

300.501 자연과학기초론 3-3-0

Foundation of Natural Science

자연과학의 일반적인 학문성격 및 논리구조를 논의 하고 이를 바탕으로 하여 고전역학 및 양자역학에 의한 자연의 역학적 서술방식, 상대성이론의 기반이 되는 시간·공간·중력 개념, 엔트로피 개념에 입각한 거시적 변화의 일반이론, 우주 및 생명현상의 성격과 진화에 관한 기본이론들을 체계적으로 고찰한다.

This course discusses general characteristics and logical structures of natural sciences. The course examines the mechanical explanation of nature by classical and quantum mechanics, the concepts of space, time, and gravity according to the theory of relativity, the general theory of macroscopic changes based on the concept of entropy, and the basic theories about the nature of and the evolution of the universe and life.

300.502 자연과학기초론연습 3-3-0

Seminar in Foundation of Natural Science

자연과학기초론의 내용에 관련된 여러 견해들을 비교 검토함으로써 자연과학기초론에 대한 비판적 안목을 조성하며 학생각자의 독자적 견해 형성에 기여한다.

In this course, students can form their own critical viewpoint about many themes in the foundation of natural science by considering other viewpoints.

300.504 생명과학통론 3-3-0

Survey of Life Science

본 과목은 진화, 유전, 생식, 발달 등 현대 생물학의 핵심 개념에 대한 폭넓은 이해를 목표로 한다. 이를 통해 강좌를 수강하는 학생들은 생물학의 역사와 철학을 더 깊이 공부할 수 있는 기초개념을 얻게 되며 현대 생물학을 더 체계적으로 이해할 수 있게 된다. 수업은 전공교수의 강의와 교수의 지도 하에 이루어지는 세미나를 통해 진행되며 학생들은 관심있는 주제에 관해 기말보고서를 제출한다.

The objective of this course is to understand the fundamental concepts of modern biology such as evolution, heredity, sex, and development. This course will help students arrive at a systematic understanding of modern biological sciences and prepare them to an in-depth study of the history and philosophy of biology. Grading will be based on students' participation in seminars and term papers on topics of their choice.

300.505A 고급수용액화학 3-3-0

Advanced Aquatic Chemistry

이 강좌는 해수 및 지하수에 녹아 있는 다양한 물질들의 역할들을 규명, 이해하고 최근 연구결과 소개를 통하여 이에 대한 분석 및 반응 기작에 대한 이해를 목표로 한다.

In this course the role of the various materials which is dissolved in the sea water and the underground water will be examined and understood, and by introducing the recent articles of the research analysis of the materials and its reaction processes will be discussed.

300.507A 해수분석 및 실험특강 3-1-4

Topics on seawater Analysis and Lab.

해수 내에 녹아 있는 원소들의 분포형태를 보다 깊이 이해하고, 이들 분포를 통하여 생지화학적 과정들을 규명한다. 해수의 순환과정 및 수괴 추적에 응용하기 위한 원리들의 최근 연구사례를 소개하며, 실험을 통하여 이를 심화 학습한다.

In this course, the distribution of the chemical elements which is resolved in the sea water will be deeply understood, and by this procedure whole biogeochemical processes will be examined. Recent research cases will be introduced to understand and to apply them to deeply understand the ocean circulation processes and tracing the water mass.

300.509 고급유기물분광분석 3-3-0

Advanced Spectroscopic Analysis of Organic Compounds

이 과목은 유기화학이나 천연물화학 전공자를 위한 대학원강의로 각종 유기물의 고급 1차원 및 2차원 핵자기공명법 스펙트럼에 대한 이해와 해석에 대해 다룬다.

This course is for the graduate students who major in organic chemistry or bioorganic chemistry and deals with the understanding and the interpretation of the 1-D and 2-D NMR spectra of the various organic matters.

300.510 지구환경과학특강 1 3-3-0

Topics in Earth and Environmental Sciences 1

지구 및 우주 환경의 형성과정, 우주 및 지구시스템의 구조, 지구환경의 장기적 및 경향적 변화과정에 관한 연구동향 및 연구방법, 연구결과 등에 대하여 교수 및 관련 전문가의 세미나 발표, 학생의 주제발표 및 토론으로 진행한다. 이 과목은 지구환경과학 전공 학생들에게 지구 및 우주환경의 형성과 변화에 대한 다양한 연구방법과 내용을 소개하고, 심층적이고 과학적인 이해를 할 수 있는 기반을 제공함을 목적으로 한다.

This course will cover the formation process of the earth and the universe, the structure of the earthsystem and universe, trend, methods, results of the research of the long-term and evolving process of the earth environment in the ways of seminars of professor, relevant specialists, presentation of the students, and discussion. This course will introduce the various research area and methods and the fundamentals for the deep and scientific understanding.

300.511 지구환경과학특강 2 3-3-0

Topics in Earth and Environmental Sciences 2

지구물질 순환과 분포과정, 지구환경의 분석방법, 지구환경의 단기적 변화, 지구환경의 오염에 관한 최근 연구동향 및 연구방법, 연구결과 등에 대하여 교수 및 관련 전문가의 세미나발표, 학생의 주제발표 및 토론, 사이버공간에서의 가상 강의 및 토론으로 진행한다. 이 과목은 지구환경과학 전공 학생들이 지구 물질의 순환과 분포에 과정을 공부하여 전지구적 및 국지적 지구환경 변화와 오염을 이해하게 함을 목적으로 한다.

학점구조는 "학점수-주당 강의시간-주당 실습시간"을 표시한다. 한 학기는 15주로 구성됨. (The first number means "credits"; the second number means "lecture hours" per week; and the final number means "laboratory hours" per week. 15 weeks make one semester.)

This course will be made of seminars and the presentations of the professor and the relevant specialist, students, and the discussion and lecture also in cyberspace and will deal with about the recent research trend, method, and the results of the processes of the circulation of the earth material and distribution, analytic methods, short term variation, pollution of the earth environment. The objectives are for the students who major in the earth environmental science to study the processes of the circulation and distribution of the earth material and to understand the variation and the pollution of the global and the local earth environment.

300.512 지구환경문제연구 1 3-3-0

Research in Earth and Environmental Problems 1

이 강좌에서는 지구온난화, 오존층파괴, 지하자원 및 수산자원의 고갈, 이상기후 등 다양한 지구환경문제에 대한 대응방안에 대해 소개한다. 학기 초에 정해진 주제에 대한 최근의 연구 사례를 소개하고 연구방향에 대하여 토론한다.

In this course the response methods about the various earth environmental problems such as global warming, ozone layer depletion, natural resources depletion and abnormal climate will be introduced. Recent study cases of assigned subject will be also introduced and the ideal direction of research will be discussed.

물리학전공(Physics Program)

3342.502 통계역학 3-3-0

Statistical Mechanics

물질의 거시적 성질을 구성원 사이의 상호작용에 의한 협동 현상으로 이해하려는 통계역학의 기초를 다룬다. 주요주제로는 통계물리학의 기본개념, 분배함수와 열역학량, 고전 및 양자기체, 송이전개, 상전이 등에 관한 내용과 함께 확률방정식, 운동이론, 수송현상 등 비평형 현상을 다룬다.

This course covers the basic aspects of statistical physics which purports to understand macroscopic properties of matter as the collective phenomena resulting from the interaction among its constituents. Topics include basic concepts of statistical physics, partition function and thermodynamic quantities, classical and quantum gas, cluster expansion, and the elementary theory of phase transition. Also discussed are topics from non-equilibrium statistical physics such as the stochastic equation, kinetic theory, and transport phenomena.

3342.505 양자역학 1 3-3-0

Quantum Mechanics 1

현대물리학의 연구에 가장 중요한 토대인 양자역학을 대학원 수준에서 기본 개념부터 체계적으로 다룬다. <양자역학 1>의 주요내용은 양자역학의 수학적 표현, 슈뢰딩거 방정식, 퍼텐셜 문제, 각 운동량 이론, 스핀, 퍼뜨리개와 길적분, 게이지 변환과 아로노프-보움 효과, 측정이론과 해석의 문제 등이다.

Quantum Mechanics provides the foundation of modern physics. In this first half of the one-year course, some basic aspects of quantum mechanics is studied at the graduate level. Topics include mathematical representations, Schrödinger's equation, potential problems, angular momentum, spin, propagator and path integral, gauge transformation and the Aharonov-Bohm effect, and the measurement theory and interpretational problem.

3342.506 양자역학 2 3-3-0

Quantum Mechanics 2

현대물리학의 연구에 가장 중요한 토대인 양자역학을 대학원 수준에서 다룬다. <양자역학 2>의 주요내용은 건드림이론과 변분이론 등의 어림방법, 흠뜨림 이론, 대칭성, 꼭같은 알갱이들, 원자와 분자, 내비침의 양자이론, 상대론적 양자역학 등이 다.

Quantum Mechanics provides the foundation of modern physics. In this second half of the one-year graduate quantum mechanics course, advanced theories and applications for a variety of physical systems are discussed. Topics include approximation methods such as perturbation theory and variational methods, scattering theory, symmetry, identical particles, atoms and molecules, quantum theory of radiation, and relativistic quantum mechanics.

3342.507 고급실험 3-0-6

Advanced Physics Laboratory

실험물리학에 흥미가 많거나 학부과정에서 물리실험교육을

충분히 받지 않은 대학원 학생을 대상으로 고급 전자학 내용을 포함한 물리학 실험의 기본 및 주요 응용기술을 배울 수 있도록 한다. 과목 내용은 학사과정의 중급물리실험과 같은 수준 혹은 상위 수준이며, 실험에 대한 학생들의 기본 소양과 적응력을 기르기 위해 박막 증착, 고주파 전자회로, 교류 측정, 초급저온 실험과 관련된 고급 장비를 다루거나 개인 프로젝트 위주의 실험을 수행한다.

The course is designed for graduate students interested in experimental physics research or for those with little experience in undergraduate experimental courses such as the Intermediate Physics Laboratory. The course will cover basic and advanced techniques (including advanced electronics) used in experimental physics at the level of Intermediate Physics Laboratory or higher. In particular, to enhance the capability of students in experiments, the course will be based on the individual projects or teach the advanced instrumentations such as thin-film deposition, high-frequency electronic circuitry, ac measurement, rudimentary low-temperature techniques, and others.

3342.508 물리학특강 3-3-0

Selected Topics in Physics

이 과목은 물리학의 여러 전공연구에 필요한 특정 주제들에 대해 최근의 연구 동향 및 연구 방법을 배우는 것을 목적으로 한다. 예를 들어 물리학 연구에 보편적 유용성을 갖는 특정 이론 방법이나 고에너지 물리학 실험 방법론, 응집물리학 실험 방법론, 데이터 분석 기법 및 실험 통계처리 등을 포함하여 대학원생들이 연구를 수행하는데 직접적으로 도움이 될 수 있는 내용으로 매학기 주제를 변경하여 개설하도록 한다.

This course provides graduate students to learn about the recent trend and development of special topics with a rather broad range of interests. For example, topics can be certain specific theoretical methods useful for wide-range physics, experimental techniques used in high energy physics, various experimental techniques used in modern condensed matter physics, data analysis and statistical treatment of experimental data. The topics may vary semester by semester.

3342.509 수리물리학 3-3-0

Mathematical Physics

물리학의 전문적 연구에 긴요하게 쓰이는 주요 수학적 방법들을 실제 사용 예제와 함께 익히는 것을 목적으로 하는 과목이다. 수업 내용은 물리학에 응용이 많은 기본 해석학, 상미분 및 편미분 방정식, 군이론 (리-대수 포함), 미분기하학과 위상론적 개념 등과 관련해서 매해 두 주제 정도를 선택하여 교수한다.

In this course students will have chance to learn some mathematical tools useful for physics research. From the topics like basic analysis, differential equations (ODE and PDE), group theory (including Lie algebra), differential geometry and topological notions, instructor will select about two topics each semester for concentrated study.

3342.514 고전역학 3-3-0

Classical Mechanics

학점구조는 "학점수-주당 강의시간-주당 실습시간"을 표시한다. 한 학기는 15주로 구성됨. (The first number means "credits"; the second number means "lecture hours" per week; and the final number means "laboratory hours" per week. 15 weeks make one semester.)

뉴턴, 라그랑지, 해밀턴에 의해 정립된 역학이론을 고급수준에서 다룬다. 주요내용은 역학의 기본체계, 비선형 진동, 중심력 이론, 연속체, 라그랑지 방정식과 변분원리, 강체의 운동, 해밀턴 역학, 프와송 괄호, 해밀턴-자코비 이론, 완전 적분계, 카오스 이론 등이다.

The course is intended to discuss the basic framework of Newtonian mechanics, nonlinear oscillations, continuum mechanics, Lagrangian dynamics, rigid body motion, Hamiltonian dynamics, Poisson brackets, Hamilton-Jacobi theory, completely integrable systems, and the theory of chaotic motion.

3342.515 전기역학 1 3-3-0

Electrodynamics 1

물질의 전기·자기적 성질을 고전 장이론에 바탕을 두고 다룬다. 주요내용은 정전기장, 그린함수의 이용 및 경계치문제, 유전체, 정상전류에 의한 자기장, 자성체, 맥스웰 방정식, 물질 내에서의 맥스웰 방정식 등이다.

The course is intended to discuss classical electromagnetic theory from the viewpoint of classical field theory. Topics include boundary value problems, Green function technique, and applications of Maxwell equations. Macroscopic description of electric and magnetic properties in various materials is also considered.

3342.516 전기역학 2 3-3-0

Electrodynamics 2

<전기역학 1>의 연속과목으로 맥스웰 방정식과 특수상대성 이론을 바탕으로 전자기장의 동역학을 중점적으로 다룬다. 주요내용은 지연 그린-함수, 전자기파의 물질 내에서의 성질, 빛의 산란 및 회절, 하전입자의 운동 및 방사현상 등을 포함한다.

In this sequel to <Electrodynamics 1>, topics like retarded Green's function, propagation of electromagnetic waves within matter, radiation, scattering and diffraction of light, and the motion of charged particles are considered on the basis of Maxwell equations and the special theory of relativity.

3342.605A 응집물질물리학 1 3-3-0

Condensed Matter Physics 1

이 과목은 응집물질물리학의 핵심 개념을 소개하는 대학원 입문 과목의 2학기 중 첫 번째로 응집물질의 다양한 물리적 성질을 물리학의 기본 원리에서 출발하여 이해하는 것을 목표로 한다. 이 과목에서 다루는 주요 주제는 격자 구조, 격자 진동, 전자 띠, 금속, 반도체 등을 포함한다. (* 수강을 원하는 학생은 <양자역학 1, 2> 및 <통계역학>에 대한 사전 지식이 필요하다.)

This course is the first of a two-semester sequence introducing the most important concepts of modern condensed matter physics at the beginning graduate level. It aims to provide a necessary foundation to understand the physical properties of solids based on fundamental principles of physics. Topics include crystal structure, lattice vibrations, electronic energy bands, metals, and semiconductors. (* Prior knowledge of physics on the level of <Quantum Mechanics 1, 2> and <Statistical Mechanics> is required.)

3342.606A 응집물질물리학 2 3-3-0

Condensed Matter Physics 2

이 과목은 응집물질물리학의 핵심 개념을 소개하는 대학원 입문 과목의 2학기 중 두 번째로 응집물질의 다양한 물리적 성질을 물리학의 기본 원리에서 출발하여 이해하는 것을 목표로 한다. 이 과목에서 다루는 주요 주제는 초전도체, 자성체, 강유전체, 표면 및 계면 물리 등을 포함한다. (* 수강을 원하는 학생은 <양자역학 1, 2> 및 <통계역학>에 대한 사전 지식이 필요하다.)

This course is a sequel to <Condensed Matter Physics 1> introducing the most important concepts of modern condensed matter physics at the beginning graduate level. This course provides an introduction to various physical properties of solids aiming to provide a background in basic physical principles necessary for understanding physical phenomena. Topics include superconductivity, magnetism, ferroelectricity, surfaces, and interfaces. (* Prior knowledge of physics on the level of <Quantum Mechanics 1, 2> and <Statistical Mechanics> is required.)

3342.613 기본 핵 및 입자물리학 3-3-0

Basic Nuclear and Particle Physics

이 과목은 물리학을 전공하는 대학원생들이 알아야 할 핵과 기본입자에 관한 개념 및 현상학적인 이해를 제공함을 목적으로 한다. 핵 및 기본입자를 연구하기 위한 실험 및 이론적 방법의 개요, 핵과 기본입자의 종류와 구조, 대칭성과 보존법칙, 핵 및 소립자의 기본 상호작용, 쿼크 모형, 핵의 구조에 대한 모델, 핵 및 입자 천체물리학의 개요 등을 다룬다. 핵물리 또는 입자물리학 전공학생은 <핵물리학>, <입자물리학> 과목 수강 이전에 이 과목을 이수할 것을 권장한다.

In this course, students will learn basic concepts and phenomenological aspects of nuclear and elementary particles which every students majoring in physics may well have. The topics covered in this course are experimental and theoretical methods to study nuclei and particles, symmetries and conservation laws in subatomic physics, fundamental interactions among particles and nuclei, quark model, models for the structure of nuclei, and a brief introduction to the relation of nuclear and particle physics with astrophysics.

3342.615 레이저물리학 3-3-0

Laser Physics

레이저의 특성 및 응용을 다루는 과목으로 주요내용은 고전적 레이저기술, 양자론적 레이저기술, 비선형 광학, 광산란연구, 레이저를 이용한 반도체, 유도파 등이다.

This course covers properties of the laser and its application. Topics include classical and quantum-mechanical laser techniques, non-linear optics, light scattering, semiconductors which use lasers, and induced waves.

3342.616 고급 양자 및 다체계이론 3-3-0

Advanced Quantum and Many Body Theory

이 과목은 <양자역학 1, 2> 수업을 마친 학생들을 대상으로 상대론적 양자론 및 이차양자화 등 고급 양자역학의 개념을 제공하고 다체계 이론과 기본적 응용을 소개하는 것을 목적으로 한다. 주요 주제는 상대론적 라그랑지안과 디랙 방정식, 광자, 게이지장, 베리 위상, 이차양자화, 비상대론적 양자장론, 하트리-포크 이론, RPA, 그리고 페르미 액체이론 등을 포함한다. (* 수업을 원하는 학생은 <양자역학 1, 2> 및 <통계역학>에 대한 사전 지식이 필요하다.)

This course is a sequel to <Quantum Mechanics 1, 2> and covers the basic concept of relativistic quantum mechanics and second quantization and provides many body theory and its basic application. Topics include relativistic Lagrangians and Dirac equation, photon, gauge fields, Berry's geometric phase, second quantization, non-relativistic quantum field theory, Hartree-Fock theory, RPA (random phase approximation), and Fermi liquid theory. (* Prior knowledge of physics on the level of <Quantum Mechanics 1, 2> and <Statistical Mechanics> is required.)

3342.618 응용전산물리 3-2-2

Applied Computational Physics

물리학의 연구를 수행하는 데 필요할 뿐만 아니라 물리학의 새로운 패러다임으로 등장한 컴퓨터의 사용능력을 배양하기 위한 과목으로서 전산방법의 개념, 기본적인 수치해석의 방법, 몬테카를로 방법, 데이터 분석의 기본방법 등을 다루며, 병렬처리와 신경 그물알개 방법 등 최신방법들의 입문을 포함한다. 또한 컴퓨터 연결장치의 기본개념을 다루고 편미분방정식의 풀이법도 배운다.

This course is intended to improve students' ability to employ computers for physics research and to properly view them as paradigms of modern physics. Topics include concepts of computational method, basic numerical analysis, the Monte-Carlo method, elementary methods of data analysis, parallel processing, neural network method, basic concepts of computer devices, and solutions of partial differential equations.

3342.626A 원자물리학 3-3-0

Atomic Physics

이 과목은 원자의 구조 및 관련 기본 현상을 이해하는 데 필요한 기본 이론 및 방법을 공부하는 것을 주목적으로 레이저 원자 분광학이나 연관된 실험 기술에도 비중을 두어 논의한다. 주요 주제는 수소 원자 및 다전자원자의 구조(에너지 준위 등), 평균장 이론(하트리-포크 이론), 각운동량이론, 상대론적 수소 원자, 미세구조 및 초미세구조, 원자의 전자기적 섭동에 의한 효과와 전자기파 관련 현상, 선형 광학 및 비선형 광학, 양자광학적 현상, 보스-아인슈타인 응축계 등을 포함한다.

This course aims for learning basic theoretical tools needed to understand atomic structures and physical processes involving atoms. Some emphasis will be given to laser spectroscopy and experimental methods. Topics include stationary properties of hydrogen and multi-electron atoms (energy levels etc.), mean-field theoretic approach (Hartree-Fock method), angular momentum theory, relativistic corrections to hydrogen atom, atomic fine structure and hyperfine structure, electromagnetic perturbations to atoms and their interaction with electromagnetic waves, linear and nonlinear optics, quantum

optical phenomena, and Bose-Einstein condensates.

3342.631 입자물리학 3-3-0

Particle Physics

소립자들의 분류 및 대칭성, 상호작용의 종류 및 주요 특성, 표준모형이 나오기까지의 실험적, 이론적 배경 등 입자물리의 전반에 걸친 현상론을 심도있게 논의한다. 역학, 전자기학 및 양자역학에 이미 충분한 소양을 갖춘 학생들을 대상으로 한다.

This course covers the phenomenology of modern particle physics. Topics include the classification of elementary particles and symmetry, fundamental interactions and their properties, and the experimental and theoretical backgrounds of the Standard Model. Prerequisites are Classical Physics, Electrodynamics, and Quantum Mechanics.

3342.632 일반상대론 3-3-0

General Relativity

일반상대론의 개념적, 물리적, 그리고 수학적 기초를 배운다. 주요내용은 굽은 시공간에서의 물리 및 수학적 기술방법, 아인슈타인 장 방정식과 중요한 물리적 결과, 우주론에의 응용 등이다.

This course provides the conceptual, physical, and mathematical foundation of general relativity. Topics include physical and mathematical methods of curved spacetime, Einstein's field equation and its primary outcome, and application to cosmology.

3342.633 핵물리학 3-3-0

Nuclear Physics

핵력, 원자핵의 전자기적 성질과 베타붕괴, 핵 구조 및 핵반응 등 원자핵물리 전반을 심도 있게 다루며 역학, 전자기학, 양자역학에 이미 충분한 소양을 갖춘 학생들을 대상으로 한다.

This course covers general theory in nuclear physics. Topics include the nuclear force, electromagnetic properties of the atomic nucleus and beta decay, and nuclear structure and reactions. The prerequisites are classical physics and Quantum Mechanics.

3342.635 상전이와 임계현상 3-3-0

Phase Transitions and Critical Phenomena

상전이 및 임계현상에 관련된 여러 모형계 및 통계역학적 방법을 다룬다. 주요내용은 임계지수, 모형계의 정확한 성질, 평균장 이론, 란다우 이론, 란다우-긴즈버그 이론, 급수 전개, 눈금잡기이론, 되튐맞춤 이론, 건드림 전개, 낮은 차원과 무질서 등이며, <통계역학>을 이수한 학생을 대상으로 한다.

This course examines how model systems relate to phase transitions and critical phenomena, as well as related methods of statistical mechanics. Major topics include critical exponents, exact properties of model systems, mean field theory, Landau theory, Landau-Ginzburg theory, series expansions, scaling theory, the renormalization group theory, perturbation expansion, low dimensional systems, and disorder. The prerequisite for this course is Statistical Mechanics.

3342.637 양자장론 1 3-3-0

Quantum Field Theory 1

상대론적 양자장의 기본성질을 표준 양자화 및 길적분 방법에 따라 논의한다. 먼저 스핀이 0, 1/2, 1인 입자들의 장론적 기술 방법을 배운 후 이것을 바탕으로 양자전기역학과 섭동이론을 공부한다. 대학원과정의 <고전물리 1·2> 및 <양자역학 2>를 이수한 학생을 대상으로 한다.

Basic structures of relativistic quantum fields are explained using canonical and path integral methods. Discussion of free fields of spin-0, spin-1/2 and spin-1 is followed by an investigation of quantum electrodynamics(QED). Perturbation theory is examined and then applied to simple scattering processes in QED. Prerequisites are graduate study in classical physics and quantum mechanics.

3342.638 양자장론 2 3-3-0

Quantum Field Theory 2

<양자장론 1>의 연속으로 주요내용은 양자전자기학에서 고차 섭동효과 및 재규격화, 대칭성의 스스로깨짐 현상, 비가환 게이지 장론의 양자화, 재규격군 이론과 그 응용, 표준모형의 장론적 기술, 초대칭성 등이다.

This course is a continuation of <Quantum Field Theory 1>. Discussion topics include higher-order processes in QED, renormalization, spontaneous symmetry breaking, quantization of non-abelian gauge theory, applications of renormalization group theory, field theory for standard models, and supersymmetry.

3342.641 핵입자특강 1 3-3-0

Advanced Topics in Nuclei and Particles 1

핵 또는 입자물리학에 관련된 내용의 대학원 석 박사 과정 공통과목으로 물리학전공의 석 박사 교육과정에 유용한 주제를 다룬다. 구체적인 과목내용은 교육과정상의 필요에 따라 바뀌게 된다.

This course is designed for both masters and doctoral level students who are majoring in nuclear or particle physics. The topics are selected according to curriculum requirements.

3342.642 핵입자특강 2 3-3-0

Advanced Topics in Nuclei and Particles 2

핵 또는 입자물리학에 관련된 내용의 대학원 석 박사 과정 공통과목으로 물리학전공의 석 박사 교육과정에 유용한 주제를 다룬다. 구체적인 과목내용은 교육과정상의 필요에 따라 바뀌게 된다.

This course is designed for both masters and doctoral level students who are majoring in nuclear or particle physics. Topics are selected according to curriculum requirements.

3342.652A 응집물질물리특강 1 3-3-0

Advanced Topics in Condensed Matter Physics 1

응집물질 물리학의 내용에 관한 대학원 석 박사 과정 공통 과목으로 물리학전공의 석 박사 교육과정에서 필요로 하는 내용을 다룬다. 구체적인 과목내용은 교육과정상의 필요에 따라 바뀌게 된다.

This course is designed for both masters and doctoral level students majoring in condensed matter physics. Topics are selected according to curriculum requirements.

3342.653A 응집물질물리특강 2 3-3-0

Advanced Topics in Condensed Matter Physics 2

응집물질 물리학의 내용에 관한 대학원 석 박사 과정 공통 과목으로 물리학전공의 석 박사 교육과정에서 필요로 하는 내용을 다룬다. 구체적인 과목내용은 교육과정상의 필요에 따라 바뀌게 된다.

This course is designed for both masters and doctoral level students majoring in condensed matter physics. Topics are selected according to curriculum requirements.

3342.654A 응용물리특강 1 3-3-0

Advanced Topics in Applied Physics 1

응용 물리학의 내용에 관한 대학원 석 박사 과정 공통과목으로 물리학전공의 석 박사 교육과정에서 필요로 하는 내용을 다룬다. 구체적인 과목내용은 교육과정상의 필요에 따라 바뀌게 된다.

This course is designed for both masters and doctoral level students majoring in applied physics. Topics are selected according to curriculum requirements.

3342.655A 응용물리특강 2 3-3-0

Advanced Topics in Applied Physics 2

응용 물리학의 내용에 관한 대학원 석 박사 과정 공통과목으로 물리학전공의 석 박사 교육과정에서 필요로 하는 내용을 다룬다. 구체적인 과목내용은 교육과정상의 필요에 따라 바뀌게 된다.

This course is designed for both masters and doctoral level students majoring in applied physics. Topics are selected according to curriculum requirements.

3342.665 고급장 및 입자이론 3-3-0

Advanced Theory on Fields and Particles

양자장 및 입자물리의 주요내용을 고급수준에서 다룬다. 특히 비가환 게이지이론의 구조 및 표준모형에의 응용, 유효장론, 대통일 이론의 구조, 장론계의 비섭동 현상과 자기홀극 및 순간자와 같은 유한구조물의 역할, 초대칭 게이지이론, 양자중력, 초기 우주 등에 관한 기본적인 이론을 제공한다.

Important topics in quantum field theory and particle physics are discussed at the advanced level. Topics include the structure of non-Abelian gauge theory and the standard model, effective field theory, grand unified theories nonperturbative effects in quantum field theory, physics of extended objects (e.g., monopoles, instantons), supersymmetric gauge theories, quantum gravity, and the theory of early Universe.

3342.667 복잡계물리 3-3-0

Physics of Complex Systems

자연에서 못알갱이계는 흔히 질서와 무질서의 경계에서 매우 커다란 변이성을 보이는 이른바 복잡성을 지니는 경우가 많으며, 이에 따라 앞으로 다양한 복잡계의 이해가 매우 중요한 과제로 자리 잡고 있다. 복잡계의 보편적인 정의는 존재하지 않지만 일반적으로 복잡성을 보이기 위해서 마구잡이와 함께 찢절뼀이 핵심적인 요소로 여겨진다. 이 과목에서는 비교적 간단한 물리계에서 시작해서 화학이나 생체계 및 사회에 나타나는 다양한 복잡성을 소개하고, 이를 통계역학과 비선형동역학의 방법을 써서 다룬다.

Many generic systems in nature exhibit complexity, characterized by large variability, on the border of order and disorder. Understanding such complex systems, usually possessing frustration together with randomness, offers a challenge in this century. Beginning with relatively simple complex systems in physics, we study diverse phenomena displayed by a variety of complex systems in physics, chemistry, biology, and social sciences. Emphasis will be laid on the universal principles underlying the diversity, probed by means of statistical mechanics and nonlinear dynamics.

3342.668 끈이론 3-3-0

String Theory

끈이론은 양자화된 중력까지 포함한 자연의 모든 기본 힘들을 하나의 통일된 개념으로 기술하기 위해 개발된 이론 체계이다. 이 과목에서는 보존-끈 및 초끈의 기본 구조와 양자화, 끈 이론 체계에서 시공간의 성격에 대해 배운 다음 끈 차원 축소화 및 표준모형과의 관계, 끈 열역학 및 블랙홀, 그리고 반드시 더 공간-등각장론 대응관계 등 최근의 주요 관심사들을 다룬다. (* 수강을 원하는 학생은 <일반상대론>, <양자장론1>, <양자장론2>의 사전 지식이 필요하다.)

String theory is a theoretical framework developed to account for all basic forces of Nature, including quantized gravity. Topics include the basic structures of relativistic bosonic strings and superstrings and their quantization, space-time geometry in string theory, string compactification and connections to the standard model, string thermodynamics and black holes, and AdS/CFT correspondence. (* Prior knowledge of <General Relativity>, <Quantum Field Theory 1> and <Quantum Field Theory 2> is required.)

3342.669 생물계물리 3-3-0

Biological Physics

DNA, RNA, 단백질, 세포막 등 세포를 이루는 주요 구성성분은 모두 무른 물질(soft matter)로 이루어져 있다. 무른 물질계는 고체물리 과목과정에서 전통적으로 다루어지는 물질계와 구별되는 고유한 특성을 보인다. 이 과목은 생명현상의 물리적 기초를 정립할 수 있도록 세포 내 생명현상을 중심으로 연성물리의 기본 개념을 가르치는 것을 목표로 한다.

All biological materials such as DNA, RNA, proteins, and membranes are classified as soft matter. Compared to hard matter systems, which used to be a traditional topic of condensed matter physics, soft matter systems exhibit unique properties of their own. In this course,

the basic concepts of soft matter physics will be provided by taking real biological phenomena as examples.

3342.670 고급 응집물질물리학 3-3-0

Advanced Condensed Matter Physics

이 과목은 전자 간의 강한 상관관계에 의한 물성을 이해하는 이론적 배경과 관점을 제공하는 것을 기본 목적으로 한다. 전자 간의 강한 상호작용과 협동현상 등 광범위한 주제를 다루기 위해 이 과목은 "강상관계의 자성" 및 "초전도 및 양자상전이 현상"을 소제목으로 각각 다른 학기에 개설되는 2군 과목으로 운영된다. "강상관계의 자성"을 주제로 한 강의에서는 다체계 이론의 소개를 통해 강상관계를 기술하는 이론적 방법론을 소개하고 강상관계의 이해에 핵심적인 모델인 허바드, 콘도 해밀토니안 등을 통해서 스토너 이론 및 하이젠베르크 모델 등의 자성 현상에 대해 살펴본다. "초전도와 양자상전이 현상"을 주제로 한 강의에서는 미시적 초전도 이론 및 현상론적인 상전이 이론을 소개하고 양자 홀 효과와 양자상전이 현상 등 다양한 강상관계 물질의 물성을 다룬다. (* 수강을 원하는 학생은 <양자역학 1, 2> 및 <통계역학>에 대한 사전 지식이 필요하다.)

This course is designed to provide a basic understanding of strongly correlated electron systems. Due to the vast subjects to be discussed, this course will be divided into two parts offered in two semesters with two separate titles: "magnetism in strongly correlated systems" and "superconductivity and quantum phase transition". The topics of "magnetism in strongly correlated systems" include an introduction of many-body techniques for the description of interacting electron systems such as dynamical mean-field theory, several key models of correlated systems such as Hubbard, Anderson, and Kondo Hamiltonians, and the quantum theory of magnetism. The topics of "superconductivity and quantum phase transition" covers a microscopic theory of superconductivity, Ginzburg-Landau phenomenological theory of phase transition, and quantum phase transition in relation to various physics of strongly correlated electron systems. (* Prior knowledge of physics on the level of <Quantum Mechanics 1, 2> and <Statistical Mechanics> is required.)

3342.701 물리학특수연구 1 3-3-0

Special Research in Physics 1

물리학전공 대학원 석·박사 과정 학생들의 공통과목으로 석·박사 교육과정에서의 필요에 따라 운영된다.

This is in common for the master's and doctor's course students. It is run depending on the necessity of the physics curriculum.

3342.702 물리학특수연구 2 3-3-0

Special Research in Physics 2

물리학전공 대학원 석·박사과정 학생들의 공통과목으로 석·박사 교육과정에서의 필요에 따라 운영된다.

This is in common for the master's and doctor's course students. It is run depending on the necessity of the physics curriculum.

3342.703 물리학특수연구 3 3-3-0

Special Research in Physics 3

물리학전공 대학원 석·박사과정 학생들의 공통과목으로 석·박사 교육과정에서의 필요에 따라 운영된다.

This is in common for the master's and doctor's course students. It is run depending on the necessity of the physics curriculum.

3342.704 물리학특수연구 4 3-3-0

Special Research in Physics 4

물리학전공 대학원 석·박사 과정 학생들의 공통과목으로 석·박사 교육과정에서의 필요에 따라 운영된다.

This is in common for the master's and doctor's course students. It is run depending on the necessity of the physics curriculum.

3342.705 물리학특수연구 5 3-3-0

Special Research in Physics 5

물리학전공 대학원 석박사 과정 학생들의 공통과목으로 석박사 교육과정에서의 필요에 따라 운영된다.

This is in common for the master's and doctor's course students. It is run depending on the necessity of the physics curriculum.

3342.706A 물리학특수연구 6 3-3-0

Special Research in Physics 6

물리학전공 대학원 석·박사 과정 학생들의 공통과목으로 석·박사 교육과정에서의 필요에 따라 운영된다.

This is in common for the master's and doctor's course students. It is run depending on the necessity of the physics curriculum.

3348.501 대학원연구입문 3-3-0

Introduction to Departmental Research Activities

물리학부에서 수행되는 첨단연구에 대한 이해를 높이기 위한 전반적 소개가 진행됨.

Research activities in physics department will be introduced to graduate freshmen students, to help them to choose proper advisers.

3342.803 대학원논문연구 3-3-0

Reading and Research

대학원 석사 및 박사학위 취득에 관련된 논문연구를 수행한다.

In this course graduate students conduct research related to their thesis.

천문학전공(Astronomy Program)

3345.501 천문관측법 3-2-2

Techniques in Astronomical Observation

CCD Imaging, 측광, 적외선 관측, 자료처리, 화상처리, 분광 등의 광학관측과 자료처리를 학습하고, 망원경, 관측기기 및 컴퓨터를 이용하여 광학관측을 실습한다.

Various subjects in optical observational astronomy are covered including CCD imaging, photometry, spectroscopy, near-IR observation, data reduction, and image processing. Several observational projects are assigned.

3345.502 전파천문학 3-3-0

Radio Astronomy

전파망원경의 안테나와 수신장치의 종류 및 원리와 관측 방법을 상세히 학습한다. 안테나의 형태, 포물면 안테나의 구조와 feed system, 안테나 눈금 조정, 간섭계 등을 알아본다. 전파 수신장치의 기본과 parametric 증폭기, maser 증폭기, multi-channel filter 분광기, autocorrelation 분광기 등을 다룬다.

Antenna and receiver systems of radio telescope and their operational principles are presented. Types of antennae, structure and feed system of parabola telescope, the calibration procedure, and the basic principle of interferometer are introduced. The frontend receiver including amplifiers and various types of spectrometer are also introduced.

3345.503 천체물리학 3-3-0

Astrophysics

천체 현상에서 일어나는 여러 물리 현상 중에서 가장 흔하게 이용되는 복사, 중력, 그리고 유체 역학을 다룬다. 천문학의 관측은 대개 천체로부터 나오는 빛을 이용하게 되기 때문에 빛이 발생되어 관측자에게 전달되기까지의 과정을 이해하는 것이 가장 필수적이다. 천체의 운동을 지배하는 것은 중력이며 대개의 천체는 집단으로 존재하는 경우가 많기 때문에 다체 천체역학도 천체물리학에서 자주 필요로 하는 분야이다. 또 우주 공간의 대부분은 유체로 이루어져 있어 유체 역학에 대한 이해가 없이는 천문학적 현상을 해석하기 어렵다. 따라서 이 강좌에서는 크게 이 세 분야를 기본적 원리로부터 접근하여 향후 연구 수행에 바탕이 되도록 한다.

This course focuses on radiational, gravitational, and hydrodynamical processes that occur in astrophysical circumstances. Since the astronomical observations are made by using the light originating from astronomical objects, understanding the radiation mechanism including the radiative transfer is essential. Additionally, since stars and galaxies usually form clusters, many-body dynamics is an area of importance. Moreover, most of the universe is filled with fluid, and therefore, it is difficult to interpret the astronomical phenomena without understanding hydrodynamics. In this course, these three areas are addressed and research activities are conducted.

3345.504 천체분광학 및 실험 3-2-2

Astronomical Spectroscopy and Lab.

원소와 분자의 분광학적 원리, 항성의 분광분류 및 정상, 특이 항성의 분광학적 특성, 성장곡선의 원리 및 원소함량비, 시선속도 및 회전속도에 관하여 학습하며 아울러 학습내용에 따른 실험을 한다.

Atomic and molecular structure and spectra, optical spectra of normal and peculiar stars, curve of growth,

abundance determination, measurements of radial velocity and rotational velocity are examined through experiments.

3345.505 태양물리학 3-3-0

Solar Physics

대기권 밖에서의 관측을 포함한 지상관측으로부터 밝혀진 경온 및 활동 태양대기(광구, 채층, 코로나)의 관측적 특성을 학습하고, 이들의 물리적 특성을 이해한다. 태양흑점을 비롯한 강한 자기장과 관련된 활동태양의 일반적 특성을 학습한다. 특히 홍염, 플레어, CME (코로나 질량방출)의 형성 및 진화과정의 관측적 특성을 학습함으로써 이들의 발생기작, 동역학적 및 물리적 특성을 이해한다.

Currently conducted observational studies made from the ground-based optical and space-based UV/EUV, X-ray observatories (Yohkoh, SOHO and TRACE) are introduced. A wide range of observations made both for the quiet and the active sun are reviewed and their comprehensive physical characteristics are discussed. Theoretical and observational studies currently conducted for helioseismology and explosive solar phenomena such as solar flares, eruptive prominences, CME (Coronal Mass Ejection) are studied in detail.

3345.506 항성대기 3-3-0

Stellar Atmosphere

항성대기에서의 복사장의 성질, 복사와 물질과의 상호작용에 따른 흡수, 방출, 산란과정을 학습하고, 열역학적 평형상태에서의 연속복사와 복사평형에 의한 에너지 전달이론을 다룬다. 복사평형과 열역학적 평형상태에서 계산된 각종 대기모형의 특성을 논하고 이 모형을 이용하여 계산된 흡수선의 윤곽을 관측과 비교 분석한다. 실제로 간단한 대기모형을 계산함으로써 항성대기의 물리적 성질을 이해한다.

The properties of radiation field, the processes of absorption and emission of the radiation, the energy transport in stellar atmospheres are addressed. Students investigate the characteristics of various model atmospheres and synthesize line profiles.