含む。	60点	5点	5点	

【技能・表現・コミュニケーション】 ※「専門能力(知識の活用)」「チームで働く力」「前に踏み出す力」を含む。		5点	5点
【思考・判断・創造】 ※「考え抜く力」を含む。		5点	5点
<p>(「人間力」について)</p> <p>※以上の観点に、「こころの力」(自己の能力を最大限に発揮するとともに、「自分自身」「他者」「自然」「文化」等との望ましい関係を築き、人格の向上を目指す能力)と「職業能力」(職業観、読解力、論理的思考、表現能力など、産業界の一員となり地域・社会に貢献するために必要な能力)を加えた能力が「人間力」です。</p>			

○配点の明確でない成績評価方法における評価の実施方法と達成水準の目安	
成績評価方法	評価の実施方法と達成水準の目安
レポート・作品等 (提出物)	特別講義や宇宙に関するDVD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。
発表・その他 (無形成果)	時々、練習問題を出し、その場で学生に質問し、その回答内容等から理解度等の判断を行います。