

**응용바이오공학과(Department of Applied Bioengineering)**

491.501 나노과학기술입문 3-3-0

Introduction to Nanoscience and Technology

본 교과목의 목적은 나노 융합 프로그램의 모든 학생들이 융합 과학 기술에 필요한 물리, 화학 및 생물학의 기본 인지적 도구를 마스터하도록 함에 있다. 각 학생은 자신의 전공과 다른 두 세 분야의 강의를 수강한다. 따라서 물리학 전공 학생은 화학 및 생물학 강의를 듣게 되고, 다른 전공 학생들의 경우도 유사하게 타 전공의 강의를 듣게 된다. 이를 통하여 학생들은 대학제간 연구의 핵심 자산인 타 전공의 전문 용어와 연구 방법을 습득하게 된다. 본 강의에서 배운 개념은 근대 융합 과학을 위한 화학 및 물리학 지식의 핵심이 될 것이다.

The purpose of this course is to ensure that all the students in Nano Science and Technology Program master the fundamental cognitive tools of physics, chemistry and biology that are required for convergence science and technology. Each student will follow lectures on those two of the three fields that are different from his/her major, thus a student majoring in physics will learn chemistry and biology, and analogously for the other majors. In this way the students will learn the terminology and the approaches of the disciplines complementary to their major, a key asset for the realization of truly interdisciplinary research. The concepts taught will be at the core of biology, chemistry and physics aspects of modern convergence science.

491.503 나노소재화학 3-3-0

Nanochemistry and Materials

나노미터 수준의 화학적 반응과 소재에 대해 심도 있게 알아본다. 본 교과목에서는 화학적인 패턴닝과 리소그래피, 다층 자기조립, 나노접촉 인쇄와 쓰기, 나노선 및 나노튜브, 나노결정체의 합성과 자기조립, 마이크로포러스 및 메조포러스 물질, 블록공중합체의 자기조립 등을 학습 한다. 또한, 여러 가지 중요한 나노물질의 물리적 화학적 특성과 이들의 다양한 창의적인 기계적, 전기적, 전자적인 장치에서의 응용을 알아본다.

In this course, in-depth look at chemistry and material science of structures with critical dimensions in nanometer range will be taken. Topics covered: chemical patterning and lithography, layer-by-layer self-assembly, nanocontact printing and writing, nanowire and nanotube, nanocrystal synthesis and self-assembly, microporous and mesoporous materials, self-assembling block copolymers. We will also describe the chemical and physical aspects of major classes of nanomaterials as well as their applications in various innovative mechanical, electrical and electronic devices.

491.504 나노생명과학론 3-3-0

Nanobioscience

본 강의에서는 bionanodevice를 구현하는데 필요한 생체 고분자인 DNA, 단백질 등의 분자상호작용 원리, 생체막의 구조와 기능, 전자전달계, 각종 생체 신호전달기 작동 원리와 분자기작을 중점적으로 강의한다. 또한 나노생명과학의 여러 연구방법론을 소개하고 논의한다.

In this course, various subjects related to the realization of bionanodevices will be studied. For example, molecular interaction mechanism in DNA and other proteins, structure and function of biomembrane, and the mechanism of biosignal

transfer etc., will be studied. In addition, various methodology for the study of nanobioscience will be presented.

491.506 나노과학의 핵심개념: 광학 및 광자학 3-3-0

Core Physical Concepts in Nanoscience: Optics and Photonics

본 과목은 학생들로 하여금 현대광학과 광자학의 개념을 숙지하여 광파 또는 광자를 사용하는 연구, 산업현장에 응용할 수 있게끔 하는 것을 목표로 한다. 과정은 맥스웰(Maxwell) 방정식에 기반한 고전광학을 시작으로 현대광자학의 원리와 그 응용의 산물인 레이저(lasers), 광검출기(photo-detectors), 광도파로 광학(waveguide optics), 광변조기(modulators), 그리고 비선형광학(nonlinear optics)의 이해를 도모한다. 과목의 수준은 전기공학과, 물리학과, 화학과 등의 학부 4학년이면 이해할 수 있도록 한다.

Light and its quanta photons are the medium of choice in information transmission in modern society and understanding of generation, modulation, propagation, and detection of light-wave and photons is crucial for those working with modern information and computing technologies. The objective of the course is to introduce the students to the fundamental concepts of optics and photonics to prepare them for research in science and technology using lightwave and photons. The course reviews the fundamental concepts of classical optics, including Maxwell's equations, geometric optics, wave optics. The students are then introduced to the principles and applications of modern photonic devices, including lasers, photo-detectors, waveguide optics, modulators, and nonlinear optics. The level of the course is suitable for undergraduate seniors in electrical engineering and physical sciences.

491.602 나노 구조 및 물성 3-3-0

Nanostructure and Physical Properties

나노 구조 및 물성은 대학원 석사과정 또는 박사과정에 부여하는 과목으로 나노 과학의 원리를 이해한 후 나노미터 크기의 물체, 소자, 반응 측정을 위한 방법론을 배운다. 이 과목은 전기적 측정, 터널링 측정, X-선을 이용한 구조 측정, 광학적 측정의 한계를 배운 후 주사형 검침 현미경과 TEM을 나노 측정에 응용하는 방법을 포함한다. 1. 나노 구조에서의 물리적 한계 및 특성 2. 나노 구조에서의 화학반응 3. 나노 구조의 광학적 특성 4. 나노 구조의 구조적 특성 5. 나노 구조의 전기적 특성 6. 전자현미경을 이용한 나노 구조 측정 7. 주사형터널링 현미경 8. 원자간력 현미경 9. 주사형 검침 현미경

This course deals with the measurement techniques for the properties of nanoscale materials and devices for graduate students who understand the basic principles of nanoscience. The course includes scanning probe microscopy and application of TEM in nanostructure analysis and dealing with measurement structure analysis using X-ray, optical property measurement. Some of the topics include physical properties of the nanoscale structure, electrical properties of the nanoscale structure, optical properties, scanning tunneling microscope, atomic force microscope, and other functional scanning probe microscope such as Magnetic Force Microscope.

491.608 미세융합공정 및 응용 3-3-0

Unconventional Nanopatterning and Applications

이 과목은 학생들에게 새로운 나노융합공정과 그 응용에 대해

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.)

소개한다. 최근 대두되는 나노스케일의 재료/화학적 특성을 이용한 공정과 이를 응용한 다양한 소자 및 소재에 대해 소개한다.

This course is to provide students with emerging processes of nano technology research and engineering.

Specially, various applications of emerging fusion process, such as polymer nano-matrix materials, organic devices, optical devices, LCD display, OLED and lab on a chip, would be introduced.

491.611A 나노 생체 광자학 3-3-0

Nano Biophotonics

나노 생체 광자학은 빛과 생체의 상호작용을 다루는 학문으로, 광학과 나노 기술, 그리고 바이오 기술이 결합되는 융합 과학의 한 분야이다. 본 과목은 생명체에서 광학의 기본적 개념을 소개하고, 나노 스케일의 생체 분자와 광자의 상호작용을 고찰하며, 광생물학, 바이오센서, 바이오 이미징, 미세에레이 기술 등 주요 응용 분야에 대해 논의한다.

Nano Biophotonics deals with interactions between light and biological matter that combine photonics, nanotechnology, and biotechnology. The course will introduce basic concept of the biology-photonics interface, investigate interaction between light and biomolecules at nanoscale, and discuss about various applications, including photobiology, biosensors, bio-imaging, and microarray technology.

491.612 뇌/신경 공학 3-3-0

Brain/Neural Engineering

본 과목은 뇌에서 뉴런 세포의 작동과 시냅스에서 신호 전달의 원리를 소개한다. 단일 뉴런 세포, 뇌 세포/영역 간의 회로, 뇌 활동의 연구를 위한 방법론과 모델 등이 소개되며, 동작, 시각, 기억, 감각의 신경학적 원리를 보여주는 주제들과 첨단 신경보철 연구 등이 다루어진다.

This course introduces the principles of neural cell operation in brain and synaptic transmission. It covers experimental methods and models in the study of single neural cells, cortical circuits, and brain activity. Also, included are the topics illustrating neural principles of movement, vision, memory and sensing, and the state of the art neural prosthetics research.

491.613 나노소재공정 및 실험 3-2-2

Nano Material Engineering and Experiment

대학원 과정 학생들에게 나노소재공정에 관계된 지식을 소개한다. 특히, 균일한 나노입자의 제어기술을 자세히 가르치게 된다. 동시에, 일련의 실험실습을 통해 다양한 나노소재의 크기와 모양을 제어하는 경험을 학생들에게 습득시킨다.

This course is designed to provide graduate students with the engineering techniques of the nano materials. Especially, techniques to prepare monodispersed nanoparticles will be introduced in detail. A series of experiments are also designed to allow students to gain experience with size and morphology controlled synthesis of various nano materials.

491.614 나노융합기술: 에너지 및 환경 3-3-0

Nano Convergence Technology: Energy and Environment

나노기술을 기반으로 하는 에너지 및 환경 분야에서의 응용을

소개한다. 본 과목에서는 특히 화학 비전공의 석박사 과정 학생에 맞춰 에너지 변환과 저장 및 환경보호에서 나노기술의 응용을 강하게 한다.

The applications of nanotechnology in energy and environment will be introduced. This course is to provide the master's and doctor's students whose major is not chemistry with the applications of nanotechnology for energy transformation and storage, as well as the environmental protection.

491.621 융합 고분자과학 3-3-0

Convergence Polymer Science

고분자 물질은 현대 재료 과학 기술의 근본적인 구성 요소이며, 또한 생물학적 시스템에서 매우 중요한 역할을 한다. 본 교과목은 융합 과학 기술의 연구 및 응용에 발생할 수 있는 다양한 형태의 고분자 물질에 대한 광범위한 과학 기술적 이해를 제공한다. 분류 체계, 분산도 및 이성질, 유리 형성, 고무 탄성, 지속 길이와 랜덤 코일 역학 등 주요 고분자 개념은 본 교과목의 상반기에 설명되고, 하반기에는 나노기술에 관련된 몇 가지 예, 특히 특정 블록 공중합체, 탄성체와 소프트 리소그래피, 이온 고분자 (polyelectrolytes), 고분자 섬유와 세 가지 주요 생체고분자: 셀룰로오스, 단백질 및 핵산이 다루어진다. 많은 고분자 물질이 매우 유용한 자기 조립 과정을 보인다는 점을 고려하면, 본 교과목은 “자기 조립에 의한 나노기술” 교과목과 관련이 있으며, 많은 고분자 물질과 액상 고분자에 적용되는 핵심 개념을 다루는 “연성 물질의 물리학” 교과목과도 밀접한 관련이 있다.

Polymers constitute a fundamental component of modern materials science and technology and they also play very important roles in biological systems. The course will give a broad understanding of the science and technology of the many different types of polymer that may be encountered in convergence science and technology research and applications. Key polymer concepts such as classification schemes, dispersity and isomerism, glass formation, rubber elasticity, persistence length and random coil dynamics will be explained in the first half of the course, while the second half will consider a selected set of examples relevant for nanotechnology in some depth, in particular block-copolymers, elastomers and soft lithography, ionic polymers (polyelectrolytes), polymer fibers as well as the three key biopolymers: cellulose, proteins and nucleic acids. The course connects to the course Nanotechnology by self-assembly as many polymers exhibit highly useful self-assembly processes, as well as to the course Soft Matter Physics, the key concepts of which apply to many polymers and polymer solutions.

\*491.701A 나노과학기술세미나1 3-3-0

Seminar in Nanoscience and technology 1

이 과목은 학생들에게 나노과학기술 분야 연구현황과 주요 이슈에 대한 이해를 돕기 위한 세미나 형태로 진행된다. 이 세미나의 주요 주제는 나노과학, 생명과학, 나노 소자, 그리고 나노 소재 등 다양한 분야가 된다. 이 세미나의 연사는 여러 관계 연구기관과 산업체에서 초청되어 진행된다.

This course is to provide students current states of nano technology research and engineering. Subject of the seminar will vary from nano science, bioscience, nano device, and nano materials. The speaker will be invited from various research institutes and industries.

★491.702A 나노과학기술세미나2 3-3-0

Seminars in Nanoscience and technology 2

이 과목은 학생들에게 나노과학기술 분야 연구현황과 주요 이슈에 대한 이해를 돕기 위한 세미나 형태로 진행된다. 이 세미나의 주요 주제는 나노과학, 생명과학, 나노소자, 그리고 나노소재 등 다양한 분야가 된다. 이 세미나의 연사는 여러 관계 연구기관과 산업체에서 초청되어 진행된다.

This course is to provide students current states of nano technology research and engineering. Subject of the seminar will vary from nano science, bioscience, nano device, and nano materials. The speaker will be invited from various research institutes and industries.

★491.704 나노바이오특강 3-3-0

Topics in Nanobiosystem

나노융합학과 석박사 과정 학생들의 공통과목으로 나노 과학기술의 특수분야에 대한 주제를 선정하여 나노융합학과에서의 필요에 따라 운영한다.

This course is common course for the master's and doctor's course students. The subject of this course will be a specific area of nano technology depending on the current issues and interest. This course is run depending on the necessity of nano technology curriculum.

★491.705 나노소재화학특강 3-3-0

Topics in Nano Material Chemistry

나노소재의 개념, 종류, 응용분야에 대해 설명하고 최근의 연구 동향을 소개한다. 특히 나노소재의 기본을 이루는 금속재료, 반도체재료, 고분자재료 및 이들의 융합형태인 복합나노소재들을 구성 성분과 형태에 따라 분류하여 정의하고, 이의 다양한 응용성을 소개하고, 이의 적용에 필요한 여러 가지 특성을 발현하기 위한 나노소재 특성을 고찰해본다.

Recent advances in the developments of nano-matrix materials will be introduced in terms of the basic concept, types, and applications. Specially, various applications of nano-matrix materials, such as polymer nano-matrix materials, inorganic, metallic, and semiconductor nanomaterials along with their hybrid structures would be introduced. Also, specific properties for various above mentioned applications would be studied.

495D.601 나노기술과 의생명과학 3-3-0

Nano Technology and Biomedical Sciences

의생명과학을 위한 나노기술을 이해하기 위한 기초로서 생체 고분자인 DNA, 단백질 등의 분자상호작용 원리, 생체막의 구조와 기능, 전자전달계, 각종 생체 신호전달기 작동 원리와 분자기작을 공부한다. 인간 질환의 진단과 치료를 위한 나노기술 응용을 아래 두 가지 관점에서 공부한다. (1) MRI, CT, 초음파, PET 등 현대 의학에서 사용되는 의료영상의 원리와 나노기술의 의료영상적용에 있어서의 개념을 다루고 실제 질환에서의 적용사례를 익힘으로써 각 의료영상장비의 나노기술접목을 파악하도록 한다. (2) 더불어 나노 기술의 의학적인 적용을 위한 기초적인 의학용어와 질환의 개념을 공부한다. 암들의 종류와 발생기전에 대한 개념을 이해하도록 하고 각 영상기기를 이용한 중앙질환의 영상진단법의 원리를 익히고 또한 중앙의 치료에 있어서 나노기술의 응용에 대한 최신 지견을 익힌다.

To understand nano-technologies for biomedical science, molecular interactions of DNA and proteins which are bio-polymers, structure and function of biological membranes, operating mechanism of electron transport system, various bio-signaling systems, and molecular mechanism will be studied. Also several methodologies of nano biological science will be introduced. Study nano-technology applications for diagnosis and treatment of human disease from following two points of view.

495D.604 방사선 방어 및 차폐 3-2-2

Radiation Protection and Shielding

방사선이 인체에 미치는 영향에 대한 기본 지식을 강의하고 그 응용 분야 및 불필요한 피폭을 방지하기 위한 방안에 대하여 공부한다. 국제 방사선 방어위원회에서 정의된 방사선 방어에 관한 권고를 참고로 하여 방사선 방어의 목표에 대해 공부한다. 방사방의 기본 정의, 내부 피폭과 외부 피폭의 차이, 각 피폭별로 방어의 기본 원칙(거리, 시간, 차폐)에 대해 이해하고 공부한다. 또한 피폭에 따른 생물학적 영향에 대해 알아보고 각 방사선 유출 사고에 대한 사례를 통해 방사선 방어 공학의 필요성에 대해 논의 해 본다. 또한 의용방사선에서 널리 쓰이는 고 에너지 방사선 발생 장치 시설에 대한 차폐 기준을 알아보고 기준 권고안에 따라 집적 설계해 본다. 실제 설계되어 있는 기존 차폐 시설을 이용하여 그 설계의 타당성을 검증하여 본다. 또한 방사선 동위 원소 보관 시설에 대한 차폐 설계 및 동위 원소 운반 장비에 대한 차폐 설계를 해본다.

Teaching essential knowledge and applications about effects of radiations on human body and studying protection from unnecessary radiations. The subject of this class is the goal of radiation protection with reference to recommendation of radiation protection defined by International Commission on Radiological Protection (ICRP). Students will also learn the difference between internal and external exposure, the principle of radiation protection (distance, time, shield), and the biological effects due to radiation. The necessity or radiation protection will be discussed through radiation accidents. The criteria of radiation shielding for high energy radiation generator will be lectured and students will design the radiation shielding according to the criteria as a practice. The validity of existing radiation shielding will be checked for better understanding. The radiation shielding for the storage facility and transportation device of radiation isotope will be designed by students as a practice.

495D.612 고급 방사선융합영상학 실습 3-2-2

Field Learning in Advanced Convergent Medical Imaging Science

의료현장에서 활용되는 디지털 X-선 촬영, CT, MRI, 초음파, PET, SPECT 등 다양한 영상장비들의 고급 응용기술의 원리를 습득하고, 실제 임상환경에서 다양한 의학적 응용분야에 활용되는 현장을 경험하여 장비의 작동과정과 특성을 이해한다.

국제적인 방사선 영상장비들의 품질평가와 안전관리에 관한 최신 동향을 습득하고 토의한다.

수강자들은 각자의 관심에 따라 장비의 성능평가 및 특성평가 실험을 수행한다.

During this intern-ship program, students have an opportunity to experience the latest medical imaging equipments on-site observing and participating diverse clinical applications of imaging modalities including digital X-ray, CT,

MRI, ultrasound, and PET, as well as learning their basic physical principles.

In addition, recent trends in safety management and quality assurance of advanced radiological imaging equipments are discussed.

Each student is expected to participate an experiment for evaluating equipment characterization and quality assessment.

495D.613 영상중재시술학 3-3-0

Image-guided Interventions

영상중재 시술은 일반적으로 영상 데이터, 중재시술 및 환자의 실시간 가시화, 그리고 가상공간과 실제 환자의 3차원 공간이 결합된 목표의 설정을 포함함. 중재시술 중에 술자에게 목표를 가이 드하기 위해 술전/술간 영상이 사용됨. 본 과목에서는 중재시술에 기본적으로 필요한 영상 가시화, 증강현실, 영상정합, 영상분할 및 영상확득에 대해 수업함. 또한 영상중재 시술의 적용된 예로서 초 음파 수술, 신경외과 수술, 정형외과 수술, 복부 수술, 전립선 수 술, 심장 수술 및 방사선 치료에 적용된 사례에 대해 수업함.

All image-guided interventions require a source of images, real-time display linked to the intervention and patient, and target definition in the context of real 3D space of the patient combined with virtual image space. Preoperative or intraoperative images are used during a procedure to guide physician to a target. This class presents the basic components of image guidance for medical procedures, such as tracking technologies, visualization, augmented reality, image registration, image segmentation, and image acquisition. Examples are discussed on the use of image guidance for focused ultrasound therapy, neurosurgery, orthopedics, abdominal surgery, prostate therapy, and cardiac applications.

495D.701 고급의학영상처리 세미나 1 3-3-0

Seminars in Advanced Medical Image Processing 1

본 교과목에서는 의료영상처리기술, 3차원 방사선영상특강에서 배웠던 이론을 확장하여 의학영상처리 기술분야의 최신지견을 파악하고 세부 분야별 전문 지식을 습득하며, 각 수강자가 관심을 갖고 있는 연구주제에 습득한 지식을 적용하는 응용능력을 함양하는 것을 목표로 한다.

지도교수 책임 하에 주 1회 발표함으로써 세계적 동향과 최신 응용방법을 학습할 뿐 아니라 발표능력을 키우고, 지도교수와 참여 수강자들 간에 자유로운 토론을 통해 학술토론의 참여자세와 표현 능력을 배양한다.

A weekly-based seminar provides students with the latest knowledge in the field of medical imaging with the extended learning from ‘Medical Imaging Processing’, and ‘Special Lecture for 3 Dimensional Medical Imaging’, as well as developing advanced academic ability for applying newly learned principles and techniques to the specific research area of the students.

Students also have an opportunity to review papers relevant to the latest technologies and academic trends on advanced medical image processing as well as discussing with the instructor and participating students to acquire attitudes and skills for the scholarly discussion and debate.

495D.702 고급의학영상처리 세미나 2 3-3-0

Seminars in Advanced Medical Image Processing 2

본 교과목에서는 고급의학영상처리 세미나 1의 배움을 확장하여 의학영상처리 기술분야의 최신지견을 파악하고 세부 분야별 전문 지식을 습득하며, 각 수강자가 관심을 갖고 있는 연구주제에 습득한 지식을 적용하는 응용능력을 함양하는 것을 목표로 한다.

지도교수 책임 하에 주 1회 발표함으로써 세계적 동향과 최신 응용방법을 학습할 뿐 아니라 발표능력을 키우고, 지도교수와 참여 수강자들 간에 자유로운 토론을 통해 학술토론의 참여자세와 표현 능력을 배양한다.

A weekly-based seminar provides students with the latest knowledge in the field of medical imaging with the extended learning from ‘Seminars in Advanced Medical Image Processing 1’, as well as developing advanced academic ability for applying newly learned principles and techniques to the specific research area of the students.

Students also have an opportunity to review papers relevant to the latest technologies and academic trends on advanced medical image processing as well as discussing with the instructor and participating students to acquire attitudes and skills for the scholarly discussion and debate.

802.2019A 방사선생물학 3-3-0

Radiation Biology

방사선이 생체 특히 인체에 미치는 영향의 심층 이해를 목표로 하며 구체적으로는 생체의 방사선 반응, 염색체 손상, LET 및 RBE, 정상조직의 방사선 내성, 정상조직의 체적 효과, 세포의 생존양상, DNA손상 및 세포치사, 전리방사선 효과의 유전적 영향, 방사선량-반응 관계의 임상적 측면, 정상조직에 발현되는 임상적 방사선 손상 양상, 방사선량-시간 관계, L-Q 모델, 변형 조사사법, 방사선의 산소 효과, 방사선 반응의 조절인자, 저산소세포의 문제, 선량율 효과, 방사선 반응의 분자생물학적 이해 등을 강의 및 토론한다. 또한 입자 특성에 따른 생물학적 반응도의 차이와 그 원리에 대해 이해한다. 또한 분자 생물의 물리 화학적 특성 변화에 대한 방사선 반응의 차이에 대해 이해한다. 또한 분자 세포의 화학적 결합에 따른 방사선 반응도의 변화의 원리와 과정에 대해 이해한다.

This is to deep understanding of radiation effects on the living. Specifically, biologic response, chromosomal damage, linear energy transfer and relative biological effectiveness, tolerance of normal tissue, volume effects of the normal tissue, cell survival, DNA damage and cell killing, genetic control of the cellular response to radiation, dose-response relationship in clinic, clinical manifestation of normal tissue, time-dose relationship, linear-quadratic response model, altered fractionation, oxygen effects, radiation response modifiers, radio-resistance of the hypoxic cells, dose-rate effects, molecular techniques and pathway of radiation responses will be taught and discussed. The student understand difference and principle of biological reaction according to particle and biological radiation-reaction of molecular biology.

802.2021A 방사선물리학 3-3-0

Radiation Physics

방사선융합 의생명전공에서 다루는 방사선의 주요 특성에 대해 공부한다. 현대 물리에서 파생된 방사선의 기본 특성을 이해한다. 핵, 전자, 중성자, 양성자 등의 원자의 구조에 대한 이해로부터 방

사선의 기본 성질을 예측한다. 방사선의 이중성에 대해 이해한다. 방사성 동위원소, 방사성붕괴, 이로 인해 파생되는 알파선, 베타선 그리고 감마선의 특성에 대해 이해한다. 동위원소, 동중원소, 동중성자원소에 대해 이해한다. 광전효과, 콤프턴산란, 쌍생성 등 방사선의 물질과의 상호작용을 이해한다. 방사성 붕괴의 여러 타입들, 알파붕괴, 전자 방출 붕괴, 양전자 방출 붕괴, 핵분열, 이성체전이, 전자포획, 내부전환 등에 대해 공부한다. 강의의 뒷부분에서는 특히 방사선량에 관련된 이온전리함, TLD, 필름에 의한 측정과 Monte Carlo, Convolution/superposition 등에 의한 계산을 다루게 된다.

Learn the characteristics of the radiation, and the main terminology in department of radiation convergence science. Estimate essential characteristics of radiation by understanding of basic atomic structure including nuclear, electron, proton and neutron. Learn the wave-particle duality of radiation and matter. Learn the characteristics of alpha-, beta- and gamma-ray which are originated by disintegration of radio-isotopes. Learn the differences between isotope, isotone and isobar. Learn the interactions of radiation with matter such as photoelectric effect, Compton-scattering and pair production. Finally, study various types of radio-disintegration including alpha emission, beta emission, positron emission, nuclear fission, isomeric transition, electron capture and internal conversion. The course includes how to measure radiation doses using ion-chambers, TLD, films and how to predict radiation doses using Monte Carlo and convolution/superposition methods.

802.2022A 의료영상처리기술 3-3-0

Medical Image Processing

방사선, MR, 초음파, 감마카메라, SPECT, PET을 이용하여 획득한 영상의 정합, 정규화, 도시, 정량화, 영상처리, 전송 등을 주요 주제로 PACS 기술을 포함한다. 삼차원 영상, 동적영상, 영상의 통계적 해석 등을 포함한다. 각 영상처리 기술의 공통적인 바탕을 교육하고 이어서 각 방법의 차이에 따른 영상 신호의 특질을 이해하고 의료 영상을 구성하는 토대를 파악하여 실제 임상에 응용되는 의료 영상을 터득하게 된다. 특히 영상의 디지털 처리와 의료환경의 변화에 따른 영상처리의 발전을 이해한다.

This course deals with medical image processing in the fields of radiation imaging, MRI, ultrasonography, gamma camera imaging, SPECT and PET. Main topics are image registration, normalization, display, quantification, image processing, transfer including PACS technology. 3D image processing or dynamic image processing and statistical inference using medical images are also discussed. Specific principles of medical image processing as well as common backgrounds are taught in this course and the clinical application of image processing technology is focused. Digital processing and future prospective of this technology can be understood.

802.2034 3차원의료영상특강 3-3-0

Special Lecture for 3 Dimensional Medical Imaging

의학 영상의 종류와 디지털 영상의 특성을 이해한다. 의료 영상에서 3차원 영상의 필요성을 이해한다. 3차원 영상에 이용되는 대표적인 기법(볼륨렌더링, maximum-intensity-projection, surface rendering, 가상 내시경)의 기본 원리를 이해한다. 각각의 3차원 영상 기법의 장단점을 논하고 활용영역을 파악한다. 3차원 영상이 실용화되는데 필요한 조건을 이해한다. 3차원 재구성에 관한 최신

연구동향에 관해 토론한다. 3차원 재구성 프로그램을 이용하여 3차원 재구성 기법을 체득한다. 삼차원 재구성 프로그램을 개발하고 그 성능을 평가하는 연구를 수행한다.

Understand the content of medical imaging and the characteristics of digital imaging. Understand the necessity of 3D medical imaging. Understand the basic principle of 3D rendering techniques (volume rendering, maximum-intensity-projection, surface rendering, and virtual endoscopy). Discuss the advantages and disadvantages and clinical utility of each rendering technique. Understand the basic requirements in clinical application of 3D imaging. Cover the recent advances in technology and research in 3D imaging. Encourage to participate in the development of 3D imaging program and evaluation of its performance.

805.6012 방사선융합의생명과학개론 2-3-0

Introduction to Biomedical Radiation Convergence Sciences

방사선융합과학에 대한 기초를 다지기 위해서 기본적으로 알아야 하는 방사선융합과학에 대하여 다룬다. 방사선융합의생명 전공에서 기본적으로 요구하는 학문에 대한 기초를 강의한다. 방사선 물리학, 방사선 생물학, 방사선 화학의 기초를 배운다. 이를 응용한 의학/산업 방사선 영상학, 방사선 방어학, 방사선 의약/약제학, 방사선 치료, 방사선 영상기기, 몬테카를로를 이용한 방사선영상기기 전산모사 등에 대한 기초 지식을 쌓는다.

To build basic knowledges about radiation convergence science and technology, this course takes account of the basic concepts of radiation convergence science. This course includes the fundamentals of radiation physics, radiation biology, radiation chemistry, and as well as the basic applications of radiations such as medical/industrial radiation imaging science, radiation protection, radiation pharmacology, radiation therapy, radiation imaging devices, and simulation of radiation imaging devices using the Monte Carlo method.

805.612A 몬테카를로 방사선 응용 3-3-0

Monte Carlo Application of Radiation

방사선의학의 모든 분야에서 다양하게 적용되고 있는 Monte Carlo법은 특히, 방사선량의 계산, 산란방사선의 추적, 방사선기기의 설계 및 특성 연구 등에서 기존의 어떠한 방법보다도 정확하고 효율적인 계산을 가능케 해주고 있다. 현대 방사선의학 첨단 연구에 필수적인 도구로써 그 응용의 범위를 넓혀가고 있는 Monte Carlo radiation transport법의 기본원리와 방법을 습득하여 방사선의학의 제 문제 해결에 응용할 수 있는 능력을 기른다. 이 교과목은 몬테카를로법의 이론과 기법을 다루고, 특히 방사선의학에 필요한 응용능력 함양에 초점을 맞추어 진행해 나갈 것이다. 학생들은 확률분포함수, 랜덤변수, 랜덤상수 발생과 샘플링, 분산감소법, 등 필요한 기본원리를 배우게 될 것이다. 또한 실제로 컴퓨터 lab 시간을 통하여 현대적은 몬테카를로코드를 설치 운영하여 의학에 필요한 방사선량 계산, 방사선기기의 설계 및 특성 분석에 응용하는 능력을 기를 것이다. 사용될 코드는 MCNP, Penelope, EGS4 등이다.

The Monte Carlo method is variously applied in all aspects of Radiation medicine. It can calculate more effective and exact in radiation dose calculation, scatter radiation trace, radiation equipment design. Monte Carlo radiation transport extend application as essential method In modern radiation medical research. Student learn to solve the radiation medical physics problem. This course covers the theory and techni-

ques of the Monte Carlo method with a special emphasis on radiation transport applications in medicine. The course will give the student a grounding in the basic principles of the method and in the variance reduction techniques that are used in modern Monte Carlo transport computer codes. In addition, the student will gain experience writing Monte Carlo computer solutions to a variety of problem types and with running MCNP, Penelope, EGS4 codes.

★805.6134 방사선의학물리특강 2-2-0

Topics in Medical Radiation Physics

본 교과목에서는 다양한 분야의 전문가를 초빙하여 방사선 의학의 최신기술 및 전문분야에 대한 세미나를 시행한다. 이를 통해 다양한 방사선 의학의 최신 경향을 알 수 있고 그 외에 다른 관점으로 방사선 의학을 이해 또는 적용할 수 있다. 또한 방사선 치료 분야의 최신 논문을 정기적으로 발표한다. 이를 통해서 학생들은 최신 기술 및 학술의 동향을 파악하고 교수와 학생들과의 자유로운 토론을 통해 중요한 정보를 공유한다. 그뿐만 아니라 진단 방사선학, 치료방사선학, 핵의학 분야 중 각 연구원들이 관심을 갖고 있는 연구과제에 대한 연구 방법론, 연구결과 분석 방법 등을 포함한 연구 논문 준비에 대한 세미나를 운영하여 각 주제별로 국내외의 논문을 제출할 수 있는 연구 논문 발표 능력을 배양한다.

A weekly-based seminar is held by invited speakers from various specialties in radiation medicine and provides students clinical knowledge of the medical radiation physics by presenting the subject of radiation physics. Students also have an opportunity to review papers relevant to the latest technologies and academic trend on medical radiation physics. They can share important information through an open discussion with an instructor. There are research subjects in diagnosis radiation, radiation treatment and nuclear medicine which students are interested in. A seminar is held by presenting a thesis including the methodological approaches, research work and analysis method. Also, students can have a ability for a presentation.

805.701 방사선과학개론 3-3-0

Introduction to Radiological Sciences

의료과학의 급격한 발전에 따라 방사선과학 분야는 그 영역이 확대되고 또한 전문화되고 있다. 이에 따라 본 개설과목에서는 여러 종류의 방사선과 방사능을 소개하고, 이들 방사선과 물질과의 반응에 관한 기본원리를 소개하고자 한다. 더 나아가 방사선 발생에 대한 양자론적 이해와 방사선 발생 원리의 물리학적 해석을 통하여 기본적인 방사선 단위 및 차후의 방사선의 적용분야의 수식적인 모델링을 적용할 수 있는 지식을 습득한다. 또한 진단 및 치료 방사선과학과 핵의학에 이용되는 방사선물리의 기본원리를 논의한 후 실제 치료 방. 환경방사선과 방사능에 관한 최근의 논의도 소개될 것이다. 본 과목의 초기에는 방사선과학의 역사, 용어, 단위 등을 소개하여 앞으로 배워야 할 방사선 과학의 이해도를 높일 것이다.

The radiation physics will be extended and specialized through the advances of medical science. For this reason, this course will discuss different forms of radiations and radioactivities. Furthermore, a basic knowledges with physical analysis and the quantum theory about the principle of radiation occurrence will be acquired to apply to applications for a radiation. This course will discuss the fundamentals of radiation interactions with matter, the basic principle of diagnostic and therapeutic health applications, and electromagnetic

radiation in the environment. This course will also include the history, nomenclature, and units of radiological sciences and we will understand the radiation physics that we're going to do.

M2679.000200 융합 재생의학 3-3-0

Convergence Regenerative Medicine

이 강의는 조직공학 학문에 있어서 다양한 분야를 소개하고 살펴보는 것을 내용으로 한다. 특히, 생체재료의 적용에 있어서 생체 고분자 공학, 스캐폴드, 경/연조직 재생 및 대체를 위한 생체재료, 유무기 나노입자를 기반으로 하는 약물 전달 시스템을 소개하고 또한 생체재료 관련 최근 대표적인 논문들을 살펴본다.

This is an introductory course for a broad spectrum of tissue engineering fields. This course covers a wide range of topics related to biomaterial applications for: biopolymer engineering; scaffolds in tissue engineering; biomaterials for soft and hard tissue regeneration or replacement; and nanoparticle-based drug delivery systems. This course also includes the state of the art biomaterial-related studies from recent publications.

M2679.000300 나노의학 특강 3-3-0

Topics in Nanomedicine

나노의학은 원자 또는 분자 수준에서 질환을 다루고 그에 대한 생물학적 과정을 연구하기 위한 물질 또는 기기의 개발 및 응용에 관한 학문이다. 나노의학은 분자 레벨에서 질환 치료에 있어서 나노테크놀로지와 의학의 접목을 통해 새롭고 독특한 치료 대안을 제시하고 있다. 이 강의는 빠르게 성장하는 나노의학 분야를 소개함을 목적으로 한다. 기본적인 컨셉에서부터 이미징용 진단 시약, 나노입자 기반 약물 전달 및 나노스케일의 프로티오믹스 등의 응용분야를 소개한다. 또한 수강생들은 나노의학 분야의 기본 컨셉 및 응용에 대한 지식을 습득하고 더불어 학기말에는 나노의학 관련 연구과제 계획서를 term project로 준비해 보는 기회를 갖는다.

Nanomedicine involves the development and application of materials and devices to study biological processes and to treat disease at the level of single molecules and atoms. Through the study and treatment of disease at the molecular level, this exciting new field of nanotechnology and medicine is offering unique capabilities in disease diagnosis and management. This course offers a survey of timely concepts in the rapidly emerging nanomedicine. We will introduce basic principles underlying nanomedicine and review how nanomedicine is redefining clinical research in areas such as diagnostic imaging agents, nanomaterial-based drug delivery, and nanoscale proteomics. Students will be expected to gain a broad understanding of concepts and applications of nanomedicine, as well as an opportunity to be trained to prepare creative concepts in nanomedicine to a focused clinical area of their choice, through writing a research grant proposal.

M2679.000400 생체재료의 기초 3-3-0

Fundamentals of Biomaterials

이 과목의 주 목표는 생체재료와 조직공학에서 문제점을 해결하는 데 필요한 과학 및 공학적 지식을 전달하는 데 있다. 이 강의는 크게 재료과학, 재료의 분석 및 물성, 생체재료 관련 생물학 및 의학지식을 광범위하게 제시한다.

The primary objective of this course series is to teach the science and engineering skills needed to solve challenges in

the biomaterials and tissue engineering area. This semester course is divided into three sections materials science, physical characterization & properties, biomaterials-related biology and medicine.

M2682.000300 방사선량계측의 원리 3-3-0

Principle of Radiation Dosimetry

방사선량 계측의 기본원리를 익힌다. 또한 방사선량을 계량하기 위한 역사와 함께 이를 정량적으로 표현하기 위한 여러 단위를 정의한다. 특히 이온전리함을 이용한 방사선량측정에 기초하는 여러 원리(Bragg-Gray principle, CPE 등)에 대해서 이해한다. 광자, 전자, 중성자 등 다양한 종류의 방사선으로부터의 방사선량을 계측하기 위한 선량계의 종류와 작동원리에 대해서 이해한다. 이온 전리함, 다이오드선량계, 필름 등을 이용한 의료용 방사선량을 측정해 보고 이들 각각의 장·단점에 대해서 이해한다. 광자선 및 전자선의 표준화된 이용을 위한 전 세계 검·교정 시스템에 대해서 이해한다. 나노규모 또는 마이크로 선량분석을 위한 새로운 선량계의 필요성과 그 연구개발에 대해서 공부한다.

Students learn the fundamental principles and concepts of radiation dosimetry. The basic quantities and units of radiation dose are defined by following up a brief history of radiation dose quantification. The course covers various methodologies of radiation dose quantification. Especially, the fundamental concepts of ion-chamber dosimeter (Bragg-Gray principle, CPE, etc.) are covered. First, the course covers up the basic operational principles of the dosimeters so that students can measure radiation doses from various kinds of radiation such as photon, electron and neutron. Secondly, students will be able to deal with clinical radiation by using the instruments such as ion-chambers, diode detectors and films. Furthermore, they are encouraged to discuss the strength and weakness of each instrument. Additionally, students will learn the international metrology system for the standardization for using photon or electron beams. Lastly, they learn the necessity of micro-dosimetry system in nano-scale and the recent research and development.

M2682.000400 의료영상의 기초 3-3-0

Fundamentals of Medical Imaging

현대 의료영상의 대표적 분야인 CT 및 X-ray 영상, MRI, 핵의학영상(PET 및 SPECT), 초음파 등의 기본 작동원리에 대해서 이해한다. 또한 이들 다양한 의료영상 각각의 장·단점을 이해하고 의료현장에서 실질적으로 질병의 진단과 검사에 이용되고 있는 구체적인 사례를 익힌다. 강의를 통해서 의료영상처리에 관련한 registration, normalization, display, quantification에 대해서 이해한다. 의료영상의 질을 평가하는 noise, uniformity, high- or low- contrast resolution, CNR, 등의 정의와 단위에 대해서 공부한다. 또한 PACS 기술의 개발과 발전에 대한 강의를 통해서 현대의학에서 그 필요성과 활용성에 관해서 이해한다.

This course covers the fundamental of modern medical imaging such as CT, X-ray imaging, MRI, PET, SPECT, and ultrasound. Students will become acquainted with pros and cons of each medical imaging and the acquired practical examples of disease diagnosis and examination. Medical imaging processing including registration, normalization, display, and quantification is covered. The Definitions and units of noise, uniformity, high- or low- contrast resolution, CNR, which are used to evaluate medical imaging quality, are covered. Students will also acquire the knowledge about ne-

cessity and utilization of PACS technology in modern medicine.

M2682.000500 신약개발에서 방사선 기술의 역할 3-3-0

Role of Radiation Technology in New drug Development

방사선 기술은 신약개발에서 다양한 역할을 담당한다. 신약개발의 전임상 및 임상 단계에서 동위원소 표지화합물을 이용해 개발 중인 의약품의 흡수, 분포, 대사, 배설(ADME) 분석, mass balance 평가, 대사체 프로파일링 및 규명을 훨씬 용이하게 실시할 수 있다. 아울러 동위원소 표지화합물을 이용한 바이오이미징 분자영상 기법을 활용하면 의약품의 전신 분포 및 배설 과정을 실시간으로 시각화할 수 있음은 물론 특정한 장기나 조직에 분포하는 약물의 약동학적 정보 및 수용체에 결합하는 약력학적 정보를 계량적으로 파악할 수 있다. 이 강의는 신약개발 과정에서 방사선 기술 활용에 대한 이해를 높임으로써 앞으로 의약품 개발의 현장에서 전문성을 발휘하려는 학생들에게 기초 지식과 전망을 제시한다.

Radiation technology has played diverse roles in new drug development. In the preclinical and clinical stages of new drug development, use of radio-labeled materials can facilitate the elucidation of the absorption, distribution, metabolism, and excretion (ADME), mass balance, metabolites profiling and id'ing of test articles under development. Furthermore, bio-imaging using radio-labeled materials can enable the real-time visualization of the in vivo distribution and elimination of test articles, enabling their quantitative assessment of the pharmacokinetic and pharmacodynamic profiles. This course intends to provide an overview of the various uses, possibilities, pitfalls and the ways to overcome them, and future prospects of radiation technology for students planning to pursue a career in new drug development.

M2682.000600 융합 시스템즈 임상약리학 개론 3-3-0

Introduction to Convergent Systems Clinical Pharmacology

시스템 접근법은 전통적인 환원주의적 생물학의 방법론에서 탈피해, 한 개의 분자 또는 기능을 넘어서는 시스템 수준에서 개체를 전체적으로 바라보는 방법이다. 시스템즈 임상약리학은 인체 내 약물의 작용을 수리적으로 재구성하는 것과 이를 가능하게 하는 융합 기반 기술의 발전과 맞닿아 있다. 이 강의는 융합적 관점에서 시스템즈 임상약리학에 대한 소개를 제공하고 관련 주제에 대한 개괄적 관점을 제공함으로써 앞으로 이 분야를 전공하려는 학생들에게 기초 지식과 전망을 제시한다.

Systems approach is an intentional move from a traditional reductionistic perspective of biology to a systems-level, beyond descriptions of single molecules and their functions, to see the whole picture. Systems clinical pharmacology reflects parallel evolution in enabling platform technologies and quantitative restructuring of the human body in terms of the action of a drug. This course intends to provide a basic understanding of systems clinical pharmacology, particularly in the viewpoint of convergent approach, for students planning to study further this discipline in their academic journey.

M2682.000700 신의료기술 개발의 이해 3-3-0

Understanding New Health Technology Development

신의료기술의 개발은 장기간 다양한 영역의 전문가들이 관여해야 하는 복잡한 과정이며 성공 가능성이 높지 않다. 하지만 잘

발된 신의료기술은 인류의 건강을 증진하는 데 꼭 필요하며 경제적, 과학적으로 엄청난 부가가치를 창출할 수 있다. 따라서 신의료기술 개발 과정을 잘 이해하고, 각 단계에서 적절한 의사 결정을 내리는 것이 중요하다. 이 강의는 신의료기술 개발 과정을 개괄하고, 각 단계에 중요한 역할을 하는 과학적 학문 원리 및 기술에 대한 이해를 높임으로써 앞으로 신의료기술 개발의 현장에서 전문성을 발휘하려는 학생들에게 기초 지식과 전망을 제시한다.

New health technology development is a lengthy process that requires the involvement of many experts in various disciplines, which still has a very low likelihood of success. However, well-developed new health technology is indispensable for greatly advancing health of the humankind, which can also create a huge value, not only financially, but also scientifically. Therefore, it is important to understand the whole processes of new health technology development and to make a sound decision at every step based on the understanding. This course intends to provide an overview of the various steps, scientific disciplines, decision-making principles of new health technology development process for students planning to pursue a career in this area.

M2682.000800 융합적 관점의 분자영상학 3-3-0

Molecular Imaging as a Convergence Science

분자영상은 세포수준 혹은 세포이하 분자수준에서 일어나는 생화학적 현상을 영상화, 정량화, 특성화하는 새로운 학문분야로서 생명과학 및 의과학 연구에 필수적인 도구로 자리 잡고 있다. 이 강의는 분자영상의 개념부터 다양한 분자영상기술 (PET, SPECT, CT, MRI, optical imaging, ultrasound imaging etc.)의 이론과 응용에 이르기까지 포괄적으로 분자영상에 대해 소개한다. 강의를 통한 분자영상에 대한 논의는 첨단 융복합과학의 한 분야로서 다양한 전공분야 (의약학, 화학, 생물학, 공학, 물리수학 등)의 지식을 한군데로 모을 수 있는 기회로 확장될 수 있다. 이밖에 분자영상의 연구개발에 기여할 수 있는 다양한 분야의 전공 학생들에게도 전공분야의 확장파 새로운 전망을 제시한다.

Molecular imaging is the visualization, characterization, and measurement of biological processes at the molecular and cellular levels in humans and other living systems. As an emerging technology, the molecular imaging is essential to investigate biology and medicine today. In this lecture, students will be provided with the concept of the molecular imaging followed by its applications using various imaging modalities such as PET, SPECT, CT, MRI, optical imaging and ultrasound imaging, etc. Especially, this should be a chance for converging multiple subjects such as Medicine, Pharmacology, Chemistry, Biology, Engineering, Physics and Mathematics because the molecular imaging is highly interdisciplinary science.

M2682.000900 계량임상약리학을 위한 비선형혼합효과모델 3-3-0

Nonlinear Mixed Effects Models for Quantitative Clinical Pharmacology

비선형혼합효과모델을 활용한 집단약동학-약력학적 분석은 계량임상약리학의 탐-다운적 이해를 위해 가장 흔하게 사용되는 방법이다. 이 과목의 목표는 계량임상약리학 분야에서 비선형혼합효과 모델 분석에 가장 많이 사용되는 프로그램인 NONMEM 소프트웨어 및 연관 소프트웨어의 기본적인 활용법과 구체적인 사용례를 심도 있게 검토하고 다양하게 살펴봄으로써 실제 의약품 개발에

활용할 수 있는 능력과 경험을 함양하는 것이다.

Nonlinear mixed effects models are the methodology that has been most frequently used in the area of population pharmacokinetic-pharmacodynamic analysis, which is a typical top-down modeling approach in systems clinical pharmacology. The course will help students gain knowledge, hands-on skills, and experience for the basic to intermediate analysis of actual clinical study data, particularly using the NONMEM and its related software programs, which will eventually guide through the maze of clinical drug development in the real world.

M2682.001000 융합신의료기술개발자문 3-3-0

Consultation for New Health Technology Development)

신의료기술개발자문 응대는 다학제적이고 종합적인 분석이 필요한, 고도로 전문적인 사례 중심의 활동이다. 따라서 효율적으로 자문에 응대하려면 관련된 분과 학문에 대한 전문적인 이해는 물론, 이들을 연결하고 무엇보다 허가라는 관점에서 이를 종합적으로 분석할 수 있는 능력이 필요하다. 이 교과목의 목표는 실제 사례를 중심으로 신의료기술개발자문을 전문적으로 실시할 수 있는 능력과 경험을 함양하는 것이다.

Consultation for new health technology development is a focused multidisciplinary professional activity, which requires a deep understanding of not only the individual scientific disciplines, but a capability to synthesize the knowledge from the perspective of regulatory approval by the health authorities. The course will help students gain knowledge, hands-on skills, and experience for effective consultation for new health technology development using actual cases in the real world.

M2682.001300 융합연구를 위한 생리 및 병태생리의 이해 3-3-0

Understanding physiology and pathophysiology for Convergence Research

인간의 건강을 증진시키고 병에 대한 효율적인 진단 및 치료법을 개발하는 데에는 다양한 학문 분야의 융합연구가 필수적이다. 이 강의는 의생명 적용을 위한 융합연구를 수행할 때 필요한 기본적인 인체의 생리, 병태생리학을 내용으로 한다. 생리와 병태생리 대한 이해를 바탕으로 향후 임상에서 쓰일 수 있는 가능성이 큰 융합연구를 계획 및 수행 할 수 있는 능력을 함양하고자 한다.

Convergence research in various disciplines is essential to promote human health and to develop efficient diagnosis and treatment of diseases. This lecture covers the basic physiology and pathophysiology of the human body, which are necessary for conducting convergence research for the biomedical application. Based on the understanding of physiology and pathophysiology, we intend to develop the ability to plan and perform a convergence research that is likely to be used in future clinical practices.

M2682.001400 테라노스틱스와 정밀의학 3-3-0

Theranostics and Precision Medicine

정밀의학(precision medicine)은 현대 의학의 지향점으로서 환자마다 다른 특성에 따라 환자별로 최적화된 치료법을 제공하는 의료 방향을 의미합니다. 테라노스틱스(theranostics)는 진단(diagnosis), 치료(therapy)의 합성어로서 특정 질환에 표적이 잘되는 프로브를



이용하여 특이적인 영상 진단과 표적 치료를 연관하여 수행한다는 개념입니다. 이는 환자별 질환의 정도 및 특성에 따른 맞춤형 치료를 가능하게 하여 정밀의학의 한 축을 담당하고 있습니다. 이 강의는 테라노스틱스의 개념과 임상에서의 적용 예들을 이해하는 것과 나아가 새로운 테라노스틱스 방법 개발을 위한 융합 연구 능력을 기르는 것을 목표로 합니다.

Precision medicine is the direction of medical care that provides optimized treatment for each patient according to different characteristics of each patient. Theranostics, a combination of diagnosis and therapy, is a concept that involves performing a specific imaging diagnosis and a targeted treatment using a probe that is well-targeted to a specific target of a disease. This enables us to customize the treatment according to the degree and nature of the disease of each patient and is one of the major parts of precision medicine. This lecture aims to understand the concepts of theranostics and its clinical applications, as well as to develop convergence research skills for developing new theranostic methods.

M2682.001500 임상약동력학의 신약개발 적용 3-3-0

Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics in Drug Development

임상약동학과 임상약력학은 인체에 투여된 의약품의 거동과 작용을 계량적인 방법으로 이해하되 이를 생리학적 환경에서 통합하는 방법론이다. 임상약동력학은 의약품 개발에서 매우 중요한 역할을 차지한다. 이 강의는 임상약동학과 임상약력학의 기본 원리를 이해하고 이를 의약품 개발에 어떻게 적용할 수 있는지 탐구함으로써 다양한 신약 개발 영역을 전공하려는 학생에게 기초 지식과 전망을 제시한다.

Clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics investigates the fate of a drug and its action after administration to humans by using quantitative methodologies. Clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics plays an important role in drug development. This course intends to give an overview of the various basic concepts and principles of clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics, followed by a systematic investigation of the ways how the those concepts and principles could be applied to real world drug development to increase the speed and efficiency.

M2682.001600 방사선나노의학 세미나 3-3-0

Radionanomedicine Seminar

나노의학은 나노기술을 의료에 이용하려는 희망으로 태동되었으나 나노물질-인체 상호작용의 불확실성, 특히 면역 반응 및 축적 등에 의한 문제로 인해 임상 이용이 늦어지고 있다. 임상에서 미량의 방사성 동위원소가 표지된 추적자를 체내 영상과 치료에 이용하는 핵의학의 원리를 나노의학에 접목 시킨 방사선나노의학의 개념이 최근 대두되었다. 방사선나노의학은 나노물질의 체내에서 상호작용을 비 침습적으로 분석하고 치료 효과를 증진시키는데 도움을 주어 나노기술의 임상이용을 앞당길 것으로 기대되고 있다. 이 수업은 토론회 수업으로 진행되며 방사선나노의학의 원리를 학습하고 그 최신 연구들을 분석하여 향후 임상에서 쓰일 수 있는 가능성이 큰 나노의학 연구를 계획 및 수행 할 수 있는 능력을 함양하고자 한다.

Nanomedicine has been developed with the hope of using nanotechnology for medical purposes, but the clinical use of nanomaterials has been delayed due to uncertain body-nano-material interactions such as immune reactions and accumulation. Recently, the concept of radionanomedicine that

combines the principles of nuclear medicine, which utilizes tracers labeled with trace amounts of radioisotopes in the body for clinical imaging and treatment, into nanomedicine has recently emerged. Radionanomedicine is expected to accelerate the clinical use of nanotechnology by helping non-invasive analysis of body-nanomaterials interactions and enhancing therapeutic effects of nanomaterials. In this class, we will study the principles of radionanomedicine and analyze the latest researches so as to develop the ability to plan and perform nanomedical researches that are likely to be used in the clinic.

M2682.001700 고급 나노분자화학영상 세미나 3-3-0

Seminars in Advanced Nanomolecular Chemistry and Imaging

나노분자영상은 분자 및 세포 수준에서 일어나는 생물학적 프로세스를 시각화, 특성화, 정량화함으로써 질병의 진단, 진행 평가, 치료효과 모니터링 등에 이용되고 있다. 이 과목은 나노분자영상 프로브의 탐색과 개발, 나노분자영상의 임상적 응용 및 신약개발 응용 등을 다룸으로써 나노분자영상에 대한 심화 지식과 고급 응용을 제시한다.

Nanomolecular imaging proves a valuable tool for diagnosis, assessment of disease progression and monitoring of treatment response by visualizing, characterizing and measuring biological processes at the molecular and cellular levels. The course will deal with discovery and development of nanomolecular probes as well as their clinical and drug development applications, providing a deeper understanding and insights into advanced applications of nanomolecular imaging.

M2682.001800 규제과학 세미나 3-3-0

Regulatory Science Seminar

규제과학은 규제의 근간을 이루는 과학적이고 기술적 원리와 적용에 관심을 갖는다. 규제과학은 모든 산업 분야에 해당되지만, 특별히 인간의 건강과 안전에 관련된 산업에서 큰 의미를 갖는다. 이 세미나에서는 특별히 의약품의 개발과 적정 사용에 관련된 각종 규제의 내용과 원칙, 과학적, 사회적 함의를 체계적으로 검토함으로써 어떻게 규제과학이 발전해 왔고 실제 문제에 규제과학을 어떤 식으로 적용할 수 있는지 살펴본다. 본 세미나는 영어로 진행된다.

Regulatory science is the scientific and technical foundations upon with regulations are based in (Wikipedia). Regulatory science can be applied to various industries and activities, of which drug development and its optimal use, where human health and safety has the utmost significance, is a typical sector that demonstrates what an important role regulatory science can play. This seminar will systematically review the contents, philosophies, technical and scientific details of the regulations for drug development and its optimal use. Students will learn how regulatory science has been developed, and how the core disciplines of drug regulatory science can be applied to address real world issues. This seminar will be provided in English.

M3293.000100 대학원논문연구 3-3-0

Dissertation Research

응용바이오공학과는 바이오분야 전반에 관한 융합적 지식 및 실천적 응용을 연구한다. 본 논문연구 수업은 응용바이오공학과 학

생들이 융합바이오 연구를 통해 논문을 작성하는 것을 지도 편달 하며, 관련하여 기초 과학과 공학에 관한 필요한 지식 전달을 통해 관련 연구가 논문으로 완성되는 전 과정을 포함한다. 학생들은 자신의 분야와 관련된 연구 발표를 주기적으로 하여 본인의 연구를 발전시켜 나간다.

Department of Applied Bioengineering provides convergence knowledge and practical application on the biofield. This course covers the entire process of completing the research into a paper through the delivery of necessary knowledge about basic science and engineering in the field of applied bioengineering, which leads students to write papers through convergence bio-research. Students develop their own research by periodically presenting research related to their field.

M3293.000200 응용바이오공학 개론 3-3-0

Introduction to applied bioengineering

바이오공학 분야를 새롭게 공부하고자 하는 대학원생(또는 학부 4년생)을 위한 강의로서 관련 분야의 기초지식과 함께 신기술 및 연구동향, 등을 강의한다. 바이오공학의 입문에 필요한 생물학, 물리 과학, 생리학, 생체의료기기, 등의 기초를 강의한다. 특히, 바이오소재, 나노 및 방사선의학, 광학, 분자영상, 등 관련된 사례 연구에 필요한 배경 자료를 제공한다. 다 학제적 접근의 장점과 생물학적 공학적 관점에서 문제를 이해해야 할 필요성에 중점을 둔 것이다. 학과의 교수진은 물론 관련 분야의 교내·외 전문가로 강의를 진행한다.

This introductory course is for graduate students (or senior undergraduate) who want to study bioengineering anew. It teaches basic knowledge and theory, as well as new technology and research trends in related fields. Background materials as a basis of biomedical engineering include the necessary biology, physical science, physiology, biomedical instrument. In particular, it provides background data for relevant case studies such as bio-materials, nano/radiation medicine, optics, molecular imaging, etc. Emphasis will be placed on the advantages of a multidisciplinary approach and the need to understand a problem from both a biological and an engineering perspective. The lectures are conducted by not only faculty members in the department but also experts in related fields.

M3293.000300 광학 현미경법 3-3-0

Optical Microscopy

생물학 및 의학 연구나 산업 측정 분야에서 핵심 도구인 광학 현미경법의 상세한 개요를 소개한다. 광학 현미경의 조명/결상 원리 및 성능, 광학/기계 핵심 요소품, 그리고 명시야, 위상, 편광, 형광, 공초점, 비선형, 광시트(light-sheet), 초고분해능 현미경(SIM, STED, PALM/STORM)을 포함한 다양한 종류의 현대 광학 현미경법을 다룬다. 본 교과목은 광학 현미경 이용자 또는 개발자를 대상으로 하며, 학생들이 현미경 지식을 자신의 연구나 차후에 산업 현장에서 활용하는 데 도움을 주는 것을 목표로 한다.

This course offers a detailed overview of optical microscopy used in biological, medical and industrial measurements. Topics include optical microscope theory, key microscope components and mechanics, and the principles of various modern optical microscopes including bright-field, phase, polarization, fluorescence, confocal, nonlinear, light-sheet, super-resolution microscopes (SIM, STED, PALM/STORM). This introductory course is aimed at both microscope users and developers and helps students leverage microscopy knowl-

edge in their own research or later in industry.

\*M3293.000400 응용바이오공학 세미나 1 3-3-0

Seminars in Applied Bioengineering 1

이 과목은 학생들에게 바이오공학 분야의 연구현황과 주요 이슈에 대한 이해를 돕기 위해 세미나 형태로 진행된다. 이 세미나의 주요 주제는 생체 소재, 바이오 의료기기, 의료 영상, 그리고 나노 바이오 기술 등 다양한 분야이며, 국내외 유수의 연구기관과 산업체에서 초청된 저명한 연사들의 초청 세미나 형식으로 진행된다.

This course is aiming to provide students with current status of bioengineering research and important issues in the field. Subjects of the seminars will include biomaterials, bio-medical devices and systems, medical imaging, and nano-bio-technologies, etc., and distinguished speakers from various research institutes and industries will be invited to talk.

\*M3293.000500 응용바이오공학 세미나 2 3-3-0

Seminars in Applied Bioengineering 2

이 과목은 학생들에게 바이오공학 분야의 연구현황과 주요 이슈에 대한 이해를 돕기 위해 세미나 형태로 진행된다. 이 세미나의 주요 주제는 생체 소재, 바이오 의료기기, 의료 영상, 그리고 나노 바이오 기술 등 다양한 분야이며, 국내외 유수의 연구기관과 산업체에서 초청된 저명한 연사들의 초청 세미나 형식으로 진행된다.

This course is aiming to provide students with current status of bioengineering research and important issues in the field. Subjects of the seminars will include biomaterials, bio-medical devices and systems, medical imaging, and nano-bio-technologies, etc., and distinguished speakers from various research institutes and industries will be invited to talk.

\*M3293.000600 응용바이오공학 특강 3-3-0

Topics in applied bioengineering

응용바이오공학과 석사 또는 박사 학생들의 공통과목으로 응용 바이오 공학기술의 특수분야에 대한 주제를 선정하여 응용 바이오 공학과에서 필요에 따라 운영한다.

This course is common course for the master's or doctor's course students. The subject of this course will be a specific area of applied bioengineering depending on the current issues and interest. This course is run depending on the necessity of nano technology curriculum.