

物理科学研究科 共通専門基礎科目概要

科目コード	授業科目	単位	授業科目の内容	担当教員
10SPS001	観測天文学概論Ⅰ	2	可視光・赤外線を用いた恒星、銀河、銀河団などの観測や電波望遠鏡、電波干渉計を用いた星間物質、星形成領域、活動銀河などの観測から得られる最新の宇宙像を観測天文学の立場から概説する。	川邊 良平 中西 康一郎
10SPS002	観測天文学概論Ⅱ	2	太陽系の天体(惑星・衛星・小天体)の起源と進化について講述する。とくに、重力や回転運動計測など内部構造を求める手法について議論する。	小久保 英一郎
10SPS003	理論天文学概論	2	ビッグバン宇宙論、銀河の形成と進化、恒星の誕生と進化、太陽系の起源など、宇宙から恒星、惑星に至る種々の天体階層に関する天文科学の基礎的内容を、理論天文学および宇宙物理学の立場から概説する。	富阪 幸治 梶野 敏貴
10SPS004	宇宙理学概論	2	宇宙物理学および太陽系科学の発展を概観し、様々な問題意識を掘り下げて将来を展望するとともに、主として衛星・探査機・観測ロケットなどの飛翔体を用いた研究手法について解説する。	宇宙科学専攻 各教員
10SPS005	宇宙工学概論	2	宇宙科学・宇宙開発の発展を概観し、宇宙開発の将来を展望するとともに、衛星・探査機・ロケットなどの宇宙システムに関するミッション解析、軌道決定、制御方策、プロジェクト管理などを含む設計技術、および宇宙環境利用について講述する。	宇宙科学専攻 各教員
10SPS006	量子分子科学	2	電子状態理論、分子と光の相互作用、分子の構造と緩和過程など、分子科学を理解するための基礎について講述する。	齊藤 真司 江原 正博 大森 賢治 岡本 裕巳
10SPS007	物性科学概論	2	固体の構造、熱的性質、電子状態、電気伝導、磁性、超伝導等の基礎について講述する。	横山 利彦 平本 昌宏 中村 敏和
10SPS008	核融合科学概論	2	核融合炉を念頭においたプラズマ物理と炉システム工学の基礎について、核融合研究の歴史及び現状について触れながら講義する。聴講学生としては主に外国人留学生を対象とし、全て英語で講義する。核融合研究全体についての基礎的理解を得ることを目的とする。	核融合科学専攻 各教員
10SPS009	シミュレーション科学概論	2	計算科学の誕生から最先端のシミュレーション科学の発展に至るまでの歴史、および、スーパーコンピュータや科学的可視化手法と一体化したシミュレーション研究法について講述する。また、シミュレーション研究で発見された強い非線形複雑現象や自己組織化現象、さらにはシミュレーション結果と理論モデルとの関係、プラズマ現象の階層性についても講述する。	核融合科学専攻 各教員
10SPS021	理工学基礎演習Ⅰ	2	核融合プラズマの実験研究を実施するにあたって必要な基礎的な知識と手法を身につける為に必要な演習を行う。本演習を通して、真空機器、計測機器、大電流・高電圧機器の取扱や設計をするに当たって必要な基礎技術の習得を行う。	核融合科学専攻 各教員
10SPS022	理工学基礎演習Ⅱ	2	核融合実験装置を用いた研究にとって必要不可欠な放射線取扱基礎技術、高圧ガス・低温機器取扱基礎技術、材料成形加工・評価基礎技術を習得することを目的として演習を行う。将来の核融合炉の安心で安全な運用を確実なものとするため、放射線の取扱いの基礎を研究段階から着実に学ぶことは特に重要である。磁場閉じ込め核融合装置の中心となる超伝導コイル及びそれらを極低温に冷却する低温システムの高圧ガス設備としての注意を含む取扱い技術の基礎を習得する。核融合炉の各機器を構成する各種材料の特性、形成加工技術、評価技術について材料特性の学術的な理解に基づいた取扱い技術を習得する。	核融合科学専攻 各教員

Common Specialized Basic Subjects of the School of Physical Sciences

Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
10SPS001	Introduction to Observational Astronomy I	2	We will give a contemporary view of the Universe, obtained from optical, infrared, and radio observations on stars, interstellar matter, galaxy and cluster of galaxies.	R. Kawabe K. Nakanishi
10SPS002	Introduction to Observational Astronomy II	2	Structure, origin and evolution of solar system bodies such as planets and satellites.	E. Kokubo
10SPS003	Introduction to Theoretical Astronomy	2	We will discuss contemporary view of theoretical astronomy and astrophysics. Subjects include the big-bang cosmology, the formation and evolution of stars and galaxies, the origin of the Solar system, and others.	K. Tomisaka T. Kajino
10SPS004	Space Science	2	Reviews of the development of astrophysics and solar system physics are given. Scientific issues are discussed and possible future plans are introduced. Methods of investigation using satellites, spacecraft and sounding rockets are also explained.	Dept.Space and Astronautical Science All the staff
10SPS005	Space Engineering	2	Technologies for space science, exploration, and utilization are overviewed. System design of launch vehicle and spacecraft, mission analysis of space systems, orbit control and determination, and project management are lectured by professional personnel in each field.	Dept.Space and Astronautical Science All the staff
10SPS006	Quantum Molecular Science	2	This course covers quantum chemistry and spectroscopy. Topics include electronic structure theories, light-matter interactions, and spectroscopies which are essential to understand chemical bonds, molecular structures, and relaxation processes.	Shinji Saito Masahiro Ehara Kenji Ohmori Hiromi Okamoto
10SPS007	Introduction to Solid State Physics & Chemistry	2	Basic theories concerning solid state physics will be introduced: structures, thermal properties, electronic structures, transport properties, magnetism, superconductivity, etc.	Toshihiko Yokoyama Masahiro Hiramoto Toshikazu Nakamura
10SPS008	Fundamentals of Fusion Science	2	The lecture is an introduction to basic plasma physics and reactor system engineering for nuclear fusion describing the history and present status of the fusion research. Lectures are given in English to facilitate the foreign students' understanding. The objective is to obtain the overall understanding of fusion research.	Members of dept. of fusion science
10SPS009	Overview of Simulation Science	2	History from the birth of numerical computation through the development of the latest simulation science is reviewed as well as research methodology of the simulation science based on super-computers and graphical visualization. Non-linear and complex plasma phenomena and self-organization dynamics are explained. Relation between theoretical models and simulation results is explored and comparison among different physical hierarchies is outlined.	Members of dept. of fusion science
10SPS021	Basic exercise on physics and engineering I	2	In this exercise program, the fundamental knowledges to start the experimental research on fusion plasmas are given. In the program, the fundamental knowledges and techniques in using and designing (1) the vacuum instruments, (2) the measurement system of electric signals and (3) the high current/voltage electric power supply are given.	Members of dept. of fusion science
10SPS022	Basic exercise on physics and engineering II	2	Maneuver to acquire necessity and indispensable technology for research using fusion experiment device. It maneuvers aiming to acquire the base technology of the radiation handling, the high pressure gas and cryogenic equipment handling, and the material forming processing and evaluation. The steady learning of the handling of the radiation from the research beginning step is especially important for safe operation of the fusion reactor. The base of the handling technology of the cryogenic system including attention as the high pressure gas facility that is acquired for the magnetic confinement fusion reactor as the superconducting coil and cryogenic system. The handling technology based on academic understanding of the material property is acquired about the characteristic, the formation processing, and the performance evaluation of various materials that compose each equipment in the fusion reactor.	Members of dept. of fusion science

科目コード	授業科目	単位	授業科目の内容	担当教員
10SPS023	理工学基礎演習Ⅲ	2	理論解析及び数値解析の基本的知識と手法を身に着けるための演習を行う。内容としては、応用物理数学、計算機及びプログラミング演習、画像処理演習を行う。	核融合科学専攻 各教員
10SPS010	宇宙科学概論	1	宇宙科学専攻において実施された理工学研究の内容をオムニバス形式で解説する。これには、天文学や太陽系科学などの理学的研究と人工衛星・探査機、ロケットなどの工学的研究を含む。本講義はe-learningでのみ提供する。	堂谷 忠靖 松原 英雄 森田 泰弘 阿部 琢美 安部 正真 船木 一幸 水野 貴秀 山村 一誠 吉川 真
10SPS011	制御工学概論	1	本講義では、実際のシステムにおいて制御設計することを念頭におき、制御工学基礎の概要および応用について講述する。特に応用に関しては実機的设计を例にあげて講述する。	天文科学専攻、 核融合科学専攻、 宇宙科学専攻各教員
10SPS012	信号処理概論	1	デジタル化された物理計測信号のデータ解析に欠かせない各種デジタル信号処理の基礎理論について学習する。アナログ/デジタル変換から誤差、コード化、発見、フィルタリング、デジタル通信等の基礎を理解する。	天文科学専攻、 核融合科学専攻、 宇宙科学専攻各教員
10SPS013	英語によるプレゼンテーション	1	英語による研究発表の能力を向上させるため、英語教育専門の講師を雇用して、発表原稿の作成方法や発表技術を、実習形式で習得させる。	各専攻担当教員、 外部講師
10SPS014	生体分子シミュレーション入門	1	生体系の分子シミュレーションを行うために必要な知識について講義する。特に解析力学、統計力学の概要、分子動力学シミュレーションの基礎、拡張アンサンブル法など生体分子のシミュレーションを効率的に行う手法、シミュレーション結果の解析方法などについて解説する。	齊藤 真司 奥村 久士
10SPS015	基礎理論化学	2	量子化学の基礎理論を概観する。特に、分子の諸性質を計算するための電子状態計算手法の基本的理解に力点を置く。	構造分子科学専攻、 機能分子科学専攻 各教員
10SPS016	基礎光科学	2	分子の特性を詳しく知ることのできる光励起及び光イオン化は光科学の基礎過程となっている。本講義ではこれらの基本原理と実験方法について解説する。また、代表的な分子を取りあげ、光吸収スペクトルや光電子スペクトルからどのようにして分子の電子状態の情報を得るかについても解説する。	機能分子科学専攻 各教員
10SPS017	基礎物性科学	2	固体の物理的性質の基礎を理解することを目的とし、固体の構造、熱的性質、電子状態、電気伝導、磁性、超伝導等の基礎について学ぶ。	横山 利彦 山本 浩史
10SPS018	基礎生体分子科学	2	物理化学の基礎を生命科学分野への応用を意識して見つめなおすと同時に、構造生体分子科学や機能生体分子科学を履修・習得するための基礎的素養を養う。講義は教科書に沿って行い、具体的には熱力学、生物学的標準状態、化学平衡の温度依存性、拡散現象、反応速度論、酵素反応、生体分子の動態などについて生命科学的実例を交えながら概説する。	秋山 修志 飯野 亮太 古賀 信康
10SPS019	基礎錯体化学	2	金属と有機配位子の組み合わせにより生じる金属錯体の構造および基本的性質について講義する。錯体化学および有機金属化学の基礎を取り扱う。	青野 重利 正岡 重行

Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
10SPS023	Basic exercise on physics and engineering III	2	Excercises to obtain the basic knowledge and techniques needed for theoretical and numerical approaches are given. This subject is composed of the physical mathematics, the computer usage and programing, and the visualization.	Members of dept. of fusion science
10SPS010	Space and Astronautical Science	1	This online lecture (E-learning) provides an overview of the researches and activities having conducted in the Department of Space and Astronautical Science, which includes scientific issues on astrophysics and solar system physics as well as technical issues on spacecraft and rocket.	Tadayasu Dotani Hideo Matsuhara Yasuhiro Morita Takumi Abe Masanao Abe Ikkoh Funaki Takahide Mizuno Issei Yamamura Makoto Yoshikawa
10SPS011	Overview of Control Engineering	1	In this lecture, it is kept in mind to do the control design in an actual system. Basic principles and their applications are lectured on the control engineering. Especially, applications are given with examples of the design in real situations.	Members of dept. of astronomical science, dept. of fusion science and dept. of space and astronautical science
10SPS012	Overview of Signal Processing	1	Basic theories of digital signal processing are explained that are indispensable for digitized data analyses of physics measurements. Fundamental principles for analog-to-digital conversion, error handling, encoding, data mining, filtering, and telecommunication are also reviewed.	Members of dept. of astronomical science, dept. of fusion science and dept. of space and astronautical science
10SPS013	Training of Presentation in English	1	In order to facilitate presentations in international conferences, presentation techniques are trained by specialists in English conversation. This class emphasizes practice on how to present and how to prepare presentaion documents.	Members of each dept. , visiting lecturers
10SPS014	Introduction to biomolecular simulation	1	Basic theories and computational methods for molecular simulations for biomoleculs will be introduced. For example, basic and various advanced methodologies for molecular simulations as well as fundamentals of analytical mechanics and statistical mechanics will be lectured.	Shinji Saito, Hisashi Okumura
10SPS015	Fundamental Theoretical Chemistry	2	This course gives an introductory overview of fundamental theory of quantum chemistry. A special emphasis is placed on understanding a basic idea of electronic structure calculations of molecular properties.	Members of dept. of structural molecular science and dept. of functional molecular science
10SPS016	Fundamental Photo-science	2	Photoexcitation and photoionization processes can provide detailed information on the molecular properties and are in widespread use of the physical and chemical sciences. This lecture provides the student with a firm grounding in the basic principles and experimental techniques employed. Use of case studies illustrates how photoabsorption and photoelectron spectra are assigned and how information can be extracted.	Members of dept. of functional molecular science
10SPS017	Fundamental Chemistry and Physics of Solids	2	To understand fundamental physical properties of solid materials, basic principles concerning solid state physics will be discussed. Structures, thermal properties, electronic structures, transport properties, magnetism, and superconductivity of solids will be introduced.	Toshihiko Yokoyama Hiroshi Yamamoto
10SPS018	Fundamentals of Biomolecular Science	2	Core aspects of biophysical chemistry will be overviewed with the life-science student in mind. This course aims at cultivating the fundamentals necessary to complete the advanced courses of Structural Biomolecular Science and of Functional Biomolecular Science. The lectures will be given with life-science examples using a textbook covering the lows of thermodynamics, biological standard state, chemical equilibrium and its temperature dependence, chemical kinetics, enzyme kinetics, and molecular dynamics.	Shuji Akiyama Ryota Iino Nobuyasu Koga
10SPS019	Introduction to Coordination Chemistry	2	Structure and bonding of transition metal complexes including organometallic complexes, with emphasis on electronic structures, spectroscopy, and elementary reactions.	Shigetoshi Aono Shigeyuki Masaoka

科目コード	授業科目	単位	授業科目の内容	担当教員
10SPS020	計測と制御	2	加速器科学・物理科学両研究科の講師が、それぞれの立場から計測制御技術の基礎・応用に関して講義を行う。それぞれの分野における実験技術の共通点及び差異点を明確にし、学際連携につながる知識を学ぶ。	岡本 裕巳 藤 貴夫 松尾 宏 中西 秀哉 吉光 徹雄

Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
10SPS020	Measurement and control technology for experimental physics	2	The basics and applications of measurement and control technologies in physics experiments are presented by researchers in both schools of accelerator and physical sciences. The course makes clear the similarity and difference of experimental technologies in both science field, and introduces ideas for interdisciplinary collaboration.	Hiromi Okamoto Takao Fuji Hiroshi Matsuo Hideya Nakanishi Tetsuo Yoshimitsu