

宇宙科学専攻専門科目

分野	科目コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
宇宙探査理工学理論	20DSA001	宇宙探査科学特論	2	宇宙科学観測を行なう人工飛翔体の実現には、宇宙環境と飛翔体の制約を考えた設計や実験・観測技術が必要となる。本講義では、基本的な物理的考察をもとにした宇宙科学観測の評価・設計手法や実験・観測技術を紹介する。	紀伊 恒男 松崎 恵一
	20DSA002	宇宙システム工学特論Ⅰ	2	気球実験システムの基礎理論、基本技術、科学実験での利用を講述する。また、測風気球実験用の実験システムを例にとり、その動作原理の理解を演習を通じて深め、実際に手を動かしてシステムの構築を行う。	吉田 哲也 斎藤 芳隆
	20DSA003	宇宙システム工学特論Ⅱ	2	ロケットシステム、惑星探査ブローブ、再突入システム等、地上から大気中、そして宇宙空間を航行する宇宙航行システムの基礎理論と技術について講述する。又、飛行・軌道計画そして誘導制御、熱防御、緩降下・回収システム等の基礎理論についても解説する。さらに、その応用、課題、将来展望についても言及する。	森田 泰弘 山田 哲哉
	20DSA004	宇宙システム工学特論Ⅲ	2	太陽系天体や宇宙機(人工衛星・惑星探査機)の軌道計算と軌道設計・決定技術の基礎および応用について考究する。太陽系天体においては、様々な力学的な特徴が知られているが、それがどのようにして生じたのかや解析の手法について紹介する。宇宙機については、軌道設計・軌道決定を行うときに必要な知識や基礎的な手法について講義を行う。	吉川 真 川勝 康弘
	20DSA005	宇宙システム工学特論Ⅳ	2	宇宙での電力利用(発電、蓄電、送電、電力管理)について、基礎技術からエネルギーシステムへの応用までを講述する。	曾根 理嗣 田中 孝治
	20DSA006	宇宙環境科学特論	2	惑星間空間に多大な影響を及ぼす太陽のフレア・CME(コロナ質量放出)を軸として、太陽上層大気中で生じるこれら高エネルギープラズマ現象の観測的描像や発生機構を検討し、太陽活動現象による地球周辺の宇宙環境への影響を議論する。	坂尾 太郎
飛翔体天文学	20DSA007	飛翔体天文学概論	2	観測天文学の基礎について概観し、観測装置とデータ解析手法の基礎について講述する。主として赤外線天文学に焦点を当て、光学系、冷却系、検出器等について解説し、赤外線天文衛星「あかり」等で得られた観測データを用いながらデータ解析の手法について講義を行う。	川田 光伸
	20DSA008	飛翔体天文学特論Ⅰ	2	飛翔体によるX線、ガンマ線観測で明らかになった、宇宙の様々な高エネルギー現象について講述するとともに、その背景にある物理について考究する。また、飛翔体搭載のX線・ガンマ線検出器や望遠鏡の原理と実構成、およびそのデータ解析手法について講義を行う。	石田 学 国分 紀秀
	20DSA009	飛翔体天文学特論Ⅱ	2	飛翔体による赤外線観測で得られた最新の宇宙像、とくに初期宇宙、宇宙の構造と進化、銀河・恒星・惑星系の形成と進化を考究する。また、飛翔体からの赤外線観測の原理、観測装置開発、データ解析法等について講述する。	松原 英雄 山村 一誠
	20DSA010	飛翔体天文学特論Ⅲ	2	飛翔体を用いた電波天文観測、とくにスペースVLBI (Very Long Baseline Interferometry)観測技術とその科学成果を講述する。それを理解するのに必要な電波干渉計の原理、地上の観測VLBI観測、さらにその成果についても紹介する。	村田 泰宏 土居 明広
飛翔体太陽系科学	20DSA011	太陽系探査科学概論	2	惑星の環境及び起源と進化について、主として飛翔体での探査によって明らかにされつつある成果を研究手法などと共に考察し検討する。	早川 基 安部 正真
	20DSA012	固体惑星探査科学特論	2	太陽系固体惑星の飛翔体探査例を示しながら、研究の目的、手法を述べ、それらから得られる知見がもたらす、惑星系の起源および進化過程の研究の進展について考究する。	岩田 隆浩 田中 智

**Special Subjects of the Department of Space and Astronautical Science**

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Space Observation Science	20DSA001	Space Observation Science	2	Fundamental methods of mission analysis and design for space-science experiments are lectured from the understanding of background physics and its methods.	Tsuneo Kii Keiichi Matsuzaki
	20DSA002	Space Systems Engineering I	2	Basic theories and technologies of balloon experiment systems and its applications to scientific observations will be lectured. Understanding of functions and principles of a compact balloon experiment system for a sounding balloon will be deepened through exercises including its construction.	Tetsuya Yoshida Yoshitaka Saito
	20DSA003	Space Systems Engineering II	2	The rocket science associated with launch and reentry of space vehicles is thoroughly lectured. Flight dynamics, guidance and control, thermal protection, and recovery systems etc. are reviewed in some detail. The lecture is extended to entry systems for planetary missions. Special topics involving applications and future prospects are also discussed.	Yasuhiro Morita Tetsuya Yamada
	20DSA004	Space Systems Engineering III	2	The orbit calculation and the orbit design/determination of solar system bodies and man-made space probes (artificial satellites and spacecraft) are lectured. Various dynamical features are known for solar system bodies. The origins of such features and the methods of analysis will be discussed. As for the man-made space probes, the basic knowledge and methods for the orbit planning/determination will be discussed.	Makoto Yoshikawa Yasuhiro Kawakatsu
	20DSA005	Space Systems Engineering IV	2	Space power systems and subsystems including power generation, storage, transmission, and management are lectured. The lecture covers basic and advanced power technologies, and future space energy systems for Solar Power Satellite and planetary exploration mission.	Yoshitsugu Sone Koji Tanaka
	20DSA006	Space Environment Physics	2	High-energy plasma phenomena in the solar corona, such as flares and coronal mass ejections (CMEs), affect the space environment of the solar system. The lecture reviews observational aspects and mechanisms of such high-energy phenomena in the solar atmosphere, and discusses their effects on the near-Earth space environment.	Taro Sakao
Space Systems Engineering	20DSA007	Introduction to Space Astronomy	2	The lecture gives an introduction to basic observational astronomy, instrumentation and principle of data analysis. Especially, optics, cryogenics, detector system and data analysis related to infrared space astronomy are presented as an example.	Mitsunobu Kawada
	20DSA008	Space Astronomy I	2	Give a lecture on various high-energy phenomena revealed through X-ray and Gamma-ray observations from satellites, and study the background physics behind the phenomena. Also given is a lecture on the principle and the actual configuration of X-ray and Gamma-ray instruments and the analysis methods of their data.	Manabu Ishida Motohide Kokubun
	20DSA009	Space Astronomy II	2	The lecture gives an overview of the recent picture of the Universe, especially the early Universe, the large scale structure, and formation and evolution of galaxies, stars, and planets, which have been revealed by infrared and submillimeter observations from space. Also gives brief descriptions of detection principle of infrared light from space, and the unique techniques used in the observational instrumentation and the data analysis.	Hideo Matsuhara Issei Yamamura
	20DSA010	Space Astronomy III	2	The lecture gives radio astronomy observations from satellites, especially space-VLBI observations and its results. The lecture also includes basics of the radio interferometry and ground interferometers and its results to understand the space-VLBI observation.	Yasuhiro Murata Akihiro Doi
Solar System	20DSA011	Introduction to Exploring the Solar System	2	The lecture treats origin and evolution of the planetary bodies and their environment on a basis of the scientific results of recent planetary explorations, observation techniques, and the scientific instruments onboard spacecraft.	Hajime Hayakawa Masanao Abe
	20DSA012	Science of Planetary Exploration	2	The lecture gives an introduction of the area of solid planetary science. Especially, we discuss the practical methods of investigation of the surface and the internal structure of the solid planets by the space exploration. The goal of this lecture is to understand how the obtained data are related to the origin and evolution of the planets.	Takahiro Iwata Satoshi Tanaka

分野	科目コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
飛翔体太陽系科学	20DSA013	惑星大気科学特論	2	惑星大気科学とは、惑星表面を包む流体圏である大気の構造や成り立ちを理解することを目指す研究分野である。21世紀に入って我々は、地球にとどまらず惑星大気一般の普遍的理解を目指して、他の惑星の観測にも乗り出しつつある。本特論では、これまで地球や他の惑星で得られてきた知見を概観し、今後取り組むべき未解決問題を考究する。	佐藤 毅彦 阿部 琢美
	20DSA014	太陽系プラズマ物理学特論	2	太陽系は、宇宙に普遍的に存在する多様な「プラズマ現象」を直接解明できる貴重な実験室である。地球の大気上層から、その周りの宇宙空間(ジオスペース)、さらには太陽大気や惑星間空間内に分布するプラズマの性質について学び、そこに起こる現象の背後にある自然の仕組みを学ぶ。また、磁化惑星(水星、地球、木星など)や非磁化惑星(火星、金星など)の探査計画の概要や、プラズマ計測の原理などについて考究する。	篠原 育健 高島 健
宇宙工学	20DSA015	宇宙機推進工学概論	2	宇宙輸送系の推進技術について、基礎理論から具体的な研究と実際の開発の事例までを講述する。	徳留 真一郎
	20DSA016	宇宙機推進工学特論	2	宇宙輸送系の主推進および宇宙探査機の軌道変換/姿勢制御に必要な化学推進や電気推進を含む非化学推進システムに関し、基礎研究から実用さらに将来動向について講述する。	船木 一幸 西山 和孝
	20DSA017	宇宙機構造・材料工学概論	2	宇宙飛翔体を構成する各種材料について、高強度化・高靱化の手法、成形法及び信頼性評価技術について、講述する。また、これらの材料を用いた宇宙飛翔体の構造設計手法についても講述を行う。	後藤 健
	20DSA018	宇宙機構造・材料工学特論	2	宇宙飛翔体を構成する各種材料について、高強度化・高靱化の手法、成形法及び信頼性評価技術について、講述する。	後藤 健
	20DSA019	宇宙応用物理化学特論	2	宇宙機に使用されている材料や宇宙機の運用を左右する反応について、化学的見地から理解を深めることを目的とする。特に、実際に宇宙機に使用されている膜材料や燃焼反応等に触れながら、化学的知見が必要とされる用語の整理や反応場について議論する。実際に宇宙機において起こった不具合事例などに触れ、議論を深めることを目指す。更には、宇宙特有環境を活用した材料合成等の実際の様子、将来の微小重力環境を活用した新素材の可能性やその応用なども含め、発展的に議論する。	石川 毅彦 曾根 理嗣
	20DSA020	宇宙電子情報工学概論	2	宇宙機の地上、搭載通信技術について学ぶと共に、情報化社会を支える様々な技術の理解にもつながる基礎的な知識を獲得する。	山本 善一 戸田 知朗
	20DSA021	宇宙電子情報工学特論 I	2	本講義においては、基礎的回路技術や半導体技術について物理的基礎に重点をおいて議論する。特に、宇宙環境における低雑音放射線計測技術や宇宙放射線環境・高温環境における電子素子の信頼性技術、通信用高周波回路、小型アンテナについて考究する。	川崎 繁男 三田 信
	20DSA022	宇宙電子情報工学特論 II	2	人工衛星・惑星探査機の姿勢や位置の検出法、制御法として、センサ技術、センサ情報処理技術、アクチュエータ技術および制御アルゴリズムを講述し、現状での問題や課題を整理し、研究の動向と将来展望を考究する。	坂井 真一郎 吉光 徹雄
	20DSA023	宇宙電波応用工学概論	2	宇宙システムでは、レーダをはじめとする電波応用システムが広く利用されている。例を挙げると、ロケット追尾、衛星測位(地上局からのレンジングやGPS)、リモートセンシング等である。本講では、レーダの基本原理解、方式、ハードウェア構成、信号処理について宇宙システムでの実際の適用例について概説するとともに、最新のレーダに関する話題についても触れる。さらに、近年衛星搭載への応用がさかんになっているレーザ距離計についても原理から応用まで講述する。	水野 貴秀 福田 盛介

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Solar System	20DSA013	Physics of Planetary Atmospheres	2	The lecture gives the basic physics of planetary atmospheres and the overview of atmospheric structures and physical processes observed so far. Unsolved problems to be addressed in future spacecraft missions will also be discussed.	Takehiko Satoh Takumi Abe
	20DSA014	Solar System Plasma Physics	2	The solar system is a laboratory where dynamics of energetic plasma in the universe can be studied in situ by state-of-the-art instruments on board spacecraft. This lecture provides basic knowledge of physical processes occurring in the plasma environment of the solar system, including the solar wind, ionospheres, and magnetospheres around the planets. Scientific objectives of space missions both for magnetized and unmagnetized planets are described, with the reference to the innovative techniques for the plasma measurements in space.	Iku Shinohara Takeshi Takashima
Astronautics	20DSA015	Spacecraft Propulsion I	2	The lecture describes theories and experimental methods on thermo-fluid engineering for space transportation system. It includes specific examples as well as basic technology.	Shinichiro Tokudome
	20DSA016	Spacecraft Propulsion II	2	Starting from the basic concepts of both chemical and advanced propulsion systems, practical application of these concepts to space transportations and space probes are provided. Topics include state-of-the-art rocket motors, air breathing engines, propulsive method for orbital transfer vehicles, as well as in-space electric and other advanced propulsion systems.	Ikkoh Funaki Kazutaka Nishiyama
	20DSA017	Space Structures and Materials I	2	The lecture firstly gives strengthening and toughening methods, forming methods and reliability evaluation techniques of various materials which construct space crafts and launchers. Afterward, the lecture describes how to develop rocket and spacecraft structures and mechanisms.	Ken Goto
	20DSA018	Space Structures and Materials II	2	The lecture gives strengthening and toughening methods, forming methods and reliability evaluation techniques of various materials which construct spacecrafts.	Ken Goto
	20DSA019	Space Applied Physical Chemistry	2	The purpose of the lecture is to deepen the knowledge of materials which have been used for the spacecraft from the aspect of chemistry. With the basic lecture of chemistry, the film material, chemical propellant and other materials will be described from the view point of chemistry. The malfunctions of the spacecraft caused by the chemical reaction will also be discussed. Furthermore, the special material chemistry using the special space environment like microgravity conditions is also described as the future aspects of chemistry and material engineering. The background of the thermodynamics and thermochemistry will also be discussed.	Takehiko Ishikawa Yoshitsugu Sone
	20DSA020	Introduction to electronics and information for space applications	2	The course includes onboard and ground telecommunication technologies of spacecraft for understanding fundamentals of technologies supporting information society.	Zen-ichi Yamamoto Tomoaki Toda
	20DSA021	Electronics and information for space applications I	2	The lecture gives basic circuit design and semiconductor device technologies with special emphasis on scientific foundations locating underneath the technologies. Special interest is put on low-noise radiation measurement in a space environment, reliability issues associated with space radiation and/or high temperature and RF integrated circuits and small antennas for space communication.	Shigeo Kawasaki Maoko Mita
	20DSA022	Electronics and information for space applications II	2	The lecture gives the methods of attitude determination, attitude control, navigation and guidance of spacecraft, including sensors and actuators technologies.	Shin-ichiro Sakai Tetsuo Yoshimitsu
	20DSA023	Introduction to Radiowave Engineering for Space Applications	2	We can find many radiowave applications in spacecraft systems, for example, a rocket tracking, a R&RR for trajectory determination, GPS, remote sensing. The lecture gives principles, hardware and signal processings of radar systems. It includes latest informations of space radars and a laser ranging technology for spacecrafts.	Takahide Mizuno Seisuke Fukuda

分野	科目コード	授業科目	単位	授業科目の内容	担当教員
宇宙工学	20DSA024	計算工学概論	2	数値シミュレーション技術を中心とした計算科学は理論、実験と並んで第3の科学と呼ばれ、宇宙科学においても非常に重要な研究・開発の手段となっている。本講義では特に工学的な立場から数値シミュレーション技術、最先端の設計探査技術および計算工学を支える高性能計算機や関連する諸技術について講義を行う。	高木 亮治 三浦 昭
	20DSA025	宇宙環境利用基礎科学特論	2	宇宙環境の特徴の一つである微小重力環境を利用した研究のうち、基礎科学と呼ばれる分野について講義を行う。講義内容は、主として基礎物理と基礎生物学で構成される。基礎物理では、ダストプラズマの物理を中心に、最新の微小重力および地上での実験結果とデータ解析手法について述べる。本講義を通じて、プラズマ物理、古典統計物理、固体物理等についても学ぶことができる。基礎生物学では、宇宙環境という極限環境下で微生物、植物、動物、人間がどのような影響を受けるのか、ということを中心に、生命の起源やその未来について広く述べる。	橋本 博文
	20DSA026	宇宙環境利用生命科学特論	2	宇宙環境の内、特に微小重力や宇宙放射線環境と生物の関係について、分子細胞生物学から個体レベルまで、各レベルで展開されているこれまでの宇宙実験や地上実験の結果を通して概説し、生物の発生から分化、形態形成や個体レベルでのさまざまな生命活動において、宇宙環境が生物にどのような影響をおよぼすのかを宇宙環境医学の面からも解説し、生物の宇宙環境への適応について考察する。	石岡 憲昭 黒谷(和泉) 明美
	20DSA027	宇宙環境利用工学特論	2	宇宙環境の内、地上では実現困難な無対流、無容器について、材料科学分野、での実験機器の開発と、これらの分野の各種実験と実験技術開発について解説する。無容器については微小重力下で融体試料中に最も擾乱の少ない静電浮遊位置制御技術と熱物性及び準安定相創出による新機能材料開発、また、無対流については微小重力下での結晶成長メカニズムの解明とともに高品質半導体結晶の創成に関して詳しく論じる。	石川 毅彦 稲富 裕光
専攻共通	90DSA001	宇宙科学考究Ⅰ	4	宇宙科学の各専門分野別に分かれて輪講形式の授業を行う。	宇宙科学専攻各教員
	90DSA002	宇宙科学考究Ⅱ	4		
	90DSA003	宇宙科学考究Ⅲ	4		
	90DSA004	宇宙科学考究Ⅳ	4		
	90DSA005	宇宙科学考究Ⅴ	4		
	90DSA006	宇宙科学特別研究Ⅰ	2	博士課程(5年一貫制)の2年次の学生を対象とし、1~2年次で各自が自分の専門テーマに沿って行った研究を論文の形にまとめ、口頭発表を行う。	宇宙科学専攻各教員
	90DSA007	宇宙科学特別研究Ⅱ	2	博士課程(5年一貫制及び3年次編入学)の4年次の学生を対象とし、博士論文作成のために研究している研究課題について、研究の進行状況に関する中間報告書を作成し、口頭発表を行う。	宇宙科学専攻各教員
	10DSA001	科学技術英語Ⅰ	2	和文論文の構成方法及び執筆方法に関する短期間の解説(日本人むけ講義と演習、約1ヶ月)の後、英語のPresentationに関して英語圏の外人講師による講義と演習を行う。	堂谷 忠晴 岩田 隆浩
	10DSA002	科学技術英語Ⅱ	2	学術論文を英語で書くための基礎を、演習を中心に学習する。講師には英語圏の外人講師を外部から招聘し、英語による講義および演習を行う。	堂谷 忠晴 岩田 隆浩
	20DSA034	宇宙科学演習	2	幅広い知見を獲得することを目的として学生が自ら企画した実質2週間以上の外部研修を単位化する。単位化の認定は学生の企画書と研修レポートを専攻運営委員会が審議して行う。	

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Astronautics	20DSA024	Computational engineering and science	2	Computational science based on the numerical simulation technologies stands with theory and experiments, being an important research and developing tool in the ace science field. This lecture introduces the leading edge technologies in numerical simulation and design exploration from the engineering perspective. Also the high performance computing and related topics, which support computational engineering and science are introduced.	Ryoji Takaki Akira Miura
	20DSA025	Fundamental Sciences in Microgravity	2	Fundamental physics and fundamental biology in microgravity will be mainly lectured. In fundamental physics, we will explain the latest experimental results of complex plasmas in microgravity and on the earth. The data analyses of these results will be also explained. To understand these topics, basics fo plasmas physics, classical statistical mechanics, and solid state physics will be introduced. In fundamental biology, we will explain the influence for microbe, plant, animal, and human being under an extreme environment such as the space. Origin of life and future of life are also lectured.	Hirofumi Hashimoto
	20DSA026	Space Life Science	2	The effects of microgravity and radiation on various life activities will be lectured on each biological hierarchical level, from molecule to organism. Approach through space medicine to understand the effects of space environment and adaptation to the environment will also be discussed.	Noriaki Ishioka Akemi Izumi-Kurotani
	20DSA027	Materials Engineering in Space	2	This program explains the materials science research under the microgravity offered by orbital space platforms where buoyancy convections are fully suppressed and containerless conditions (levitation-positioning) can be easily obtained. Previous experiments, including their research facilities and experimental techniques, are also described. For containerless processing, electrostatic levitation techniques and related studies that include thermophysical property measurements and synthesis of metastable materials will be discussed in details. In addition, research in crystal growth mechanism and production of high quality crystals of semiconductor in microgravity are introduced.	Takehiko Ishikawa Yuko Inatomi
Common courses	90DSA001	Space science colloquium I	4	In depth insight into various fields of space science though discussion of colloquium type lectures.	Dept.Space and Astronautical Science All the staff
	90DSA002	Space science colloquium II	4		
	90DSA003	Space science colloquium III	4		
	90DSA004	Space science colloquium IV	4		
	90DSA005	Space science colloquium V	4		
	90DSA006	Thesis Progress Report I	2	Student makes a written progress report on his/her thesis-related research that he/she has pursued in the first and second years. Oral presentation of the report is also required.	Dept.Space and Astronautical Science All the staff
	90DSA007	Thesis Progress Report II	2	Student makes a written progress report on his/her thesis-related research that he/she has pursued in the third and fourth years. Oral presentation of the report is also required.	Dept.Space and Astronautical Science All the staff
	10DSA001	Scientific writing I	2	This class explicates "how to compose and write scientific articles expressed in Japanese" in a short course, followed by the main part of this class, i.e. lectures on scientific presentation and presentation practice.	Tadayasu Dotani Takahiro Iwata
	10DSA002	Scientific writing II	2	Learn the basics of writing academic papers in English mainly through exercises. Lecture is given by a native English lecturer in addition to a Soken-dai Professor. (for students of English as a second language)	Tadayasu Dotani Takahiro Iwata
	20DSA034	Field works	2	The credit of the field work is given to students for external studies voluntary planned by the students carried over a total period longer than 2 weeks. The credit is given through examination based on the plan and resulting report by course committee members.	