

**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 최신 동향을 습득하고 토의한다.

수강자들은 각자의 관심에 따라 장비의 성능평가 및 특성평가 실험을 수행한다.

During this intern-ship program, students have an opportunity to experience the latest medical imaging equipments on-site observing and participating diverse clinical applications of imaging modalities including digital X-ray, CT, MRI, ultrasound, and PET, as well as learning their basic physical principles.

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

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

**495D.613 영상중재시술학 3-3-0**

**Image-guided Interventions**

영상중재 시술은 일반적으로 영상 데이터, 중재시술 및 환자의 실시간 가시화, 그리고 가상공간과 실제 환자의 3차원 공간이 결합된 목표의 설정을 포함함. 중재시술 중에 술자에게 목표를 가이 드하기 위해 술전/술간 영상이 사용됨. 본 과목에서는 중재시술에 기본적으로 필요한 영상 가시화, 증강현실, 영상정합, 영상분할 및 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 참여 수강자들간에 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 참여 수강자들간에 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 보정법으로 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.