



2014
서울대학교
교과과정

과목 개요
(대학원과정)

DESCRIPTIONS
FOR
GRADUATES COURSE

융합과학기술대학원

Graduate School of
Convergence Science and Technology

융합과학부

(Department of Transdisciplinary Studies)

490.501 융합과학기술개론 3-3-0

Introduction to Convergence Science and Technology

본 과목은 융합과학기술대학원의 석박사 학생들의 공통필수과목이다. 융합과학기술분야에 대한 학술적 정의와 분류, 그리고 나노 융합기술, 디지털정보융합기술, 지능형융합시스템 기술의 세부 분야에 대해 개론적 강의를 진행한다. 수강생들에게 term paper나 term project가 부여될 수 있다.

This course is offered as a mandatory course to the MS and PhD students of the Graduate School of Convergence Science and Technology. This course first deals with the definition and classification of convergence science and technology and then teaches students introductory nano-convergence technology, digital contents convergence technology and intelligent convergence systems technology. Students may be assigned a term paper or a term project.

490.502A 융합 지식의 실무 응용 1 3-0-6

Field Applications of Convergence Knowledge 1

융합과학기술대학원 석박사 과정 학생은 소속 학과와 관련된 국내외 산업체 또는 연구소에서 적어도 1회 이상을 인턴으로 근무해야 한다. 이 과목을 통해 학생들은 산업현장 또는 연구소의 요구사항을 이해하고, 협업과 소통 기술을 배우며, 리더십을 함양한다. 여름학기 또는 겨울학기에 현장에 파견되어 대학원에서 습득한 학문 분야의 실제 적용 예와 개선방안 등에 대한 경험을 쌓도록 한다. 인턴으로 근무하면서 파견기관에서 제시하는 연구주제를 연구하고 보고서를 제출해야 한다. 보고서는 파견기관의 멘토 및 학과 소속 교수들이 평가하여 학점을 부여한다.

Every graduate student in Graduate School of Convergence Science and Technology are asked to work as an intern student at relevant industries or research institutes more than once during summer or winter vacations. Students will understand the requirements of industry or research institutes through this course, and learn how to work together and communicate with others, and eventually acquire leadership. Research topics will be assigned to the students by host industries or research institutes. Students are asked to submit internship report and it will be evaluated by both a mentor at host industry or research institute and a professor in charge.

495.601 융합 지식의 실무 응용 2 3-0-6

Field Applications of Convergence Knowledge 2

융합과학기술대학원 석박사 과정 학생은 소속 전공을 넘나드는 융합적 실습형 교과목을 이수하는 것을 권장한다. 이 수업은 실습형 교과목으로 자신의 주 전공을 넘는 융합형 실험실습주제를 설정하고, 연구를 진행한다. 계획서 및 보고서를 제출하며, 각 주별로 Progressive report를 제출 또는 발표를 한다.

Every graduate student in Graduate School of Convergence Science and Technology are recommended to get the inter-disciplinary practical lectures. In this course, students will establish the inter-disciplinary topics, which are cross-over topics among the each programs in Graduate School of Convergence Science and Technology, and then figure out the topics by practical research. Students are asked to submit proposal, presentation and progressive report and it will be evaluated by a professor in charge.

★495.701 융합 프로젝트 설계 3-3-0

Interdisciplinary Project Design

본 과목은 3-5명의 수강생들이 팀을 이루어, 융합적 문제의 발견 및 정의에서 시작하여, 이를 구체화하고 프로젝트로 발전시켜 결과물 산출과 최종 발표까지의 전 과정을 학생들 위주로 진행하게 함으로써, 학생들의 문제 발견 및 기획 능력과 창의성을 증진시키는데 그 목적이 있다. 매 학기마다 다른 영역의 문제가 주어지며, 최소한 두 가지의 이종 영역에서 공통적으로 풀어야 하는 문제들을 다룸으로써 융합적 사고 능력 및 문제해결 능력을 극대화하도록 한다.

This course is a team-based project where each team, made up of 3-5 students, is responsible for a series of overall processes, including finding & defining a problem of interdisciplinary nature, formulation of ideas into a real-world problem, implementing the ideas/concepts, and delivering the final output. A different set of problems will be given each semester, which interest students from at least two distinct academic backgrounds, to maximize the ability to think and communicate from different perspectives.

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.)

나노융합전공
(Program in Nano Science and Technology)

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 다학제간 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.

491.502B 나노과학의 핵심개념: 전자기학 3-3-0

Core Physical Concepts in Nanoscience: Electromagnetism

본 과목에서는 나노과학기술분야 연구의 기초가 되는 전자기학의 주요개념을 다룬다. 학부수준의 내용을 논의하며 핵심 개념의 이해와 나노소자분야 연구에의 응용을 알아본다. 정전기학, 정자기학, 맥스웰 방정식, 전자기파 등의 내용을 공부한다.

The objective of this course is to provide students with the fundamental understanding of electromagnetism required to perform research in the field of nanoscience and nanotechnology. The materials to be covered are at the undergraduate level, and applications to nanoscience and nanotechnology will be discussed. The topics include electrostatics, magnetostatics, Maxwell's equation, electromagnetic waves.

491.503 나노소재화학 3-3-0

Nanochemistry and Materials

나노미터 수준의 화학적 반응과 소재에 대해 심도 있게 알아본다. 본 교과목에서는 화학적인 패터닝과 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.

491.505A 나노과학의 핵심개념: 양자역학 3-3-0

Core Physical Concepts in Nanoscience: Quantum Mechanics

본 과목에서는 나노과학기술분야 연구의 기초가 되는 양자역학의 주요개념을 다룬다. 학부수준의 내용을 논의하며 핵심 개념의 이해와 나노소자분야 연구에의 응용을 알아본다. 슈뢰딩거 방정식, 단진자, 수소원자, 스핀, 섭동 (perturbation) 이론, Bloch 이론, 에너지 밴드, variational principle 등의 내용을 공부한다.

The objective of this course is to provide students with the fundamental understanding of quantum mechanics required to perform research in the field of nanoscience and nanotechnology. The materials to be covered are at the undergraduate level and applications to nanoscience and nanotechnology will be discussed. The topics include the Schrödinger equation, harmonic oscillator, hydrogen atom, spins, perturbation theory, Bloch's theorem, energy bands, variational principle.

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 lightwave 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,

.....
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.)

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.

491.603 나노광자학 3-3-0

Nanophotonics

본 과목에서는 먼저 나노포토닉스의 기본 개념과 그 안의 다양한 연구 분야들을 소개하고 나아가 이의 응용 범위들에 대해서도 알아본다. 나노미터 크기의 국소 영역에서 광자와 물질 간의 상호작용에 대한 물리적 이해를 바탕으로 다양한 나노광자적 현상에 대한 개념을 파악할 것이다. 핵심 강의 내용으로는 photonic crystals, plasmonics and nanooptics, nearfield microscopy, nanolithography 등이 있다.

This course introduces the concepts of nanophotonics and the related subfields, and their applications. Based on the physics of the interactions between photons and matters in nanometerscale localized space, diverse nanophotonic phenomena will be considered, such as photonic crystals, plasmonics and nanooptics, nearfield microscopy, and nanolithography, etc.

491.608 미세융합공정 및 응용 3-3-0

Unconventional Nanopatterning and Applications

이 과목은 학생들에게 새로운 나노융합공정과 그 응용에 대해 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, opti-

cal devices, LCD display, OLED and lab on a chip, would be introduced.

491.609A 나노융합기술: 기능성 전자 소자용 소재 3-3-0

Nano Convergence Technology: Functional Electronic Device Materials

정보전자소자 구성에 있어서의 다양한 나노소재의 응용에 대해 학습하고, 이의 구동 메커니즘에 대해 이해한다. 표면 및 계면공정을 통한 다양한 소재의 소자성능 향상법에 대해 소개한다.

Nano convergence technology toward functional electronic device materials will be introduced in terms of nanomaterials engineering. Also this lecture will serve the working mechanism of nanomaterials in various electronic devices. Specially, the improvement of performance in various devices using surface and interface engineering will be introduced.

491.610 유기전자소자 3-3-0

Organic Electronic Devices

유기 분자나 고분자로 이루어진 발광다이오드, 박막 트랜지스터, 태양전지 등의 소자의 원리를 이해하기 위한 분자물리, 화학에 대한 이론을 공부하고, 이를 바탕으로 소자의 동작원리, 제작공정, 특성 측정 방법 등을 습득한다.

This course covers molecular physics and chemistry relevant for organic electronic devices such as light-emitting devices, thin-film transistors, and solar cells, the principles of device operations, processing techniques, and characterization methods.

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 기본적인 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, bioimaging, 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 강의한다.

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.

491.615 나노영상의학개론 3-3-0

Introduction to Nano Medical Imaging

본 과목에서는 MRI, CT, 초음파, PET 등 현대의학에서 사용되는 의료영상의 원리와 나노기술의 의료영상적용에 있어서의 개념을 다루고자 한다. 의료영상의 발생에 사용되는 여러 의료장비에 대한 기초적인 개념을 소개하고 각 장비에 대한 특징과 실제 질환에서의 적용사례를 익힘으로써 각 의료영상장비의 장-단점을 파악하도록 한다. 더불어 나노 기술의 의학적인 적용을 위한 기초적인 의학용어와 질환의 개념을 공부한다.

The objective of this course is to provide the principles of various kinds of medical imaging modalities including MRI, CT, Ultrasound, and PET and the concepts of medical imaging application with the use of nanotechnology. The students can have basic knowledge about medical imaging modalities and advantages or disadvantages of each imaging modalities. The basic medical terminology and concepts of diseases for researchers will be also discussed in this course.

491.617A 자기조립에 의한 나노기술 3-3-0

Nanotechnology by Self-Assembly

본 교과목은 나노구조의 소재로 이어질 수 있는 다양한 종류의 자기 조립의 방법을 소개한다. 나노구조화와 자기 조립에 의한 나노입자의 조직화는 자연적으로 발생하는 생체복합물질과 최근 급속하게 중요성을 더해가는 근대 나노 기술과 재료 과학 분야에서 핵심적인 역할을 하는 매우 강력한 개념이다. 우리는 양친매성 자기 조립 (Langmuir-Blodgett 박막, 세포 점막, 미셀(micelle) 현탁액, 이액(lyotropic) 액정 및 블록 공중합체 등에서 나타나는),

이온과 수소 결합에 의한 자기 조립, 자기 조립 단일층, DNA 유도 자기 조립에 대해 설명하고, 바이러스와 같은 생물학적 구조의 공학을 나노기술에 사용할 수 있는 방법에 대한 몇 가지 예를 제시한다. 주요 상호 작용(반 데르 발스와 방향족 상호 작용, 소수성 효과, 그리고 엔트로피에 의해 유발되는 상호 작용)과 나노스케일에 적용되는 특이한 유체 물리의 개념 또한 정의되고 논의된다. 자기 조립 과정이 거의 항상 폴리머를 포함한 소프트 물질 시스템에서 발생하는 것을 고려하면, 본 교과목은 “연성 물질의 물리학” 및 “융합의 고분자 과학” 교과목과 밀접한 연관성을 갖는다.

This course introduces the various types of self-assembly that can lead to nanostructured materials. Nanostructuring and organization of nanoparticles by self-assembly are very powerful concepts, playing key roles in naturally occurring biocomposites and rapidly gaining importance in modern nanotechnology and materials science. We will explain amphiphile self-assembly (in Langmuir-Blodgett films, cell membranes, micellar suspensions, lyotropic liquid crystals and block copolymers), ionic and hydrogen bond-driven self-assembly, self-assembled monolayers, DNA-guided self assembly, and give some examples of how engineering of biological structures like viruses can be used for nanotechnology. The key interactions (van der Waals and aromatic interactions, hydrophobic effect, and entropy-driven interactions) will be defined and discussed, as will the peculiar fluid physics that apply on the nanoscale. The course connects strongly to the course Soft Matter Physics and Convergence Polymer Science as the self-assembly processes considered almost always occur in soft matter systems, in many cases involving polymers.

491.618B 탄소나노재료 3-3-0

Carbon Nanomaterials

나노크기의 탄소입자는 다양한 형태로 존재하며, 각각 다양한 성질을 갖고 있다. 이 분야의 나노재료 연구는 지난 20년간 매우 발전하여 생산단계에까지 도달하였다. 풀러렌, 탄소나노튜브, 그래핀, 비정질 탄소 등의 여러 형태의 탄소의 구조와 성질에 대하여 소개될 것이다. 이들의 제작 방법과 한계, 문제점, 독특한 성질들에 대하여 다룰 것이다. 특히, 탄소 나노소재의 현재 및 앞으로의 응용, 그리고 이 재료가 상용화되기 위해서 해결해야 하는 문제점들에 대하여 심도 있게 다룰 것이다.

Nanoscale particles of carbon exist in several forms, each exhibiting a range of attractive and fascinating properties. The development of the field of research into these nanomaterials has been extremely strong during the last two decades and today a large part of nanoscience and nanotechnology research is dedicated to the production, analysis and application of different classes of carbon nanomaterials. After a general introduction to the element carbon and its different allotropes the course will describe in detail the structures and properties of fullerenes, carbon nanotubes, carbon nanohorns, graphene as well as amorphous carbon. The relevant production techniques will be described, together with the limitations and outstanding challenges, and the unique properties of each class of carbon nanomaterial will be described and explained. Current and proposed applications of the different classes of carbon nanomaterials will be discussed in detail, together with the problems that often remain to be hurdled in order to reach commercial exploitation of these promising but challenging functional materials of the future.

491.619A

표면 및 계면 물리: 모세관, 습윤, 흡착 현상
3-3-0

Physics of Surfaces and Interfaces: capillarity, wetting and adsorption phenomena

물체를 나노스케일로 줄이면, 표면과 계면의 중요성이 엄청난 증가한다. 본 교과목은 표면/계면 장력, 모세관 현상, 습윤 및 친수성/소수성 등, 액체와의 계면에 특별한 초점을 두고 관련 현상의 물리학을 다룬다. 기본 개념의 정의 및 설명은 임계점 건조나 초발수성 표면을 유발하는 나노구조화 등 관련되는 나노기술 공정에 대한 설명으로 보완된다. 또한, 흡착/탈착 현상 및 가스 흡착을 사용하여 표면적을 결정하는 과정도 논의된다.

When reducing matter to the nanoscale the importance of surfaces and interfaces increases tremendously. This course covers the physics of the related phenomena with particular focus on interfaces with liquids, i.e. surface/interfacial tension, capillarity, wetting and hydrophilicity/hydrophobicity. Definitions and explanations of fundamental concepts are complemented by descriptions of related nanotechnological processes such as critical point drying and nanostructuring for inducing superhydrophobic surfaces. Adsorption/desorption phenomena and the process of determining surface area using gas adsorption are also discussed.

491.620A

연성 물질의 물리학 3-3-0

Soft Matter Physics

본 교과목의 초점은 최근 전 세계적인 관심을 받고 있는 연성 응집 물질 분야의 물리학적 고찰에 있다. 연성 응집 물질이라는 용어는 생체 소재, 식품 등에서 볼 수 있는 많은 물질들과, 기술적 응용 면에서 중요한 액정과 고무 등의 기능성 소재와 같이, 고체와 액체라는 고전적인 물질의 정의 사이에 있는 무수히 많은 물질을 지칭하는데 사용된다. 본 강의는 우선 일반적인 연성 물질의 정의와 고유의 특성을 소개하고, 그 다음 두 가지 핵심 예제로써, 액정(지질 세포막을 포함)과 콜로이드(미세유체역학도 논의)에 초점을 맞추어 진행한다. 이러한 연성 물질의 두 클래스는 융합 과학 기술의 다양한 분야에서 중요한 역할을 하고, 물리학적 이론은 블록 공중합체의 자발적 나노구조화에서부터 생체 내 자기 조립 과정에 이르기까지 다양한 관련 분야에 직접적으로 적용된다. 본 교과목의 내용은 자기조립에 의한 나노기술 및 융합 고분자 과학 등 타 교과목들과 밀접하게 연결된다.

The focus of this course is on the physics of soft condensed matter, a research field that is attracting increasing attention worldwide. The term soft condensed matter is used for the large number of materials that fall between the classic definitions of solid and liquid, encountered for instance in biomaterials, foods and in numerous functional materials encountered with important technological applications, such as liquid crystals and rubbers. We will introduce the defining characteristics and unique properties of soft matter in general, and we will then focus on two key examples, liquid crystals (in which we include lipid membranes) and colloids (where microfluidics will also be discussed), which will be dealt with in depth. These two classes of soft matter play important roles in various branches of convergence science and technology and their physics have direct analogies in related areas, ranging from the spontaneous nanostructuring in block copolymers to self-assembly processes in living matter. The course connects strongly to the elective courses *Nanotechnology by self-assembly* and *Convergence Polymer Science*.

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 관련되는 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.

491.623

양자정보 입문 3-3-0

Introduction to Quantum Information

본 과목은 학생들에게 최근에 발전한 양자정보학을 소개하는 것을 목적으로 한다. 양자역학적 현상들은 고전적 정보처리방법으로는 불가능한 새로운 방법을 가능하게 하는데, 이 과목에서는 여러 가지 quantum algorithm 과 quantum communication protocol 들을 다룰 것이다. 과목의 수준은 자연과학과 공학을 전공하는 학부생이 수강할 수 있으며 기초양자역학에 대한 지식이 수강에 도움이 된다.

The aim of the course is introduce the recent developments to students. Aspects of quantum mechanics allow novel and unintuitive methods of computation and communication that are not feasible with classical information processing techniques. We will cover various quantum algorithms and quantum communication protocols. The level of the course is for undergraduate students majoring in science and engineering. Prior exposure to elementary quantum mechanics is helpful to follow the course.

***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.

***491.703 나노물리소자특강 3-3-0**

Topics in Nanophysics and devices

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 nanotechnology depending on the current issues and interest. This course is run depending on the necessity of nanotechnology curriculum.

***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 나

노소재 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.

491.803 대학원논문연구 3-3-0

Dissertation Research

대학원 학생들의 대학원 논문연구 과목

This course is to provide students research planing skill about topic. Subject of the research will vary from nanoscience, bioscience, nanodevice, and nanomaterials.

495A.624A 나노과학의 핵심개념: 응집물질 3-3-0

Core Physical Concepts in Nanoscience: Condensed Matter Physics

전자기 방사와 응집 물질의 상호 작용은 근대 과학 기술과 밀접한 관련이 있다. 본 교과목에서는 고체 뿐만 아니라 다양한 연성 물질들을 설명하는 응집물질의 일반적인 개념을 소개한 후에 빛과 그 물질들과의 상호 작용에 초점을 맞출 것이다. 그리고 일반적인 상호 작용 현상 외에도, 분자비대칭 매체의 광학적 성질과 같은 통상적이지 않은 상호 작용에 대해서도 논의함으로써, 복굴절, 광학 활성 및 기타 관련 개념을 소개할 것이다. 또한, 광-이성질화와 빛에 의해 유발되는 상 변환 등에 대해서도 논의한다.

Interaction of electromagnetic radiation and condensed matter has a great relevance in modern science and technology. After introducing the general concept of condensed matter describing the different types, solid but also the more exotic soft types we will focus on their interaction with light. Besides the ordinary interaction phenomenon, we will discuss less conventional interactions like optics of chiral media, thus introducing birefringence, optical activity and other related concepts. Moreover, other light induced effects will also be discussed like photoisomerization and inducing phase transitions by light.

495A.625 나노과학의 핵심개념: 통계물리와 열역학 3-3-0

Core Physical Concepts in Nanoscience: Statistical Physics and Thermodynamics

본 교과목은 융합과학기술 대학원의 나노과학기술 분야 대학원생들을 위한 열역학 및 통계 물리학의 기초를 제공한다. 근대 나노과학의 응용에 초점을 두며, 열역학의 법칙들; 엔트로피의 정의; 볼츠만 통계; 미시적/거시적 상태와 축퇴; 고립 대 개방 시스템; 평형 대 비-평형 상황; 자유 에너지/화학적 포텐셜의 정의와 이용; 온도, 열 에너지, 에너지 균등분배 정리; 상 변환과 단일분자 및 혼합물 시스템의 상 변환도 등 열역학과 통계물리학의 기초 개념을 소개, 설명하고 논의한다.

This course reviews the foundations of thermodynamics and statistical physics for convergence science students working in nanoscience & nanotechnology. Maintaining a focus on applications in modern nanoscience the course introduces, explains and discusses the fundamental concepts of thermodynamics and statistical physics, such as the laws of thermodynamics; the definition of entropy; Boltzmann statistics, micro-/macroscopic states and degeneracy; isolated vs. open

systems; equilibrium vs. non-equilibrium situations; free energy/chemical potential definitions and their usages; temperature, thermal energy and the energy equipartition theorem; and phase transitions and phase diagrams of unimolecular as well as mixture systems.

495A.626 지속가능사회를 위한 나노기술 3-3-0

Nanotechnology for Sustainability

현재사회에서 지속가능한 사회를 위한 산업기술이 주목을 받고 있다. 기후변화, 자원부족 및 에너지 문제 등의 사회적인 문제를 해결하기 위하여, 주목받는 CO2 절감을 위한 bio-mass, 물 정화, 미세 에너지 포집 등의 문제를 나노기술의 관점에서 보고 현재 이루어지고 있는 NT for sustainability를 소개하고, 학습한다.

Now, the technology for sustainability become the most important issue for next generation society. This course explores and introduces the concepts of nanotechnology for sustainability such as purification of water, bio-mass for CO2 reduction and nano-energy generator.

495A.627 나노생체역학 시스템 3-3-0

Nanobiomechanical Systems

본 교과목은 생체 내에서 일어나는 나노스케일의 운동 현상을 이해하고 이를 나노생체역학 시스템에 응용하는 방법을 논의하는데 초점을 맞춘다. 고전적인 역학이 나노스케일, 특히 수용액상에서 적용되었을 때의 특이성을 논의하고, 생체 내에서 나노스케일의 운동을 수행하는 여러 종류의 “나노 모터”의 운동 원리를 이해한다. 또한 이러한 운동 원리를 이용하여 초 미세 역학 시스템을 구현하는 방법과 이러한 시스템의 모델링에 대해 논의한다.

This course is aimed at understanding mechanical motion in biological systems, and discussing its application methods

for nanobiomechanical systems. Peculiar behavior of motion will be discussed when classical mechanics are applied at nanoscale, particularly in liquid environment, and principles of dynamics in various type of “nano motors” working in biological systems at nanoscale will be studied. Also, discussed will be methods for implementing ultra-small mechanical systems and modelling of such systems, using fundamental principles introduced throughout the course.

M2679.000100 전자 및 광전자 소자 3-3-0

Electronic and Optoelectronic Devices

본 과목의 주 목표는 다양한 전자 및 광전자 소자의 동작 원리를 이해하는 것이다. 에너지 밴드, 반도체의 전하 수송체, 반도체에서의 빛의 흡수와 방출, 반도체 접합의 성질 등에 대한 기본 개념을 공부한 후, 다이오드, field-effect 트랜지스터, LED, photodiode, 태양전지 등의 소자의 동작 원리에 대해 알아본다. 본 과목을 통해 수강생들이 이러한 소자를 각자의 연구에 활용하거나 새로운 소자를 개발하는데 도움이 되도록 한다.

The main objective of this course is to understand the basic operational principles of various electronic and optoelectronic devices. After covering the basic concepts regarding energy bands, charge carriers in semiconductors, light absorption in and emission from semiconductors, and properties of semiconductor junctions and so on, we will focus on the operational principles of electronic and optoelectronic devices, including diodes, field-effect transistors, light-emitting diodes, photodiodes, and solar cells. The knowledge acquired in this course will help students in better utilizing these devices for their research, and also in developing novel devices in the future.

디지털정보융합전공
(Program in Digital Contents and Information Studies)

492.501A **현대정보검색 개론 3-3-0**
Introduction to Modern Information Retrieval

본 교과목은 정보의 홍수라 불리는 현대에 있어서 방대한 양의 정보를 생산, 축적, 관리, 검색하는 방법을 소개한다. 특히 최근 들어서 큰 이슈가 되고 있는 빅 데이터 (Big Data), 스케일러빌리티 (Scalability), 클라우드 컴퓨팅 (Cloud Computing) 등의 문제와 이의 응용 등에 대해서도 언급한다.

This course is an introductory course on information retrieval in a modern world - how to produce, archive, manage, and search/retrieve information. In particular, we focus on issues at hand such as Big Data, Scalability, and Cloud Computing, and how to make use of them in real-world applications.

492.502A **정보추구행동론 3-3-0**
Human Information Behavior

정보 추구 행동론은 정보와 개인의 관계를 이해하는 흥미로운 분야이다. 이는 현대 정보학의 기반이 되며, 공학적이지만 인문 사회적 접근을 바탕으로 한 기초 이론이기도 하다. 정보 추구 행동론은, 정보의 기초적 이해로부터 출발하여, 정보추구 동기의 다양성과 관련 개념들, 개인의 행동 패턴과 만족의 조건 그리고 다양한 정보 추구 모델을 소개한다. 본 강좌는 정보추구 행동론과 주변 이론을 이해한 뒤, 우리 주변에 다양한 형태로 존재하는 웹 서비스를 분석하는 과정으로 진행된다.

This course provides the basic understanding of human information behavior, one of the fundamental theories in information science. Information Behavior is the totality of human behavior in relation to sources and channels of information, including both active and passive information needing, seeking, and information use. This course will analyze popular web services with HIB models and theories.

492.601 **컴퓨터프로그래밍 개론 3-3-0**
Introduction to Computer Programming

프로그램의 경험이 없는 초보자를 위해서 C 또는 Java 프로그래밍 언어의 문법과 기초 프로그래밍 기법을 강의한다. C 또는 Java 프로그래밍 실습을 통하여 프로그래밍 실력을 배양시키는 것이 강의의 목표이다.

This is an introductory level programming course for students with little or no programming experience. Students will learn C or Java and will be required to write programs in these languages. Basic problem solving and algorithm design are covered also.

492.606 **웹 응용 시스템 3-3-0**
Web Application System

인터넷과 웹의 발전은 우리 일상생활에 지속적인 변화를 가지고 오고 있다. 본 과목은 웹 응용 시스템의 종류를 소개하고 그 현안과 기반기술을 습득하는 것을 목적으로 한다. 웹의 기본이 되는 HTML, HTTP와 자바스크립트를 다루고, 웹페이지의 내용을 구조적으로 정의하는 XML을 학습한다. 웹 응용 시스템 아키텍처 뿐만 아니라 웹 2.0, 시맨틱 웹, 클라우드 컴퓨팅 등 거시적 기술을 살펴보고 서비스와 비즈니스 관점에서의 웹의 기능을 고찰한다.

The Web and the Internet are changing almost every part of our lives. In this course, we introduce the different types of Web application systems and discuss the technical issues behind these systems. Basic constructs such as HTML, HTTP, Javascript, as well as XML are covered. We will also explore new trends such as Web 2.0, the Semantic Web, and cloud computing and discuss their social and business issues as well as their technical challenges.

492.607 **온톨로지기술 입문 3-3-0**
Introduction to Ontology Technology

컴퓨터가 정보의 의미를 처리하고 응용하는 시맨틱(semantic) 기술은 차세대 컴퓨팅 기술의 현안으로 여겨지고 있다. W3C를 중심으로 웹의 지향점으로 연구되는 시맨틱 웹의 개념을 이해하고 그 핵심을 이루는 온톨로지(ontologies)에 대해 학습한다. 온톨로지의 개념, 온톨로지 생성방법(모델링), 온톨로지 표현언어(RDF, 토트랩) 등에 대해 학습한다. 또한, 데이터베이스 중심의 현실적 시맨틱 접근방법론들을 소개한다.

Semantic computing pertains to the collective set of technology and approaches where computers are able to process and utilize the semantics (or meaning) of data. The semantic Web is one of these efforts promoted by the World Wide Web Consortium, ontology is an essential component of the semantic Web. We will study the basics of ontology, ontology modeling, ontology representation including RDF and OWL. A more practical data intensive approaches to semantic computing will be introduced also.

492.608 **지식정보처리론 3-3-0**
Knowledge Information Processing

인간의 인지능력이 언어로 표현된 텍스트를 분석하여 컴퓨터가 이해하고 추론하는 시스템을 설계한다. 인간이 소유한 지식을 컴퓨터의 논리로 표현하여 시스템상의 추론이 가능하게 함으로서 인간과 컴퓨터가 함께 공유할 수 있는 지식 시스템을 구축한다. 그 방안으로 컴퓨터가 의미를 이해할 수 있는 시맨틱 웹에 대하여 고찰하고, Protege-OWL이라는 온톨로지 에디터를 이용하여 실제로 클래스, 프라퍼티, 제약조건으로 구성된 유니버시티 온톨로지를 설계 및 구축한다. 또, 지식의 획득방법, 프레임, 생성규칙, 술어논리, 스크립트, 의미망 등의 지식표현방법, 그리고 이들의 응용방법에 관하여 연구한다.

Knowledge Information Processing course is based on university courses in intelligent-systems development, cognitive sciences, user modeling, and human-computer interaction. Students are introduced to major issues in the field and to the role of the knowledge ontology in strategic information system development. Attention is given to developing analytical cognitive creative abilities. The class feature short lectures, discussions, tests, quizzes and exercises. Lectures are important but the emphasis is put on learning through discussions, simulation, special games, training and case studies. A good deal of the course focuses on auto-reflection and auto-formalizing of knowledge structure, training of analytical and communicative abilities, discovery, creativity, cognitive styles features, and gaining new insights.

492.610 **복잡계 이론 및 디지털 정보 분석 3-3-0**
Digital data analysis in complex systems

인터넷 및 웹 페이지를 통하여 얻어진 데이터를 수집, 분석하여

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.)

사람들의 행동 패턴, 경제 행위, 이-비즈니스 패턴, 정보의 흐름 및 진과 현상을 이해하는 방법을 교육한다. 복잡계 네트워크 이론을 교육하며 이 이론을 이용하여 복잡계 현상을 컴퓨터 및 수학적 방법으로 이해하는 방법을 가르친다. 또한 복잡계에서 나타나는 적응 현상을 기반한 자체 조절 현상을 모델링하는 방법을 연구한다.

In the digital era, many data can be accessible easily from web pages through the Internet. The data include the emerging pattern of human dynamics, e-business, information flow and spreading, genomic data in biological systems, etc. In the course, the methods how to collect the data, and analyze them are taught. Complex network approach is also introduced to understand the emerging behavior in complex systems. Mathematical methods and computer algorithms to analyze generic features in complex systems are introduced. Adaptive behaviors and self-organization phenomena in complex systems are studied.

492.611A 정보행동 연구조사 방법론 3-3-0

Human Information Behavior Research Methods

이 과목은 인간의 정보추구행동을 분석하는 다양한 방법론을 소개하여 향후 학생 본인의 전공분야를 선택하는데 참조할 수 있도록 한다. 특히 정보의 사용성 조사나 사용자 경험조사 방법을 중점으로 데이터의 수집, 실험설계, 데이터 분석 및 해석방법 등을 취급한다.

This course introduces various research methods analyzing human information seeking behavior, especially usability analysis and user experience analysis. In the course, the ways of collecting data, designing usability test experiments and interpreting the data are taught.

492.612 비주얼라이제이션 3-3-0

Visualization

‘비주얼라이제이션’은 콘텐츠의 시각화 과정을 탐구하는 수업이다. 수강자들은 본 과목을 통해 비언어적 커뮤니케이션의 방법론적 접근과 이를 활용한 다양한 메시지 전달 프로세스를 경험하게 된다. 수업은 기초시각이론, 시각화 방법론 및 DATA와 텍스트의 시각화 연습으로 구성되며 최종적으로 이미지와 텍스트의 인터랙션 과정을 다루게 된다. 학생들은 일반프레젠테이션 프로그램과 기본적 FLASH기술을 사용하게 되며, 기초적 TOOL사용을 위한 특강이 수업초반에 제공된다.

Visualization is a class that explores the fundamentals of visual text. The explicit focus of the class is to experience non-verbal communication of message and its conversion on various media. Throughout the semester students will experiment with visualization and exercises with data and text. Their interaction will be the theme of the final project. Students are expected to work in general presentation program and basic Flash technology, although non-technological solutions may also exist. A workshop for applying Flash is provided in the early stage of the class.

492.613 프로젝트 기획과 실제 3-3-0

Project Management

웹 서비스의 구축을 위해서는 다양한 리소스, 인력, 기술, 재료, 시간을 조율하는 고차원적인 프로젝트 관리가 요청된다. 프로젝트를 이끄는 PM의 핵심 역량이 프로젝트 관리이다. 과거에는 종이와 차트를 이용하여 프로젝트를 관리하였지만, 현재는 웹을 활용

한 소프트웨어를 사용하며 모든 참여자들이 온라인을 통해 공정을 조율한다.

본 수업은 가상 프로젝트의 운영을 통해 프로젝트의 리소스를 관리하고 다양한 위험 요소를 관리해 본다.

It is necessary to understand the various resources, technologies and softwares to create Web services. This course is designed to learn how to co-ordinate such planning, organizing and managing resources to bring about the successful completion of specific project goals and objectives. The primary challenge of project management(PM) is to achieve all of the project goals and objectives while honoring the project constraints. Typical constraints are scope, time and budget. In this course, students learn the basic procedure for Web-related project management by completing a class project.

★492.614 게임의 이해 3-3-0

Understanding Games

본 강좌는 놀이란 무엇인가(ludology), 비디오 게임의 역사, 게임의 장르 등 게임과 관련된 기초적 지식을 습득하게 하며 수업 중반부터는 게임을 구성하는 요소들에 대한 이해와 게임 기획 방법론을 통해 학생들이 게임 시나리오를 제작케 하여 디지털 콘텐츠의 주요 장르 중 하나인 게임의 구성적 요소에 대해 살펴 볼 수 있는 기회를 마련한다.

This course provides the basic understanding of video game or online game. the beginning of the class will cover Ludology, history of video game, game genres and other basic game theories. Middle half of the class will cover on game design and the elements of games in general. Later, students will build their own game scenarios and it will be reviewed with professional game designers and planners.

492.617 디지털스토리텔링 3-3-0

Digital Storytelling

현재 디지털 스토리텔링은 컴퓨터 게임, 애니메이션, 디지털 영화 등 스토리텔링 기반 콘텐츠의 경쟁력을 결정하는 핵심적 기술이다. 본 교과목에서는 이러한 디지털 스토리텔링의 원리와 기법을 연구하고, 이를 디지털 콘텐츠 기획에 응용한다. 한편, 디지털 환경은 아직도 생성 발전하고 있다. 그러므로 후반부에서는 그 성과물을 정리하고 역사적 논의를 하기보다는 아날로그 환경과의 비교 속에서 새로운 물음을 찾아가는 방식으로 진행한다. 10여 개의 물음을 중심에 두고, 학생들은 교수가 정한 관련 텍스트와 학생들이 찾은 관련 텍스트를 분석하여 답을 찾아간다. 그리고 마지막으로 학생들은 각자가 생각하는 이야기의 정의를 이야기 갈래에 담아 제출한다.

This lecture deals with the ways of storytelling not in text forms but by expressive means of various media. It also portrays the impact of web/ubiquitous environment on the ways of storytelling. The following issues are investigated by examples of feature, documentary, game, advertisement; the understanding of story and delivery, how to use expressive means of the medium for the narrative, the impact of web/ubiquitous environment on media production/delivery/audience.

492.618 정보정책 3-3-0

Information Policy

본 강의는 국내외 정보정책의 기초 이론과 사례를 살펴본 뒤,

디지털 콘텐츠 융합과 관련한 다양한 제도, 법규, 사회적 파급효과에 대해 살펴본다. 특히 문화콘텐츠산업 분야에서 지적재산권이 가지는 의미를 파악하고, 콘텐츠 전략에 적합한 저작권 등록 및 관리방안을 수립할 수 있도록 한다.

Marketing and Distribution of Digital Contents become an critical part of the business as new media industry settled its ground. This course covers about understanding diverse yet dynamic consumer groups, how they pick and consume contents, and balancing between commercial and ethical function of digital contents. The government policy on digital culture will be discussed as well.

492.619 산학연구 프로젝트 3-3-0

Field Project

본 수업은 매 학기 지정되는 디지털 콘텐츠 산업체와의 협력을 바탕으로 진행된다. 지정된 산업체가 제시하는 연구과제를 학생들이 창의적이고 실험적인 입장에서 조사·연구하게 되며, 그 결과물의 생성과정을 산업체의 전담 인력들과 공동 형성함을 목표로 한다. 정보문화학의 이론과정에서 습득한 지식과 연구방법론을 적용하며, 산업체의 해당 지식과 경험을 공유함을 틀로 한다.

A small group of senior students will explore an industry-university collaboration project. Invited field experts will bring the most current issues to the course and student and the school researchers will examine the possible solutions. Meanwhile students will revisit diverse research methods and previous cases and will share the end result as a knowledge at school and industry.

492.620 음악정보검색 입문 3-3-0

Introduction to Music Information Retrieval

“내가 원하는 음악을 어떻게 검색하지?”
 “네이버나 구글 말고 음악을 검색할수 있는 방법은 없을까?”
 “내가 좋아하는 스타일의 음악만 들어주는 라디오가 있으면 좋겠는데.”

음악정보검색 입문 교과목은 위와 같은 궁금증을 해결하기 위한 시스템을 개발하기 위해 필요한 기초 지식과 알고리즘 설계 방법을 가르치는 것이 목적이다. 기본적인 오디오 신호처리부터 복잡한 머신 러닝에 걸친 다양한 주제를 가지고 수업을 진행하며, 수강생들은 기말 과제로 자신들이 직접 음악정보검색 시스템 또는 이를 위한 알고리즘을 제작한다.

How do I search for music? “Can I find music without using Googl or Naver?” “I’d like to have my own radio station that broadcasts songs I like.” The goal of Introduction to Music Information Retrieval is to teach students the fundamental theory and the algorithm design techniques to build the MIR systems that may answer the above questions. Students will learn various topics from digital audio signal processing to machine learning algorithms, and design their own MIR systems or algorithms as the final project.

492.621 모바일 응용 프로그래밍 3-3-0

Mobile Application Programming

모바일 응용 프로그래밍 교과목은 아이폰이나 안드로이드 폰과 같은 모바일 디바이스에서의 응용프로그램을 위해 객체지향 프로그래밍을 교육하는 것이 목적이다. 이 교과목을 통하여 수강생들은 모바일 응용 프로그램을 위한 디자인 패턴과 객체지향 프로그래밍 방법을 배우게 된다.

The goal of this class is to teach you how to write object-oriented applications for mobile devices such as iPhone or Android phone. Through this class, the students will learn the design pattern and object-oriented programming for mobile applications.

492.622A 과학기술사 3-3-0

History of Science and Technology

본 과목은 인류의 발전에 지대한 공헌을 한 과학과 기술의 역사를 인간적 가치의 관점에서 조망하고, 이를 통하여 미래의 과학과 기술이 나아가야 할 방향을 제시하는 것을 목표로 한다. 과학을 위한 과학, 기술을 위한 기술을 지양하며, 과학과 기술은 인류에 대한 존중과 인간적 가치를 목적으로 할 때에만 그 의미가 있음을 역사적 고찰을 통해 실증한다.

This course aims to suggest directions for science and technology to move forward in the future, by studying and analyzing the history of science and technology from the perspective of human values. Instead of pursuing science for science’s sake and technology for technology’s sake, we show via historical analyses that science and technology are meaningful only when they are used with the purpose of increasing the human values.

492.623 인터랙티브 사운드 디자인 3-3-0

Interactive Sound Design

본 교과목에서는 퓨어데이터(Pure Data; Pd)라는 오픈소스 오디오/사운드 프로그래밍 환경을 이용하여, 사용자와 상호작용을 할 수 있는 사운드를 디자인할 수 있도록 사운드 합성의 기초 및 응용을 다룬다. 수업은 이론과 실습이 균형있게 배분되어 있으며, 특히 아두이노(Arduino)와 같은 인터페이스를 통해 광센서, 스위치, 슬라이드, 광다이오드(LED) 등 외부 환경과 실시간으로 사운드와 상호작용을 하는 방법을 공부한다. 2~3명의 구성원으로 이루어진 팀은 기말 프로젝트를 통해 수업에서 습득한 이론적 지식을 실제로 인터랙티브한 사운드를 디자인하는 방법을 체득하게 된다.

This course will teach the fundamental ideas and methods of audio/sound programming using Pure Data (Pd). Pure Data is a real-time graphical programming environment for audio, video, and graphical processing suited for students/researchers/artists with little or no programming experience. In this course, we will focus on sound synthesis/analysis as well as the underlying theory. The detailed topics include the fundamentals of digital audio, sinusoids, Fourier analysis, digital filter design, and various sound synthesis techniques such as additive/subtractive synthesis, wavetable synthesis, modulation, and so on. The lectures will be taught in English. No prerequisites required but understanding of basic calculus will help.

492.624 음악정보검색 시스템 3-3-0

Music Information Retrieval Systems

본 교과목에서는 일련의 이론 수업과 실습 시간을 통해 음악정보검색 시스템을 실제로 구현하는 것을 목표로 한다. 이를 위하여 기초적인 오디오 신호처리 및 기계학습 이론을 배운다. 여러 가지 상업적 음악정보검색 시스템이 실제로 어떻게 동작하는가 하는 궁금증이 있고, 음악에 관심이 있는 학생들은 특히 이 수업을 들을 것을 권장한다. 기말 프로젝트에서는 2~3명의 구성원이 하나의 팀을 이루어, 간단하지만 실제로 동작하는 음악정보검색 시스템을 구현하게 된다.

“How do I search for music?”

“I don’t want the songs recommended by my online music service. Can computer recommend songs I really like?”

“I’d like to extract the guitar part only from my mp3s. Can I do it?”

Music Information Retrieval Systems will consist of a series of lectures and labs that describe and implement the fundamentals of Music Information Retrieval (MIR) systems that try to answer the abovementioned questions. Basic knowledge in audio signal processing and familiarity with Matlab are preferred but not required. This course intends to attract any undergrad or grad students who love music and are interested in a new and fascinating field of science of MIR. In the final project, a few students will make a team and each team is encouraged to build a simple, but real-working MIR system.

492.625 기업가적 사고방식 3-3-0

Entrepreneurial Mindset

본 과목에서는 다양한 기업가들에 대한 케이스 스터디, 미화되지 않은 일상을 기록한 책들, 그리고 국내 기업가들과의 인터뷰 프로젝트들을 통하여 여러 기업가들의 고민의 순간과 기업가로서의 생활을 간접체험 해봄으로써, 학생들 스스로 기업가로서의 적성을 파악하고 기업가에게 필요한 기본적인 지식과 마음가짐을 갖추어주고자 한다.

This course aims to prepare students to develop the knowledge, skills, and mindset that will support and enhance their entrepreneurial activities in a startup or a corporate setting, by exposing them to a diverse group of entrepreneurs, their real life stories, and their thought process.

492.803 대학원논문연구 3-3-0

Dissertation Research

논문집필 연구 및 세미나
Research and Seminar for thesis writing

M2680.001200 데이터 분석 개론 3-3-0

Introduction to Data Analysis

많은 연구 분야에서 데이터는 의도한 바가 없이 발생하기도 하고 계획과 실행에 의해 획득되기도 한다. 어떤 이유로 생성되었던, 데이터는 예상치 못한 정보를 지니고 있을 경우가 많으며, 이 정보의 효과적 활용이 각 분야의 중요한 연구 주제가 되어가고 있다. 본 과목은 데이터의 획득에서 시작하여 기본적인 분석 결과를 도출하는 전 과정을 순서대로 다룬다. 데이터의 분석 환경으로의 이동, 클리닝, 비주얼라이제이션, 기본적 분석 알고리즘, 프리시전-리콜 커브, 결과의 해석과 활용, 등의 주제들이 다루어진다. 과제는 공통의 데이터를 이용하여 진행된다.

Data has become available in many research areas. Sometimes data is available for no specific reason, and some other times data is available because of an intentional effort to generate it. Regardless of its origin, data often contains unexpected information, and the use of such information is an important research topic in each research discipline. This class deals with the entire process of data analysis, starting from the acquisition of a data set to the derivation of basic analysis results. Data transfer to an analysis environment, data cleaning, visualization, basic analysis algorithms, precision-recall curve, interpretation and utilization of the analy-

sis results are some of the topics that are studied in the class.

M2680.001300 정보융합 기계학습 3-3-0

Machine Learning for Information Studies

본 과목은 정보융합 분야에서의 데이터를 기계적으로 학습하는 기법들을 배운다. 기계 학습은 인공지능의 한 분야로, 데이터로부터 학습할 수 있는 시스템과 기술들을 다룬다. 정보융합 분야에서의 슈퍼파이즈드 러닝, 서포트 벡터 머신, 언슈퍼파이즈드 러닝, 클러스터링, 추천 시스템 등을 포함한 주제들이 다루어진다.

This class deals with machine learning in the area of information studies. Machine learning is a branch of Artificial Intelligence, where it concerns systems and techniques that can learn from data. Some of the main topics include supervised learning, support vector machine, unsupervised learning, clustering, and recommender system for information studies.

M2680.001400 소셜컴퓨팅 3-3-0

Social Computing

본 수업은 실제 운용되고 있는 SNS상에서 사용할 수 있는 도구들의 제작과 이를 통해 얻은 자료를 분석하는 기법을 익히는 것을 목표로 한다. SNS의 사용이 크게 증가함에 따라, 사용자들이 방대한 양의 자료를 웹상에서 제작, 공유하고 있다. 이러한 자료를 분석하면 기존의 방법으로는 알기 힘들었던 사용자의 취향이나 성향을 비교적 쉽게 파악할 수 있다는 연구 결과가 나오고 있다. 하지만 자료의 양이 방대할 뿐만 아니라 자료의 형태도 다양해 여러 가지 제한점이 있는 것도 사실이다. 본 강의는 SNS 상의 자료를 사용하여 어떻게 사용자에게 유용한 정보를 제공할 수 있는 지에 대해서 알아보려고 한다. 학생들은 Python을 이용하여 여러가지 SNS의 자료를 수집하고 분석하는 것을 배울 것이다. 단순한 수집 뿐만 아니라 수학적 분석 기법에 대해서도 자세하게 다룰 예정이다.

As the activity and engagement in online social media has increased substantially, a huge volume of user generated data becomes available online every day. This opens up a great opportunity and a challenge to investigate interesting communication patterns and extract useful information from content shared within the social network. In this class, I plan to explore topics on social computing including how and why social computing works, what insight we can get out of all the data people leave behind. During the coursework, students will learn to program in Python, the mathematical techniques for mining the web, and skills for working with web APIs for data collection. The course will offer students a hands-on experience on how to apply the various web-mining techniques in real applications.

***M2680.001500 정보융합 세미나 3-3-0**

Seminar in Information Studies

이 과목은 학생들에게 디지털정보융합 분야 연구현황과 주요 이슈에 대한 이해를 돕기 위해 세미나 형태로 진행된다. 이 세미나의 주요 주제는 사용자 경험, 인간 컴퓨터 상호작용, 음악과 오디오 분야의 융합, 휴먼 데이터, 기계 데이터, 게임과 콘텐츠 등 다양한 분야가 된다. 이 세미나의 연사는 여러 학계, 연구기관과 산업체에서 초청된다.

This is a seminar course that helps students understand research status and issues in the digital contents and in-

formation studies areas. The primary topics of this seminar include user experience, human computer interaction, music and audio convergence, social data, system data, game and contents. Speakers are invited from academia, research institutes, and industry of related fields.

M2680.001600 인간컴퓨터상호작용 연구특강 3-3-0

Research Topics in Human Computer Interaction

이 강좌는 인간과 컴퓨터 상호작용(Human Computer Interaction; HCI)에 관한 최신 논문을 세미나 형식으로 다룰 것이다. HCI관련 주요 학회에 발표된 최신 논문을 학습할 뿐만 아니라 해당 분야 전문가의 강연을 듣고 최근 연구 동향, 전문 지식 및 연구 개발 방법을 익힌다.

This is a seminar course that will cover seminal work published in recent top-tier research conferences in the field of Human Computer Interaction. Topics include interactive systems, interaction techniques, the design and evaluation of user interfaces, computer-supported cooperative work (CSCW), multimodal interfaces, design and evaluation methods, ubiquitous and context-aware computing, social computing, and mobile interfaces.

M2680.001700 정보융합 통계분석 3-3-0

Statistical Analysis for Information Studies

사용자와 인터랙션이 있는 시스템을 평가하기 위해서는 정확하며 효율적인 사용자실험 설계 및 수행이 요구 된다. 본 강의를 통해 학생들은 사용자실험을 설계 및 수행하기 위한 기초통계를 배울 뿐만 아니라 각자의 연구주제에 적합한 실습도 수행하게 된다. 본 강의는 사용자연구기획, 사용자실험의 설계, 사용자실험의 수행 방법, 결과의 분석 및 보고방법에 대하여 다룰 것이다.

In order to properly evaluate the impact of systems and prototypes interacting with humans, it is important to design a robust user study since well-designed experiments allow researchers to draw valuable insights. The course will also include 1) basic Statistics, 2) planning the user studies, 3) design of experiments, 4) performing experiment with the experiment protocol, 5) analysis of the result, and 6) documenting and presenting the result of the study.

M2680.001800 인간컴퓨터상호작용연구 3-0-6

Human Computer Interaction Research

이 강좌는 인간과 컴퓨터 상호작용(HCI)에 관한 연구주제를 심도 있게 다룬다. HCI의 고전적인 연구와 최근 각광 받는 연구 주제들에 대해서 공부하고, 이를 바탕으로 개인별로 선정한 연구 과제를 수행하며, 연구결과를 가지고 논문형태의 글쓰기를 시도해봄으로서 향후 연구를 관련 학계에 발표할 수 있는 능력을 배양함을 목표로 한다.

The study of Human-Computer Interaction seeks to combine perspectives and methods of inquiry drawn from disciplines such as Psychology and Sociology with the tools and technologies of Computer Science to create an approach to design which is both relevant and practical. This course is designed to provide the concepts and skills that allow digital contents and devices to be designed in a human friendly way. The students will learn the theory and practice of HCI through case studies of industry design projects and carrying out student projects. The course will also provide practical knowledge on how to turn research ideas into research proposals.

***M2680.001900 게임과 콘텐츠 특강 3-3-0**

Topics in Game and Contents

이 과목은 게임과 콘텐츠 연구 분야에서 최근 이슈가 되고 있는 다양한 주제를 대상으로 강의한다. 학기별로 개설하는 강사에 따라 주제가 달라질 수 있다.

This course deals with the current issues in game and contents area. Thus, the theme of the lecture may be different according to the lecturer or student's needs in every semester.

***M2680.002000 정보융합 특강 3-3-0**

Topics in Information Studies

이 과목은 정보 시스템 연구 분야에서 최근 이슈가 되고 있는 다양한 주제를 대상으로 강의한다. 학기별로 개설하는 강사에 따라 주제가 달라질 수 있다.

This course deals with the current issues in information system studies. Thus, the theme of the lecture may be different according to the lecturer or student's needs in every semester.

지능형융합시스템전공

(Program in Intelligent Systems)

493.501 지능형융합시스템 이론과 설계 3-3-0

Theory and Practice in Intelligent Convergence Systems

지능형융합시스템을 학술적으로 정의하고, 이를 구성하는 전기 전자 시스템, 소프트웨어 시스템, 지능 알고리즘, 센서와 액추에이터 등의 요소 분야를 학습한다. 3인의 교수가 공동으로 과목을 운영하며 9학점의 수준에 준하는 term project를 수행한다.

This course defines intelligent convergence systems from the theoretical perspectives and teaches core subfields including electric and electronic systems, software, intelligence algorithms and sensors and actuators. This courses is collectively taught by three or more lecturers and students are assigned and conduct one or more nontrivial term projects.

493.601 융합로봇기술 3-3-0

Convergent Robotics Technology

지능형융합시스템 이론과 설계 과목에서 습득한 내용을 지능형 로봇의 하드웨어 및 소프트웨어의 설계에 적용하는 과목이다. 로봇을 구성하는 기구부 설계를 수행하며 기구학, 동역학 해석을 통해서 동적 거동을 해석하며 제어부를 구성하는 내용을 다룬다. 그리고 주어진 용도를 충족하는 로봇을 설계하는 term project 형식으로 수업이 진행된다. 전체 수업은 기본적으로 팀을 구성하여 진행된다.

In this course, students apply the knowledge learned from the course “Theory and Practice in Intelligent Convergence Systems” to the design and of the hardware and software systems. It includes the design of the mechanical platform, the analysis of its dynamic behavior based on kinematics and dynamic study. The lectures are given in parallel with the term project of robotics system design, which requires the team performance.

493.603 기초역학 및 동역학 3-3-0

Basic Mechanics and Dynamics

비기계 공학 전공자를 위해서 기구 해석의 기초인 기구학과 역학을 배우는 수업이다. 기구학 및 설계 단계에서의 응용(특이점 및 조작성 해석 등)을 전반부에 공부하고, 후반부는 기초적인 구조역학 및 제어 및 알고리즘 개발에 필요한 동역학을 공부한다.

This course is offered only to the students whose undergraduate major is not mechanical engineering. It provides the lectures on the basic kinematics, mechanics and dynamics, which is the basis of the mechanical design engineering. The first part deals with the kinematics and its application to each design stage (singularity and manipulability analysis), the second part deals with mechanics and dynamics. The knowledge on dynamics is necessary to develop any control and algorithms.

493.606A 코어 디지털 하드웨어 3-3-0

Core Digital Hardware

마이크로프로세서를 이용하여 디지털 하드웨어 시스템을 설계하는데 필요한 다양한 분야를 학습한다. 구체적으로 메모리 제어기, 입출력 장치, 시스템 버스, 통신 인터페이스 등과 함께 어셈블리 프로그래밍과 디바이스 드라이버 작성법과 같이 하드웨어 지원 프

로그래밍도 학습한다. 학생들이 이 과목에서 마이크로프로세서 기반 디지털 시스템 설계에 관한 학기 프로젝트를 수행한다.

This course teaches students various topics in micro-processor-based digital hardware systems design. Specifically, the lecture topics include memory controllers, input/output devices, system buses and communication interfaces. This courses also teaches students low-level system programming such as assembly programming and device driver writing. Students are offered one or more term projects related to microprocessor-based digital system design.

493.607 코어 소프트웨어 3-3-0

Core Software

프로그래밍을 하는데 필요한 핵심 분야들을 학습한다. C와 C++ 언어, 프로그래밍 방법론, 자료구조와 알고리즘을 학습하고, 이와 함께 프로그래밍 환경으로서 운영체제에 대해서 학습한다. 프로그래밍 실습을 통해 프로그래밍의 실제 지식을 학습한다.

This courses teaches students core topics in software programming. The lecture topics include C and C++ language, programming methodologies, data structures and algorithms along with operating systems as a programming environment. Students are offered one or more programming projects.

493.611 로봇-환경 상호작용 동역학 및 제어 3-3-0

Dynamics and Control of Robot-Environment Interaction

인간환경에서 동작하는 미래의 복잡한 로봇을 제어하고 상호작용을 가능하게 할 수 있도록 하는 로봇틱스 주제들을 다룬다. 분야는 여유자유도가 있는 로봇의 동역학 및 제어, 사람형태의 로봇, 물리적 또는 가상의 로봇과 햅틱 상호작용, 협동하는 로봇, 쌍방향 원격조정, 로봇 Grasping, 로봇 계획 등이다.

This course covers topics related to operating complex high-DOF robots in human environment. The areas will include dynamics & control of robots with task redundancy, human-like robots, haptic interaction with physical or virtual robots, Robot cooperation, Bilateral teleoperation, Grasping, and Planning.

493.612 컴퓨터 상호연결 네트워크 3-3-0

Computer Interconnection Networks

본 강좌에서는 네트워크 위상, 전달 경로, 패킷 흐름의 조절, 라우터 디자인, 교착상태의 탐지 및 회피, 혼잡 제어 등 상호연결 네트워크의 구조와 설계에 관한 주제를 다룬다. 이와 함께 on-chip 네트워크, 병렬 컴퓨터, 공유 메모리의 상호연결, 데이터 센터 네트워크와 인터넷 라우터의 스위칭 조직 등 상호연결 네트워크의 이론이 활용될 수 있는 예를 살펴본다.

This course covers topics in interconnection network architecture and design including network topology, routing, flow control, deadlock and deadlock avoidance, congestion control, and router architecture in modern computer systems. We will examine applications of networks to on-chip networks, parallel computer interconnect, shared memory interconnects, data center networks, and switching fabric in Internet routers.

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.)

493.613 지능형시스템수학 3-3-0

Mathematics for Intelligent Systems

본 과목에서는 지능형시스템의 이론 및 구현의 바탕이 되는 수학을 다룬다. 컴퓨터 시스템, 로보틱스, 시스템 이론 등의 필수가 되는 대학원 수준의 선형대수를 비롯한 여러 주제의 응용수학을 배우며, 엄밀한 증명보다는 개념의 이해와 실제 응용을 목표로 한다.

This course deals with mathematics for theory and implementation of intelligent systems. Students will learn graduate-level applied mathematics, which are foundations for computer systems, robotics, and system theory. The purpose of this course is for students to learn concepts of important mathematical tools and practical applications rather than rigorous proofs of mathematical theories.

***493.701 지능형융합시스템특강 3-3-0**

Topics in Intelligent Convergence Systems

지능형융합시스템 분야의 이론적 토대를 이루는 핵심기술, 이론, 응용 등의 분야를 심도 있게 다루는 과목이다. 본 과목의 대상이 되는 구체적인 예로는, 지능형 자동차, 지능형 로봇과 같은 지능형융합시스템의 응용, 인지과학이나 지능 알고리즘과 같은 핵심요소기술, 또는 임베디드 소프트웨어나 디지털 시스템 같은 기반기술 등이 있다. 강의 형태는 교수 강의, 세미나 발표, 또는 이들의 혼합과 같이 다양한 형태가 되며, term paper나 term project가 수강생들에게 부여될 수 있다.

This course deals with various core technology and theory in the intelligent convergence systems area. The covered topics include intelligent convergence systems applications such as intelligent automotive systems and robots, core areas such as cognitive science and intelligent algorithms, and base areas such as embedded software and digital systems, to name a few. This course may be given as a series of lectures by the instructor, a series of presentations by students, or the mixture of both. Students may be assigned a term paper or a term project.

***493.702 지능형시스템 세미나 3-3-0**

Seminars in Intelligent Systems

이 과목은 학생들에게 지능형시스템 분야의 주요 연구 현황과 이슈에 대한 이해를 돕기 위한 세미나의 형태로 진행된다. 이 세미나의 주요 주제는 로봇 제어 시스템, 컴퓨터 하드웨어 시스템과

컴퓨터 소프트웨어 시스템을 포함한 다양한 분야가 된다. 이 세미나의 연사는 여러 관계 연구기관과 산업체에서 초청되어 진행된다.

This is a seminar course that help students understand research status and current issues in intelligent system areas. The primary topics of this seminar include robotics, computer hardware systems, and computer software systems. Speakers are invited from academia, research institutes, and industry of related fields.

493.803 대학원논문연구 3-3-0

Dissertation Research

본 강좌에서 학생들은 지능형융합시스템 분야의 연구 주제를 선정하여 독자적인 연구를 수행한다. 연구 수행 결과는 추후에 학생들의 석사 학위 논문 또는 박사 학위 논문의 일부로 포함된다. 성적은 Pass/Fail로 주어진다.

In this course, students are supposed to conduct independent study in intelligent convergence systems research and engineering. The research results obtained through this course will be part of master theses or doctoral dissertations of students. Grades are given as Pass/Fail.

M2681.000100 지능시스템을 위한 패턴인식 3-3-0

Pattern Recognition for Intelligent Systems

본 강의에서는 지능시스템을 위한 패턴인식 알고리즘들에 대해서 공부한다. 패턴인식은 문자인식, 지문인식, 얼굴인식, 음성인식 등을 모두 포괄하는 지능시스템을 구현하기 위한 필수적인 분야로 그 응용 분야가 매우 다양하며 풀고자 하는 문제에 따라 분류문제, 회귀문제, 군집화문제 등으로 나눌 수 있다. 본 강의에서는 각각의 문제들을 풀기 위해 대표적으로 사용되는 알고리즘들에 대해서 살펴봄으로써 수강생들로 하여금 학기중 프로젝트를 통해서 패턴인식 기술을 사용하는 지능형 시스템을 구현해 보도록 한다.

In this course, we study pattern recognition algorithms for intelligent systems. Pattern recognition, which is essential in developing intelligent systems, is a field of study that encompasses the subjects such as optical character recognition, fingerprint recognition, face recognition, voice recognition and so on. Depending on the problems to be solved, pattern recognition problems can be divided into classification, regression and clustering problems. In this course, representative algorithms for each problems are studied and intelligent systems that uses pattern recognition techniques are implemented in a term project.

방사선융합의생명전공
(Program in Biomedical Radiation Sciences)

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.

(1) Comprehension with nano-technological grafts in medical imaging equipments by understanding concepts of nano-technology in medical imaging applications and principles of the medical imaging such as MRIs, CTs, supersonic wave treatments, and PETs, and studying examples of applied cases in real diseases.

(2) With these, elementary medical terminologies and concepts of diseases will be studied for the applications of nano-technology in medical purposes. Types and pathogenesis of cancers will be studied. Principles of a diagnosis of tumor using imaging equipments will be understood. Also cutting-edge views on the applications of nano-technology in cancer treatment will be learned.

495D.602 의생명과학의 로봇틱스 3-3-0
Robotics for Biomedical Sciences

최근 로봇산업은 첨단기술 분야의 복합체로 IT, BT, RT 및 NT 관련 요소기술들이 융합되어 구현되는 융합기술로서 현대 사회에서 그 응용의 영역을 넓히고 있다. 더구나 사회구조와 생활패턴의 빠른 변화로 생명 연장과 질병 치료 및 건강에 대한 사회적 관심이 커지고 있고 고령화에 따른 노인인구의 증가로 의료 분야에 대한 관심이 증대되고 있는 것이 현실이다. 이러한 상황에서 보다 삶의 질을 향상시킬 수 있는 선도적 역할을 수행할 수 있는 핵심으로 의생명융합 로봇이 각광받고 있다. 융합과학기술대학원, 차세대융합기술원, 서울대학교병원 등의 로봇 및 의생명공학 전문가들을 중심으로 하는 강사진은 의생명분야 수요에 다른 로봇기술 접목을 통해 태동하고 있는 의생명 로봇분야의 응용원리와 최신지견을 강의하게 된다. 전문 서비스용 로봇으로 수술용 로봇, 재활도움이로서의 로봇, 방사선치료의 부가장비로써의 로봇, 극한지역(원자로) 작업자로서의 로봇 등 의생명분야 로봇기술 적용의 다양한 예제를 통해서 의생명과학의 로봇틱스에 대한 이해를 높게 된다.

Recently, the robotics industry which is a complex of sev-

eral advanced technologies(IT, BT, RT and NT) expands the field of application in recent age. Because of the rapid changes in social structure and life pattern, people's interests in life extension, curing diseases, and the health are increasing. In this situation, the biomedical robot is expected to improve quality of life. The instructors who are expert in biomedical technology from Graduate School of Convergence Science and Technology, Advanced Institutes of Convergence Technology, and Seoul National University Hospital will give lectures about recent biomedical technology, robotics, and the convergence of those two fields. Through various examples(surgery robot, rehabilitation aiding robot, radiation therapy assistance robot, and nuclear reactor working robot), understanding about the biomedical robotics will be enhanced.

495D.603 자기공명영상 개론 3-3-0
Introduction to Magnetic Resonance Imaging (MRI)

자기공명영상(MRI)은 비침습성과 고해상도의 장점으로 인해 오늘날 여러 질병의 진단 뿐 아니라 기초연구에 있어 그 응용성이 급격히 증대되어가는 분야이다. 본 강의는 한 학기 강의으로써 MRI의 물리학적 기초를 섭렵하고 이를 토대로 오늘날 임상 및 기초과학에서 이용되는 각종 MRI 기술들의 기본원리를 해당 MRI 펄스 시퀀스들을 통해 이해함을 그 강의 목표로 한다.

The applications of magnetic resonance imaging (MRI) have rapidly been growing in basic research and the diagnoses of a variety of diseases and disorders for its non-invasiveness and excellent image resolution. This one-semester course aims at understanding the physical basis of MRI and the basic principles of various MRI contrast mechanisms in terms of the so-called MRI pulse sequences.

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. 방사선의 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 해본다. 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

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.)

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.605 근접치료 물리학 3-3-0

Physics of Brachytherapy

근접치료는 방사선 동위원소를 치료 부위에 직접 위치 시켜 치료하는 방법이다. 근접치료에는 Dose rate에 따라 HDR과 LDR의 두가지 방법으로 나누고, 치료 방법에 따라 intraluminal, interstitial and intracavitary 근접치료로 나눌 수 있다. 이 있고, 근접치료는 일반적으로 cervical, prostate, breast, and skin cancer 효과 적으로 쓰이며 다른 부위에도 사용이 가능하다. 많은 동위원소들이 선원으로 사용이 되고 있고 여러 많은 종류의 동위원소 seed이 있다. 근접 치료 선원의 선량을 측정 계산하는 방법의 원리를 파악 하여본다. 근접치료 시 선량 분포를 계산하고 dwell time을 결정하는 방법을 각 치료 위치별, 치료방법별 습득하게 된다. 또한 근접치료 시 필요한 치료시설의 차폐를 계산하여 보고 작업자의 피폭량을 계산하여 본다. 또한 필요한 안전장치 및 보호장비의 구조를 설계하여 본다. 각 근접치료선원의 QA 방법을 습득하며 실제 실습하여 본다.

Radiotherapy using radioactive sources positioned within (or close to) the treatment volume. There are two types of brachytherapy; high dose rate (HDR) and low dose rate (LDR). Brachytherapy is divided into three categories (intraluminal, interstitial and intracavitary) according to treatment method. Brachytherapy is commonly used as an effective treatment for cervical, prostate, breast, and skin cancer and can also be used to treat tumors in many other body sites. Various isotope (e.g. Cs-137, Ir-192, I-125, and Co-60) is used as radioactive sources. Each isotope has different emitting type, energy and half-life. And isotope seeds have different shape and design. Students will understand the principle of dose calculation method for brachytherapy radio-isotope. Dose distribution calculation method, decision of dwell time according to clinical sites and treatment technique, facility shielding, and calculation of exposure for radiation worker will be lectured. Students will design radiation protection device as a practice. This course includes QA (Quality Assurance) for brachytherapy source and practical exercise.

495D.606 방사선영상기기 특론 3-3-0

Advanced Radiation Imaging Devices

방사선을 이용한 의학, 산업용 영상기기를 공부한다. 의학에서 가장 오래전부터 사용되어 온 X-ray를 시작으로 digital radiography, 단층 구조학적 영상을 얻는 CT (computed tomography), 단층 기능적 영상화를 위한 단일광자단층촬영기 (SPECT: single photon emission computed tomography), 양전자 단층촬영기 (PET: positron emission tomography), 콤프턴 카메라까지 의학의 모든 방사선 이용 영상기기를 다룬다. 또한 공항 검색대 X-ray 나 화물 검사 X-ray까지 산업에 응용되는 방사선영상 기기까지 전 분야를 다룬다.

All radiation imaging devices for medical and industrial application will be studied. This course deals with all medical imaging devices including X-ray and digital radiography for planar imaging and SPECT (single photon emission com-

puted tomography), PET (positron emission tomography) and Compton camera for tomographic imaging. This course also include industrial areas such as airport security (X-ray) and cargo and vehicle x-ray inspection system.

495D.607 고급 자기공명영상학 3-3-0

Advanced Magnetic Resonance Imaging (MRI)

본 강의는 한 학기 강의로써 자기공명영상 서론의 강의범위의 이해를 전제로 자기공명영상의 세부 전문분야에서 이용되는 고급 영상기술들의 물리학적 원리와 응용 예를 공부하고 발표 및 토론 형식을 통해 창의적인 임상 및 기초연구에 활용할 수 있는 학문적 배경의 습득을 그 강의 목표로 한다.

In this one-semester course, the physical principles and application examples of various advanced MRI techniques are studied. Class presentations are assigned individually and the potential applicability of those presentation topics in the research of individual students is discussed. Prerequisite: Introduction to MRI.

495D.608 방사선응용영상기법 3-3-0

Radiation Applied Imaging Science

본 강좌에서는 X-ray, CT (computed tomography), 감마카메라, SPECT (single photon emission computed tomography), PET (positron emission tomography) 등을 포함하는 방사선을 이용한 의학영상 장치 및 영상처리 기법을 배운다. 주된 내용으로는 영상 정합, 정규화, 정량화, 영상처리기법, 영상 보정 등을 포함한다. 그 외 의학영상을 이용한 3차원 영상처리, 동적영상처리, 통계적 분석도 다룬다. 의학영상 처리에 관한 모든 것을 다루며 영상 재구성에 관한 내용도 포함한다. 마지막으로 영상처리 기술을 의학에 어떻게 응용할 수 있는지를 알고 디지털 영상 처리와 미래 기술에 관해 논의한다.

This course deals with medical image processing in the fields of radiation imaging including X-ray, CT (computed tomography), gamma camera, SPECT (single photon emission computed tomography) and PET (positron emission tomography). Main topics are image registration, normalization, display, quantification, image processing, image correction. 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 and image reconstruction 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.

495D.609 생체선량 계측 및 3차원분포유도 3-2-2

In vivo radiation dose measurements and 3D distributions

방사선의 기본 개념과 종류 및 방사선과 물질과의 상호작용을 이해한다. 각종 계측기들의 작동원리, 기능, 사용방법 등을 익히고 방사선 검출 결과에 대한 자료처리 방법을 습득한다. 주요 내용으로는 GM 계수기의 특성, 의학용 dosimeter의 특성, 섬광결정과 광전자 증배기를 이용한 감마선 측정, 핵계측 전자회로의 특성 등이며 방사선 계측 설계, 기기 구성 및 실험을 수행한다. 섬광결정의 종류, 광전자증배기의 종류, 방사선원의 종류에 따른 다양한 실험을 수행한다.

Radiation detection is basic concept to understand radiation physics. In this class, radiation interactions with matter and basic characteristics of radiations will be studied. Students of this class will learn operation, function and instructions of radiation detectors and analysis results. The main topics are the characteristics of GM (Geiger Mueller) counter and medical dosimeter, radiation detections using scintillation crystal and photomultiplier tube (PMT), and property of electronics on nuclear counting. The experiments on radiation detection will be studied in various conditions according to crystals, PMTs and radiation emitters.

495D.610 방사성 약물 동태학 3-3-0

Tracer Pharmacokinetics

Tracer 약물의 흡수, 분포, 대사, 배설을 약물동력학적으로 해석하는 방법을 해석학적, 통계학적 방법을 강의한다. 또한 tracer 약물의 동태학 실험을 위해 필요한 실험 설계를 강의하며 문헌에서 수행된 실험예의 장단점을 비교 검토한다. Tracer 약물은 최근에 신약개발에서 흡수, 분포, 대사, 배설의 연구를 위하여 이용되는 빈도가 높아지고 있어서 이에 대한 체계적인 교과목이 필수적이다. 또한 이러한 tracer 약물은 극 미량 투여하므로 화합물에 의한 독성이 없고, 체내분포를 영상으로 실시간으로 볼 수가 있어서 신약개발 시에 투자되는 비용을 획기적으로 절감시킴으로써 신약개발의 경쟁력을 증가시키는데 중요한 역할을 한다. 이 과목을 통하여 학생들은 의약품 개발의 중요한 수단인 tracer 약물에 대한 지식을 확보하게 된다.

This course lectures analytical and statistical methods to analyze absorption, distribution, metabolism and excretion of tracers in animal models. In addition, experimental design relevant in the pharmacokinetic study involving tracers will be discussed. Examples of such studies, using literature information, will also be compared and discussed. Use of tracers is increasing to study absorption, distribution, metabolism, and excretion for development of new drugs. These tracers show no toxicity because they are administered by micro-dosing and real time images can be obtained, they can reduce the cost for development of new drugs, and thus exert important role for increasing competing power in new drug development. Students would acquire essential knowledges about tracers which are increasingly used for development of new drugs.

495D.611 기초 방사선융합영상학 실습 3-2-2

Field Learning in Basic Convergent Medical Imaging Science

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

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.

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

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 최신동향을 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 가이드하기 위해 술전/술간 영상이 사용됨. 본 과목에서는 중재시술에 기본적으로 필요한 영상 가시화, 증강현실, 영상정합, 영상분할 및 영상획득에 대해 수업함. 또한 영상중재 시술의 적용된 예로서 초음파 수술, 신경외과 수술, 정형외과 수술, 복부 수술, 전립선 수술, 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.614 로봇중재시술학 3-3-0

Surgical Robot Interventions

본 과목에서는 로봇을 이용한 중재수술의 시스템 및 응용에 대해 수업함. 수술장에서 로봇의 도입은 수술의 질과 결과를 향상시키기 위한 새로운 기술의 개발에 있어서 기술적 및 임상적 측면에서 돌파구를 제시함. 본 과목은 수술용 로봇의 능력을 향상시키기 위한 기술, 알고리즘, 그리고 의학 영상 데이터에 대해 수업함. 또한 원격수술 및 비뇨기과, 심장외과, 신경외과, 소아외과 그리고 일반외과 수술에서의 로봇의 임상응용에 대해 수업함.

The surgical robot in the operating room presents technological and clinical breakthroughs in developing new surgical

techniques to improve the quality and outcome of surgery. This class covers technologies, algorithms, and medical image data to enhance and improve the capabilities of surgical robotics. This also includes the clinical applications of surgical robotics in several subdisciplines of surgery including urology, cardiology, neurosurgery, pediatric surgery, and general surgery as well as telesurgery.

495D.615 사이클로트론 동위원소 약제학 3-3-0

Pharmaceutics of Cyclotron Radionuclides

사이클로트론을 이용하여 방사성동위원소를 만드는 방법 및 원리에 대하여 강의 및 토론을 하고 이에 대한 시설 및 장비를 견학하여 필수적인 지식을 갖게 한다. 방사성의약품에 가장 널리 사용되는 양전자 방출체는 F-18, C-11, N-13, O-15 등이 있다. 이러한 핵종들은 사이클로트론에서 생산이 된다. 이러한 핵종을 생산하는 원리에 대하여 강의를 하고, 이러한 핵종을 이용하여 방사성의약품을 어떻게 생산하는지를 강의하며 시설 및 장비 견학을 하게 된다.

Teaching and discussing about essential knowledges of production and principles of positron emitters and subsequent touring of the facilities and instruments. The most common positron emitters for radiopharmaceuticals are F-18, C-11, N-13, and O-15. These radionuclides should be produced by cyclotron. Mechanism of producing them and radiopharmaceuticals would be taught by lecture and touring.

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 가지고 있는 연구주제에 습득한 지식을 적용하는 응용능력을 함양하는 것을 목표로 한다.

지도교수 책임하에 주 1회 발표함으로써 세계적 동향과 최신응용방법을 학습할 뿐 아니라 발표능력을 키우고, 지도교수와 참여수강자들간에 자유로운 토론을 통해 학술토론의 참여자세와 표현능력을 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 가지고 있는 연구주제에

습득한 지식을 적용하는 응용능력을 함양하는 것을 목표로 한다.

지도교수 책임하에 주 1회 발표함으로써 세계적 동향과 최신응용방법을 학습할 뿐 아니라 발표능력을 키우고, 지도교수와 참여수강자들간에 자유로운 토론을 통해 학술토론의 참여자세와 표현능력을 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.

495D.703 방사화학최신동향 세미나 3-3-0

Seminar on Recent Radiochemistry

방사성의약품을 개발하기 위한 각종 지식과 최신 동향에 대한 강의를 하고 문헌조사 및 세미나를 통하여 전문가 수준에 이를 수 있게 한다. 가장 필요한 지식은 유기화학, 물리화학, 생화학 등인데 이에 대한 기본 지식을 강의와 세미나로 습득하고, 최신 동향은 최근에 발표된 방사성의약품 관련 저널을 탐색하여 서로 발표를 함으로써 습득한다. 이 교과목을 통하여 학생들은 방사성의약품 개발에 필요한 전문가 수준의 방사화학적 지식을 얻게 된다.

Let the students have essential faculties as an expert by teaching and discussing about basic properties, reactions, and principles of radioactive materials and radiations. Essential knowledges of organic chemistry, inorganic chemistry and biochemistry for developing radiopharmaceuticals would be obtained by lecture and seminar. Recent progresses would be obtained by searching journals and presentations. The students would obtain essential knowledges of radiochemistry to become an expert after this course.

495D.803 대학원논문연구 3-3-0

Dissertation Research

석사 및 박사 학위 논문 작성을 위한 학생들의 다양한 연구 활동, 즉 실험, 실습, 전산모사, 자료수집, 발표 등을 포함한다.

This course includes various research activities such as experiments, training, computer simulations, data collection, presentation etc. to complete her/his master's thesis and doctoral dissertation.

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, 선량을 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 방사선의 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, 도식, 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.

802.2023A 방사성추적자 개발론 3-3-0

Development of Radiopharmaceuticals

방사성추적자는 방사성동위원소로 표지된 추적자로서 질병의 진단과 치료에 사용한다. 질병의 진단에는 주로 감마선방출핵종이나 양전자선방출핵종으로 표지된 방사성추적자를 사용하고 치료에는 주로 베타선방출핵종으로 표지된 방사성추적자를 사용한다. 이러한 방사성추적자를 개발하기 위한 각종 지식과 최신 동향에 대한 강의를 하고 문헌조사 및 세미나를 통하여 전문가 수준에 이를 수 있게 한다. 방사성추적자 중 가장 널리 사용되는 것은 테크네슘 표지 화합물이다. 따라서 테크네슘 표지 방사성추적자와 관련한 제네레이터 및 킬레이트화학 등의 강의에 가장 중점을 두고, 또 다른 감마선 핵종인 I-123의 표지 화합물에 대한 강의도 한다. 그리고 최근에 치료용 방사성추적자로 각광받는 레늄 표지 방사성추적자에 대하여도 공부한다. 양전자방출핵종 방사성추적자는 다른 강좌에서 취급하므로 여기서는 간략한 소개 정도만 한다.

Radio-pharmaceuticals are radio-labeled pharmaceuticals that are used for diagnosis or therapy. The radio-pharmaceuticals labeled with gamma or positron emitters are used for diagnosis and those labeled with beta emitters are used for therapy. This course would lead students to become the experts by teaching knowledge and trends about the development of radio-pharmaceuticals and literature searching and seminar. Technetium labeled compounds including generator and chelate chemistry would be mainly emphasized because they are the most widely used radio-pharmaceuticals. Another radio-pharmaceuticals labeled with I-123 also would be mentioned. Rhenium labeled compounds that are recently attracted would be studied too. Radio-pharmaceuticals labeled with positron emitters would be mentioned briefly because they would be discussed in another lecture.

802.2026A 방사성 의약화학 3-3-0

Radiomedicinal Chemistry

방사성 의약품의 생체 내 생리활성 기전을 분자적 수준에서 이해할 수 있도록 강의한다. 본 강의는 약물의 투여, 용해, 흡수, 대사, 표적분자에 대한 기전, 배설에 관한 과정을 분자적 수준에서 설명함으로써 방사성 화합물의 생체 내 작용을 이해하도록 한다. 방사성의약품은 극미량 투여를 하기 때문에 자체의 화합물에 의한 약리작용은 거의 없으므로 생체 내 분포에 대한 이해가 특히 중요하고 이러한 생체 내 분포를 연구하기 위하여 분자수준의 이해가 필요하다. 또한 방사성의약품을 인체에 사용하기 위하여 적용되는 각종 법률과 문제점 등에 대한 고찰도 같이 공부한다. 이 강의를 수강하면 특정 생체 내 기전을 갖는 새로운 방사성의약품의 고안을 할 전문가적 능력을 가지게 된다.

This lecture provides the understanding of the molecular

mechanism of radiopharmaceutical chemicals in the body. The lecture covers the process of administration, dissolution, absorption, metabolism, molecular mechanism to target molecule and excretion of radiopharmaceutical chemicals at molecular levels. Knowledge of molecular level are very important, because the radiopharmaceuticals are administered in minute amount enough not to show any pharmacological effect. In addition, the regulations and problems related with clinical use of radiopharmaceuticals would be discussed. After finishing this course, the students would have the ability to design new radiopharmaceuticals with specific biological mechanisms.

802.2031A 방사선영상에서의 컴퓨터 보조 진단 3-3-0

Computer-aided Diagnosis in Medical Imaging

방사선 영상에서 컴퓨터 보조 진단이 필요한 이유를 파악하고, 컴퓨터 보조 진단의 목적을 이해한다. 방사선 영상에서 어떠한 컴퓨터 보조 진단 기법이 시도되고 있는지 알아보고 각각의 원리와 장단점을 토의한다. 유방암이나 폐암의 선별검사와 같이 컴퓨터 보조 진단이 성공적으로 실용화되고 있는 분야에서 개발과 실용화에 연관된 내용을 토의하고, 판독자 수행능 분석, 시행, 임상적 적용 방법을 고찰한다. 컴퓨터 보조 진단을 도입함으로써 실제 어떤 효과가 나타나고 있는 지 파악한다. 컴퓨터 보조진단 기법을 개발해서 그 효용성을 평가하는 실험을 수행하도록 권장한다.

Understand the necessity and purpose of computer-aided diagnosis(CAD). Review current CAD techniques and computerized analysis methods and discuss the basic principle, advantages and disadvantages of each technique. Focusing on the successful fields of CAD, such as screening for breast cancer and lung cancer, discuss relevant issues in developing, validating, and using CAD methods. Review the progress of CAD in terms of observer performance studies, implementation, and clinical experience. As the final step, encourage to develop novel CAD technique and evaluate its performance.

802.2032 디지털의학영상의 처리 3-3-0

Image Processing in Digital Radiography

환자의 진료에 광범위하게 사용되고 있는 주요 방사선영상진단 장치의 물리학적 공학적인 원리를 공부하고, 이를 바탕으로 향후 기존 영상진단 장비의 발전된 진단효과와 새로운 영상 진단 기술을 연구할 수 있는 능력을 배양한다. 디지털 영상이 방사선 영상에서 차지하고 있는 비중을 이해하고, 어떤 분야에 사용되고 있는지 파악한다. 디지털 영상이 아날로그 영상과 어떤 차이점이 있고 이로 인해 어떤 특성을 가지는 지 이해한다. 디지털 영상의 영상 처리 방법의 종류를 파악하고, 각각의 영상 처리 방법의 개념과 용도를 이해한다. 디지털 영상에 필터, 구역화와 재구성을 이용하는 방법에 대하여 이해한다. 삼차원 영상 재구성에 필요한 다양한 기법의 원리를 익힌다. 디지털 영상을 이용하여 영상 처리를 수행하여 이론을 체득한다. 디지털 영상 처리 기법을 개발하는데 참여하거나 디지털 영상 처리의 효용성을 평가하는 연구를 수행하는 것을 권장한다.

Understand the importance and utility of digital radiography in medical imaging. Understand the difference between digital and analog images. Understand the basic properties of digital images. Learn how image manipulations and enhancement of digital images are performed. Understand the content of techniques used in digital image processing and their ba-

sic concept and utility. Comprehend how images can be represented using filters, segmentation, and reconstruction. Identify methods for representing 3D dataset. Encourage to participate in the development of image processing technique or the study evaluating the performance of digital image processing.

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 3-3-0

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 의학/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.

***805.603A 방사선융합의생명과학특강 3-3-0**

Topics in Biomedical Radiation Convergence Sciences

각 분야의 전문가를 초빙하여 최신연구지견에 대한 이해를 높이는 것을 수업목표로 한다. 모든 수업은 각 전문가의 특별 강의로 대체된다. 주제는 방사선치료, 영상의학, 핵의학에 관련된 의학 물리분야가 우선된다. 또한 융합지식과 창의성 증진을 위해 인체

구조, 컴퓨터과학, 반도체과학, 전자공학과 같은 주제가 포함될 수 있다.

This course aims to provide recent views on the current researches by holding special lectures of specialists. All class is to be replaced by the special lectures. Topics will mainly cover physics area of radiation therapy, radiology, and nuclear medicine. For exploration of convergence knowledges and creativity, subjects such as human anatomy, computer sciences, semi-conductor technology, and electric signal system will be included as well.

805.605 고급 핵의학영상론 3-3-0

Advanced Nuclear Medicine Imaging

단일광자단층촬영(SPECT: single photon emission computed tomography) 및 양전자단층촬영(PET: positron emission tomography)을 중심으로 영상 보정 및 정량분석의 고급 원리를 이해하고 최신 지견을 다룬다. 단일광자단층촬영기의 성능 평가지표인 공간분해능, 민감도, 선형도, 에너지 분해능, 균일도, 회전중심오차 등을 배운다. 성능지표를 통한 결과로부터 균일도와 선형도를 보정하는 방법을 배우고 잡음과 대조도 측정법을 배운다. 양전자단층촬영기의 성능지표인 공간분해능, 산란분획, 잡음등가 계수율, 민감도 등을 배운다. 단일광자단층촬영기의 영상 보정방법으로 감쇠보정, 산란보정을 배운다. 양전자방출단층촬영기의 영상 보정방법으로 정규화, 랜덤 계수율 보정, 산란 보정, 불응시간 보정, 감쇠 보정을 배운다.

Advanced principles and technologies in nuclear imaging (PET: positron emission tomography and SPECT: single photon emission tomography) such as image correction and quantitative analysis will be studied. The performance evaluation indexes of SPECT system which are spatial resolution, sensitivity, linearity, energy resolution, uniformity and center of rotation error will be discussed. From the results of performance tests, the correction methods of uniformity and linearity and measurement methods of noise and contrast will be studied. Also, learn about the performance indexes for PET system which are spatial resolution, scatter fraction, NECR (noise equivalent count rate) and sensitivity. The image correction methods for PET system such as normalization, random correction, scatter correction, dead time correction, and attenuation correction will be studied.

805.606 핵의학물리학 3-3-0

Physics in Nuclear Medicine

방사선 영상과 기기를 이해하는데 필수적인 핵물리를 공부한다. 기체검출기, 섬광검출기반도체검출기 등의 방사선검출기의 원리, 영상획득 원리, 영상재구성, 영상정량화, 임상적 활용 등에 대해 공부한다. 단일광자단층촬영기(SPECT: single photon emission computed tomography)에 사용되는 NaI(Tl) 섬광결정과 양전자방출단층촬영기(PET: positron emission tomography)에 사용되는 LSO, BGO, GSO, LYSO, LGSO 등의 다양한 섬광결정들의 특성을 파악한다. 영상 재구성법인 역과후역투사(FBP)와 그 외 다양한 반복 재구성법(EM, OSEM)에 대해 공부한다. 대표적 영상정량화 연구인 추적자동력학, 방사선 내부 피폭선량 측정법 등에 대하여 배운다. 또한 핵의학 영상기기의 임상적 활용에 대해서도 배운다.

Nuclear physics for imaging devices and imaging theory will be studied. Physical principles in nuclear imaging, the principle of radiation detector such as gas-filled detector, scintillation detector and semi-conductor detector, image ac-

quisition, correction, reconstruction, quantification and clinical applications will be studied. Various scintillation crystal types such as NaI(Tl) of SPECT (single photon emission computed tomography) scanner, LSO, BGO, GSO, LYSO, LGSO, etc of PET (positron emission tomography) scanner will be studied. Image reconstruction method from FBP (filtered back-projection) to various iterative reconstruction methods (EM or OSEM) will be studied. Finally, quantitative analysis of nuclear images such as tracer kinetics and human radiation dosimetry and clinical application of physics of nuclear medicine will be studied.

805.607A 복잡생체계의 전산모형 및 다차원 영상분석 1 3-2-2

Computational Modeling and Multi-dimensional Image Analysis of Complex Biosystems 1

이 강좌에서는 복잡 생체계의 기본적 이해를 바탕으로 생체의 전산모형을 구축하며, 이를 기반으로 다차원 생체영상을 해석하는 원리와 기법을 배운다.

This lecture aims to provide basic understanding of complex biosystems, principles and techniques how to construct computational models of biosystems and apply to analysis of multidimensional biomedical images.

805.608A 복잡생체계의 전산모형 및 다차원 영상분석 2 3-2-2

Computational Modeling and Multi-dimensional Image Analysis of Complex Biosystems 2

이 강좌에서는 복잡 생체계의 이해를 바탕으로 생체 병리현상의 전산모형을 구축하며, 이를 기반으로 다차원 생체영상으로부터 생체모형의 주요매개변수를 정량적으로 추출하여 질병진단에 응용하는 원리와 기법을 배운다.

This lecture aims to provide basic understanding of complex biosystems, principles and techniques how to construct computational models of pathologic phenomena of biosystems, how to extract important parameters of biomedels from multidimensional biomedical images, and how to apply them to diagnosis of disease.

805.611 방사선치료임상실습 2-2-0

Practicum in Clinical Radiation Therapy

이 교과목에서는 방사선치료의 전 과정과 구성하는 각각의 부분에서 필요한 임상 지식을 습득한다. 실제로 임상 의 각 부분에 참여하여 견학하고 실습하는 기회를 갖는다. 또한 각 장비 사용의 실제에 대해 알아보고 치료계획과 모사도 실습해 본다. 각 암 부위별 치료 방법에 대해 배우게 된다. 전체적인 방사선 치료의 임상 단계에 대해 파악하여 방사선 치료에 대한 이해도를 높인다. 암의 진단, 모의 치료, 전산화 단층 촬영, 고정장치 사용, 전산 치료 계획 수립, 치료 등 각 과정의 특징을 파악을 하고 각 진단별 사용되는 치료 장비들의 특성에 대해 이해한다. 이를 바탕으로 실제 병원에서의 의학 물리학자의 역할에 대해 알아보고 임상 이해도의 중요성을 이해한다.

This course provides students clinical knowledge and experience by attending the entire processes of radiation treatment. Students will be involved in some parts of radiation treatment such as planning and simulation. They will learn how to operate treatment machines and simulators. They will study specific protocols for different types of can-

cer treatments. The procedure of radiation therapy (diagnosis, simulation, computed tomography, immobilization technique, treatment planning, treatment) will be understood. And they will study characteristic of treatment machine. Based on the experience of clinical, they learn role of medical physicist in the hospital and importance of clinical understanding.

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 등등 에서 기존의 어떠한 방법보다도 정확하고 효율적인 계산을 가능케 해주고 있다. 현대 방사선의학 첨단 연구에 필수적인 도구로서 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 lab시간을 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 techniques 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. 그뿐만이 아니라 진단 방사선학, 치료방사선학, 핵의학 분야 중 각 연구원들이 관심을 가지고 있는 연구과제에 대한 연구 방법론, 연구결과 분석 방법 등을 포함한 연구 논문 준비에 대한 세미나를 운영하여 각 주제별로 국내외 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.

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, stu-

dents 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 necessity and utilization of PACS technology in modern medicine.

분자의학 및 바이오제약학과(Department of Molecular Medicine and Biopharmaceutical Sciences)

494.501 이온채널과 막전압 3-3-0

Ion channels and membrane potentials

이온채널은 세포막에 존재하는 단백질이다. 채널은 모든 세포에 존재하여 세포의 막전압을 일으켜 신경세포나 근육세포의 전기적 흥분을 야기 시킨다. 이온채널은 세포의 삼투와 부피를 결정하며 체액의 분비를 일으킨다. 채널은 Ca²⁺의 농도를 조절하여 세포신호 전달에도 깊이 관여한다.

본 강의에서는 이온채널 유전자 종류와 구조와 특성, 그리고 이들의 생리적 기능을 소개한다. 또한, 채널유전자의 변이에 의한 여러 질병을 소개한다. 이와 함께 막전압과 이온채널 연구의 역사적인 개요도 소개된다.

Ion channels are plasma proteins present in all types of cells. Ion channels determine membrane potentials in nerve and muscle cells, contraction of muscle cells, and secretion in epithelial cells. Ion channels control intracellular Ca²⁺ thus affecting cell signals.

In this lecture, ion channel genes are introduced along with their structures, biophysical properties and physiological functions. Furthermore, chronic diseases caused by mutations of channels will also be stressed, too. History on ion channels and membrane potentials will also be introduced.

494.502 의약세포유전학 3-3-0

Medicinal Cell Biology and Molecular Genetics

본 강좌에서는 세포생물학과 분자유전학의 고급 지식을 습득한다. 유전자는 생명의 필수 정보를 포함하고 있으며 세포는 생명체의 기본적인 기능 단위를 구성하고 있다. 본 강좌에서는 생명의 필수 요소들인 유전자와 단백질 그리고 세포간의 기능적 연관성을 토론하고 유전체, 단백질, 그리고 시스템생물학에 있어서의 최신 정보를 소개하며 본 연구들이 인체의 질병의 이해와 신약개발에 기여하는 점들을 소개한다.

The course discusses the advanced information on cell biology and molecular genetics. While genes contain the essential information to determine the characteristics of life, cells are basic functional unit for living organisms. In this course, genes and their functional linkage to proteins and cells will be addresses and recent advances in genomics, proteomics and systems biology will be introduced especially focusing on their relationship to human diseases and drug development.

494.601 약물전달시스템 3-3-0

Drug Delivery System

이 과목은 약물을 투여할 때 나타나는 여러 가지 문제점을 다룬다. 특히 물질의 용해의 기술에 많은 시간을 할애한다. 이 과목에서 다루는 물질은 주로 병을 치료하기 위해 투여하는 작은 분자의 화합물, 단백질, 유전자 그리고 세포들이다. 단백질 약물의 전달 또한 역점을 두어 토의 된다. 비침습적 약물전달 방법, 바이러스 벡터를 이용한 유전자 약물의 전달 등도 배우게 된다. 분자생물학적 기법을 이용한 세포의 전달 또한 배우게 된다. 이와 함께 약물전달에 대한 기초 이론과 최근의 연구 경향 등도 소개된다.

The purpose of this course is to explore the problems involved with administration of drugs; through analyzing and solving such problems, students will understand problem

solving techniques using drug delivery system and build on knowledge to create new technologies. Drugs to be dealt with in this course refer to small chemical drug, protein, gene and cells used in the treatment of diseases. For protein drugs, students will learn about drug delivery systems using chemically/physically combined technologies, manipulative technologies, formulation and device technologies. For polysaccharide drugs, students will learn about non-invasive delivery using chemical derivatives, and for genetic drugs, viral or non-viral vector systems. Furthermore, students will learn about cell delivery technology using the DNA manipulative cell technology, as well as protein delivery technology that is based on this technology. The course focuses on the understanding of the basic principles of the above and the analysis of recent technologies being researched in the field.

494.602 임상단백질체학 3-3-0

Clinical Proteomics

포스트 지놈 시대 (post-genomic era) 에서의 생명과학은 대개의 질병을 토대로운 분자생물학적 연구방식에 있어 획기적인 변화가 일어나고 있다. 생물학적 과정(biological process)을 상호 분리되어있는 개개의 부분이 아닌 복잡한 생물학적 과정의 구동원리를 시스템 수준에서 이해하고자 하는 시스템 생물학(Systems Biology)이 출현하기에 이르렀으며 이러한 연구방식은 향후 생물학 전반에 걸쳐 주요 연구방식으로 활용될 전망이다. 이에 시스템 생물학(Systems Biology)에 의한 복잡한 생물학적 이해는 체계적이고도 다양한 학문 융합 (의학, 생물학, 화학, 컴퓨터학, 통계학 그리고 우주과학 등)을 바탕으로한 연구환경이 필수조건이며, 이제는 이러한 학문 간의 벽을 넘어선 새로운 생명의학지식 창출이 도래하고 있으며 이미 미주리대학들과(Harvard, MIT, Stanford, Washington 등) 주요 제약사(Merck, Lilly, Wyath 등)들은 시스템 생물학(Systems Biology)에 의한 새로운 과학 신설 생명과학 연구를 추진하는 추세다. 또한, 시스템 생물학(Systems Biology)에 의한 복잡한 생물학적 이해는 Translational Research에 주요근간이 되며, 더 나아가 기초과학지식과 임상지식과의 지식 상호이해와 전달을 통해서 불필요한 환자치료방식을 피하고 맞춤형 의학(tailor medicine or individualized medicine)이 가능하다고 보여지며, 이러한 기초의학과 임상의학의 상호공용으로 바탕으로한 연구는 실제적인 지식창출(knowledge-based)에 의한 신약개발(therapeutic target discovery)이 가속될 수 있다. 예를들어, EGFR-driven non-small lung cancer 환자의 독자적인 데이터베이스(In-house clinical database) 환자의 성별(gender), 나이, 암의진행상태(disease progression), 전이상태(matatastasis), 치료과정과 약물투여(e.g., Iresa or herceptin)에 상응해 분자생물학적 정보구축(genotyping, proteomotyping, k-ras mutation, Intracellular mutation of EGFR or EGFR signaling pathway)이 가능하며, 이 데이터베이스를 발전시키므로 (populating and expanding) personalized 환자 치료가 현실화 될 수 있다. 이에 향후 생명과학자는 학문상호체계 학문(Interdisciplinary science)을 이해하고 응용하는 능력이 지극히 필요하다고 보겠다. 이러한 현추세를 바탕으로 강의에서는 주요질병(특히, 암)과 관계된 중요한 분자생물학적 측면에서의 의문과 이해를 신호기전 (signaling transduction cascade), 유전체(genomics) 그리고 프로티오믹(proteomics)을 이용 토의진행 하고자 한다.

Integrated research establishes an environment for educating multidisciplinary biomedical scientists in the post-genomic era. Courses that integrate the current trend of biomedical sciences would provide a complete overview of the emerging field of systems biology and the advances within interdisciplinary sciences. Classes would address the key questions of complex biological systems by taking specific

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.)

examples from developmental biology, cancer, metabolomics and proteomics.

Specific Class Topics:

- ▶ Biochemistry with emphasis on the current proteomics and genomics in medical and pharmaceutical sciences
- ▶ Predictive Medicine, Systems Medicine and Personalized Medicine
- ▶ Systems Biology (Network Biology)

In recent years, there has been a growing interest from industry and universities on translational research. This emerging bi-directional discipline, when established in conjunction with systems biology, maximizes the efficient investigation of the biology of disease in order to develop improved therapies.

494.604 면역생물학 3-3-0

Immunobiology

면역계는 병원균에 의한 감염으로부터 개체를 보호하는 역할을 담당하며, 이러한 감염에 대한 보호적인 기능과 대별되는 알러지, 자가 면역, 장기이식 거부, 항암 면역 등의 면역 반응을 일으킨다.

본 강좌에서는 앞부분에 면역 세포와 면역 기관 그리고 면역계의 다양한 분자들을 소개함으로써 면역학에 대한 개념을 간략히 정리하고자 한다. 이를 바탕으로 면역계가 어떻게 외부 항원과 자가 항원을 구분하여 인식하고, 병원균이 침입하였을 때 면역 세포가 어떻게 활성화되어 병원균을 제거할 수 있는지에 대해 자세히 알아보하고자 한다. 본 강의의 후반부에서는 면역계가 병원균에 의한 감염을 막는 보호적인 기능뿐만 아니라 알러지, 자가 면역, 장기이식 거부 등의 면역 질환을 일으키는 기전에 대해서도 살펴보고자 한다. 또한 이러한 면역계 전반에 대한 이해를 바탕으로 어떻게 면역계를 조절하여 면역 질환의 발병을 막고, 감염 질환 및 암에 대한 백신을 개발할 수 있는지에 대해 논의해보고자 한다.

The immune system exists to protect the host from infection, and its evolutionary history must have been shaped largely by this challenge. Other aspects of immunology, such as allergy, autoimmunity, graft rejection, and immunity to tumors are treated as variations on this basic protective function in which the nature of the antigen is the major variable.

The first part of the lecture summarizes our understanding of immunology in conceptual terms and introduces the main players: the cells, tissues, and molecules of the immune system. The middle part of the lecture deal with three main aspects of adaptive immunity: how the immune system recognizes and discriminates among different molecules; how individual cells develop so that each bears a unique receptor directed at foreign, and not at self, molecules; and how these cells are activated when they encounter microbes, and the effector mechanisms that are used to eliminate these microbes from the body. The last part of the lecture examines the role of the immune system in causing rather than preventing diseases, focusing on allergy, autoimmunity, and graft rejection as examples. Finally, we consider how the immune system can be manipulated to the benefit of the host, emphasizing endogenous regulatory mechanisms and the possibility of vaccinating not only against infection, but also against cancer and immunological diseases.

494.607 만성염증과 대사질환 3-3-0

Chronic Inflammation, Infection and Metabolic Disease

당뇨병, 비만 등의 대사질환과 만성염증 간의 인과관계 및 그 기전에 대한 최신지견을 학습한다. 특히 대사질환에서 지방세포의 염증반응이 발생하는 기전과 지방세포의 염증반응이 아디포카인 분비를 통해 인슐린저항성 발생에 미치는 영향과 이를 극복하는 방법 및 대사질환의 치료에의 적용 등을 학습하게 된다.

Metabolic diseases such as diabetes and obesity are closely related with chronic inflammation. In this course, mechanism(s) leading to inflammation in adipocytes, effect of adipocyte inflammation on adipokine regulation and insulin resistance, therapeutic implication of controlling adipocyte inflammation in metabolic diseases will be introduced.

494.608 분자영상과 나노의학 3-3-0

Molecular Imaging and Nanomedicine

분자영상분야의 최근 발전 현황과 나노의학의 가능성을 개관한다. 특히 중개(translational) 연구에 필요한 생체분자영상 분야의 microPET, microMRI, microCT, bioluminescence imaging, fluorescence imaging, PET-MRI 등의 최신지견과 방법적 장단점을 논의한다. 나노의학의 여러 분야 중 특히 생체영상과 생체치료에 응용되는 나노물질의 디자인, 생산, 특성규명, 독성검정, 생체분포와 생체효과를 조사하기 위한 분자영상 분야의 응용사례를 이해하기 위한 논의를 진행한다.

In this course, the recent developments of in vivo molecular imaging and the feasibility of nanomedicine in the near future in clinical application. Especially, the techniques such that microPET, microMRI, microCT, bioluminescence imaging, fluorescence imaging, PET-MRI are to be discussed for their availability and advantages for translational researches. Small animal imaging and its application to advent of nanomedicine is going to be dealt with throughout the course. Human application and its realization in the field of nanomedicine is going to be the final goal of this course.

494.609 임상시험을 위한 생체 분자영상 3-3-0

In vivo Molecular Imaging for Clinical Trials

이 강좌에서는 PET, SPECT, MRI, MRS, CT 그리고 광학/발광영상을 이용한 생체분자영상의 기반을 이루고 있는 개념을 소개하고 이 생체분자영상방법이 새로운 약제/바이오약제의 효능을 평가하는데 어떻게 사용될 수 있는지, 그리고 Tc-99m표지 DG, GP, adenosine, guanine, nitroimidazole, annexin-V, VEGFR, taxol, gemcitabine, aricept, celebrex 등을 평가하는데 어떻게 디자인되어 쓰일지를 다룬다.

This course will delineate the core concepts of in vivo molecular imaging including PET, SPECT, MRI, MRS, CT and optical or bioluminescence imaging as well as radioimmunology. It will be discussed in detail how to apply these methodology to conduct clinical trials using new radiopharmaceuticals such as Tc-99m labeled DG, GP, adenosine, guanine, nitroimidazole, annexin-V, VEGFR and taxol, gemcitabine, aricept or celebrex.

494.611 생체신호의 분자세포생물학적 이해 3-3-0

Molecular and Cellular Aspects of Biosignaling

본 강좌는 수강생들로 하여금 세포증식 및 분화에 필수적인 세포내 신호전달 네트워크에 관한 개요를 심층적으로 소개한다. 세포 및 분자수준에서 주요 세포내 신호전달 체계들의 조절과 각 신호전달회로의 구성요소들에 대해 탐구한다. 특히, 특정 신호전달회로의 정교한 조절이 망가짐으로써 발생하는 인체 질병을 집중적으로 다루기로 한다.

This course is intended to provide students with the comprehensive overview of the intracellular signaling network which is essential for the homeostatic control of cell growth and differentiation. Students will learn how the major signal transduction pathways are regulated at cellular and molecular levels, and what components are involved in each pathway. Special emphasis will be placed to the human disorders which arise as a consequence of disruption of fine-tuning of specific intracellular signaling.

494.612 발암기전의 분자생물학 3-3-0

Molecular Mechanisms of Carcinogenesis

본 강좌는 수강생들로 하여금 다단계 발암과정과 관련된 세포내 생화학적 기전과 관련 최신연구 동향을 습득토록 한다. 또한 발암과정에 연루된 세포내 핵심 신호전달 물질들을 타겟으로 하는 표적치료제들의 작용 기전을 심층적으로 탐구 한다.

This course is intended to provide students with the comprehensive overview of the biochemical and molecular mechanisms of multi-stage carcinogenesis and cutting-edge research related to this subject. Students will learn about the major signal transducing molecules implicated in carcinogenesis and the current anticancer and chemopreventive strategies targeting these molecules.

494.613 의약생체재료 3-3-0

Biomedical Materials

약물전달체제 및 의료용구를 비롯하여 질병치료에 사용되는 생체재료를 학습함으로써 의학학에서 재료역할과 기능을 이해하고 이를 응용할 수 있는 지식기반을 마련하는데 있다.

Including a drug delivery system sacrifice and the medical treatment tool and is used in disease treatment the organism material which is prepares the knowledge base this and studies with from the medicine crane to understand a material role and a function will be able to apply.

494.614 질병의 병태생리학 3-3-0

Pathophysiology of Human Diseases

인간 장기의 체계별로 흔히 발생하는 질병들을 중심으로 병태생리기전을 소개한다.

The purpose of this course is to provide a basis for understanding pathophysiologic mechanisms of human diseases. This course will focus on pathophysiology of common human disease such as cancer, cardiovascular disease and metabolic diseases.

494.615 신약개발을 위한 분자영상 3-3-0

Molecular Imaging for Drug Discovery

분자영상의 기초지식을 바탕으로 신약을 개발할 때 약물전달, 신약의 효용, 신약의 작동기전, 신약의 생체효과를 평가하기 위한 분자영상 응용의 최신지견을 학습한다.

This course will promote learning cutting-edge knowledge regarding the application of molecular imaging to the field of drug discovery for evaluation of drug delivery system, efficacy or mechanism of action of tentative new drug and bioeffect of the new drugs.

494.616 재생의학과 분자영상 3-3-0

Regenerative Medicine and Molecular Imaging

줄기세포와 iPSC를 재생치료에 적용할 때 중합체거푸집과 함께 재생조직을 만들고 이를 이식하면 분자영상으로 조직 또는 세포의 생착, 동향, 분화 등을 평가하여야 하며 이에 응용된 분자영상 기술의 최신지견을 학습한다.

This course will promote learning the application of molecular imaging technology to the field of regenerative medicine such as how to monitor whereabouts of stem/ iPS cells, their in vivo behavior, proliferation, homing and differentiation etc.

494.617 분자종양학 3-3-0

Molecular Tumor Biology

본 강의는 분자의학적 측면에서 종양의 기본 개념을 이해하고자 하는데 목표를 두고 있다. 종양바이러스의 기전, 중요한 종양유발자(Src, Myc, 성장인자) 및 종양억제자(p53, Rb)의 분자 기전을 신호전달, 세포주기, 유전자 발현 기능 조절과 연계하여 이해하고자 한다.

This class aims to understand the basic concept of tumors in terms of molecular medicine. You will study the molecular mechanism of tumor virus, and link the roles of various oncogenes (Src, Myc, Growth factors) and tumor suppressors (p53, Rb) to cellular signaling, cell cycle, and gene regulation.

494.618 면역계질환론 3-3-0

Immune System Disorder

면역계의 이상으로 발생하는 면역계질환들의 발병기전에 대한 연구는 정상적인 면역계의 반응 및 조절기능 등에 대한 이해를 깊게 하고, 또한 기초 면역학 연구와 응용분야 사이의 연결고리가 될 수 있는 면역학의 핵심 분야로 인식되고 있다. 본 교과목은 특히 과민반응, 자가면역반응과 면역결핍 등 면역반응의 이상에 의해 발생하는 질환의 유전적, 환경적인 원인과 이를 매개하는 면역학적 조절기전에 초점을 맞추어 전반적인 내용 및 각 질환에 대해 다루게 될 것이며, 이를 통해 정상적인 면역반응에 대한 이해를 깊게 하고 면역학적인 지식을 이용하여 새로운 질환의 진단법 및 치료법을 개발하는데 도움이 되고자 한다.

The study of pathogenesis of immune system disorder (immunologic disease) is thought as a core area of immunology because it can make normal immunologic response understood clearly and can be the link between the basic immunologic research and its application. This lecture would focus on the genetic and environmental etiology and abnormal

mal immunologic response of the disease caused by mainly hypersensitivity, the autoimmunity and immunodeficiency and would include not only general aspect of immunologic disease but specific disease. It would be helpful to understand the normal immunologic response and to research new treatment of immunologic disease through this lecture.

494.803 대학원 논문 연구 3-3-0

Graduate Study for Thesis

석사, 박사과정 학생들의 논문을 위한 연구를 지도하는 과목이다. 이는 강의실이 아니라 실험실에서 교수들이 직접 학생에게 연구 방향을 제시하고 학술적 기술적 내용을 전달한다. 석사, 박사과정 학생들의 졸업 및 학술 발표 논문을 작성하는 방법 역시 지도된다.

This is the course for guiding students for research thesis. This course is an individual teaching of how to set a hypothesis, select right methods to prove the hypothesis, execute experiments, collect data, analyze and interpret data, and deduce conclusion from the analysis. Theses research techniques are important for mentoring students for preparing not only thesis but research papers to be published in journals.

M1605.000100 유전-단백체 통합 연구 3-3-0

Topics in Integrative Genomics and Proteomics Studies

최근 유전체 및 단백질체 분석기술의 발전은 방대하고 다양한 유전체 및 단백질체 데이터를 양산하였다. 다양한 생물학적 조건에서의 이러한 데이터를 해석하고 이해하기 위해 상당한 노력을 해왔다. 본 강좌에서는 학생들에게 의생명 과학 연구의 일환으로 유전-단백체 통합 연구에 대해서 소개하고, 최신 유전체 서열 및 단백질체 분석 기술의 발달에 관해 논의하고자 한다. 특히, 통합 유전체-단백체 연구를 통해 더 명확한 유전-단백체의 기능적 annotation을 수행함으로써, Phenotype을 규명하는 최근의 융합학문경향에 대해 강조하여 살펴볼 것이다. 본 강좌에서는 해당 연구 분야의 전문가를 초청하여 세미나 형태의 강의로 병행하여 진행될 것이다.

Recent advances in genomic and proteomic technologies have led a huge increase in the generation of detail genomic and proteomic data more than ever. The have been considerable efforts to disseminate and comprehend the data in the given biological conditions. The objective of this course is to introduce students to the emerging field of integrated genomics and proteomics studies in biomedical research. The topics to be discussed the current the current developments of genome sequencing and proteome technologies. The course will also emphasize a special interest on novel annotation fields, such as that of phenotypes, and highlights the recent efforts focused on the integrating annotations. During the term, seminar speakers, with expertise in an area relevant to the subject area of the course, are invited as guest lecturers.

수리정보학과

(Department of Mathematical Information Science)

496.501 수리암호 3-3-0

Mathematical Cryptography

디지털포렌식의 대상인 디지털 증거는 디지털 문서 및 데이터로 구성된다. 이러한 증거는 위장, 암호화 등의 방법을 활용하여 기기에 저장되기 때문에 이의 분석을 위해서는 암호학에 관한 지식이 요구된다. 따라서 이 과목에서는 기초 정수론, 이산수학, 확률론 등 현대 암호학의 이해에 필요한 수학기론을 먼저 소개한 뒤 정보보호와 암호론의 기본 개념과 다양한 기존의 암호체계의 암호화 및 복호화 알고리즘, 복잡도와 안전성, 장단점 등을 강의한다. 구체적으로 대칭키 암호, 공개키 암호, 해쉬함수, 전자서명 등을 다룬다.

Digital forensic deals with digital evidence which consists of digital documents and data. Since these are digitally saved as disguised or encrypted files, knowledge on cryptography is essential to analyze and recover them. To this end, we first study mathematical bases for modern cryptography, which include elementary number theory, discrete mathematics, and probability. After that, we introduce basic concept of cryptography, various existing crypto-systems and their encryption/decryption algorithms, complexity, security, strengths and weaknesses. We discuss symmetric-key crypto-systems, public-key crypto-systems, hash functions, and digital signature schemes to name a few.

496.502 컴퓨터학 3-3-0

Introduction to Computer Science

컴퓨터과학 및 공학은 모든 분야(자연과학, 공학, 인문학, 사회학, 예술)의 성과를 바탕으로 자라며 모든 분야를 키우는 보편학문의 성격을 점점 띠고 있다. 이 과목에서는 컴퓨터시스템과 소프트웨어시스템의 기초 원리를 강의함으로써 학생들이 디지털포렌식 등의 응용분야를 보는 시각을 넓히고, 미래 가능한 응용을 창조하거나 예측할 수 있는 안목을 갖추도록 한다. 강의내용은, 컴퓨터라는 보편능의 도구(Universal Machine)가 고안된 과정, 그것이 공학자들에 의해 실제 디지털 컴퓨터로 구현된 원리, 그 컴퓨터를 움직이는 소프트웨어들을 구축하는 원리 등을 강의한다. 특히 컴퓨터가 처리하는 디지털 정보 시스템들의 디자인, 가지고 있는 문제점들, 그리고 그러한 문제점들의 해결책들을 살펴본다.

We introduce the foundational concepts and ideas of computer and software systems as a basis for digital forensics. These foundations equip students with a high-level viewpoint that can anticipate future, as well as current, digital forensics issues. The covered topics are how universal computing machine are designed, how the mathematical concept is realized by electrical engineers, and principles of software construction.

496.503 소프트웨어 및 시스템 보안 3-3-0

Introduction to Software and System Security

전 세계 모든 컴퓨터가 네트워크로 연결되어 자유롭게 소통하며 정보를 주고받게 되면서, 전달되고 저장되는 정보의 보안이 중요한 이슈가 된지 오래다. 이 강의에서는 소프트웨어와 컴퓨터시스템에서 정보보안을 위해 개발된 기술의 원리와 한계를 강의한다. 컴퓨터가 정보를 처리할 때 보안 유지를 위해서 컴퓨터 소프트웨어와 하드웨어가 어떻게 서로 협업하여 주어진 보안의 목적을

달성하는지를 살펴본다. 시스템 소프트웨어의 보안, 응용 소프트웨어의 보안, 소프트웨어 저작권 보장을 위한 기술적인 해결책 등등에 대한 강의를 포함한다. 또한, 이러한 기술들이 미래에 끊임없이 첨단화되고 있는 디지털포렌식 현장에서 어떤 의미를 갖는지를 살펴본다.

We introduce techniques to achieve the security of computing systems. We cover how the security can be improved in computing system at every layer of computing systems: hardware, system software, application software, and networking system. We also cover how software copyright issues can be solved by software technology. We discuss the ramifications of all these techniques in real-world digital forensics.

496.504 디지털 포렌식 3-3-0

Introduction to Digital Forensics

디지털 포렌식 기술의 입문과정으로서, 디지털포렌식의 절차, 디지털포렌식 기술 동향과 역사, 디지털포렌식 기술의 위기와 대응방안을 살펴본다. 즉, 디지털 데이터의 삭제, 암호화, 은닉에 대응하는 컴퓨터 시스템 및 소프트웨어 도구 기술, 디지털 증거물 데이터 처리과정의 무결점을 보장하는 기술, 디지털 증거물의 온전함을 보장하는 기술 등을 살펴본다.

This course is an introduction to digital forensics. This course includes computer and networking concepts, legal issues involving digital forensics, digital forensic procedures, digital forensics tools, digital evidence collection, and digital evidence analysis technologies.

496.505 디지털증거법.정보보호법 3-3-0

Law on Digital evidence and information protection

소송의 증거에서 디지털증거가 차지하는 비중이 급속도로 증가되고 있고, 이에 따라 증거법도 디지털증거의 확대를 뒤쫓고 있다. 이 강좌는 증거법의 기본이론과 실무를 검토한 다음 디지털증거에 특유한 법적인 문제를 다룬다. 특히 후자와 관련하여서는 디지털증거의 특징을 살펴본 다음, 디지털증거의 수집(압수․수색 포함), 증거능력, 증거조사에 대한 현행 법제(입법 및 판례)와 실무를 검토하고 제도의 발전방향을 함께 논의한다. 한편, 디지털증거는 전통적인 증거에 비하여 개인과 기업의 정보를 광범위하게 침해할 위험이 매우 높다. 이에 증거의 필요성과 정보의 침해 사이에 어떻게 조화를 이루는 것이 헌법적인 정당성을 갖추는 것인가가 매우 중요한 법적 문제로 떠오른다. 이 강좌의 후반부는 정보보호에 관한 법리와 실무를 함께 다룬다.

This subject aims at researching the theories and practices in the field of laws on digital evidence and information protection. The digital evidence is one of the most important thing in the modern investigation, prosecution and criminal procedure. On the other hand, the digital evidence can violate individual's right of privacy, which need to make a compromise with protection of information. This subject deals with several legal issues related to the conflict of two public interests.

496.506 디지털 포렌식 실습 2-1-2

Digital Forensics Analysis

디지털 증거수집과 디지털 증거분석에 동원되는 최신 컴퓨터 기술을 심도 있게 다룬다. 휘발성/비휘발성 저장매체의 디지털 증거물 처리과정, 증거물의 온전함을 확보하는 기술, 디지털 증거물

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.)

과 그 처리 과정의 무결점을 확인하는 기술, 디지털 포렌식에 사용되는 모든 자동 도구들의 무결점 확보 기술, 방대한 디지털 자료에서 유의미한 정보를 도출하는 빅데이터 분석 기술, off-line 및 on-line 디지털 자료 실시간 분석 기술 등을 실습을 통해 살펴본다.

This course places a strong emphasis on digital forensics. Using the known digital forensics tools, this course offers the practices of the preservation, identification and analysis of computer based evidence stored in the form of magnetically encoded information on various devices and media.

496.701 안티포렌식 특강 3-3-0

Anti-Forensics

디지털포렌식 수행과정에서 암호화된 디지털 증거를 분석하기 위한 암호해독 방법을 다룬다. 그리고 법정에서 디지털 데이터가 증거로 채택되기 위해서는 증거의 무결성 유지가 요구되는데, 이 과목에서 이를 보장하는데 필요한 암호학적 도구를 강의한다. 또한 클라우드 컴퓨팅 환경이 마련되면서 새로운 기능을 가지는 암호 기술이 급격히 발전하고 있다. 이러한 미래 암호 기술을 구체적으로 살펴봄으로써 새로운 환경에서의 디지털포렌식을 대비할 수 있도록 한다.

This course deals with methods of cryptanalysis necessary to analyze encrypted digital evidences in the process of digital forensics. Since integrity is essential for digital data to be accepted as evidences in court, this course covers cryptographic tools for data integrity. Under the cloud computing environment a variety of cryptosystems equipped with new functional properties is being developed rapidly. Thus this course helps students prepare for digital forensics of new cryptographic technology.

496.702 수리정보과학 특강 2-2-0

Mathematical Information Sciences

수학, 컴퓨터학, 법학, 사회학 등 디지털 포렌식 관련 학문에 대한 이해를 위해 내부 교원 및 외부 전문가 등을 초청하여 최신 학문 동향을 파악하고, 이를 통해 앞으로 변화할 미래에 대한 예측해본다.

The aim of this course is to grasp the state of art in fields such as mathematics, computer science, law, and sociology which are related to digital forensic. The course will consist of lectures by faculty members and external specialists in the fields.

496.703 디지털 포렌식 특강 1-1-0

Topics in Digital Forensics

디지털 포렌식 관련 현장의 전문가들을 초청하여 최신 기술들을 들어본다.

This course offers special lectures of the related field experts on digital forensics tools, digital forensic procedures, digital forensic analysis, information security, cyber crimes, and legal issues involving digital forensics.

496.803 대학원논문연구 3-3-0

Dissertation Research

논문집필 연구 및 세미나
Research and Seminar for thesis writing