

**바이오시스템공학전공(Biosystems Engineering Major)**

5261.601A 생물생산기계시스템공학 3-2-2

Biological Production Machinery and Implement

농작업기의 친환경화, 정밀화를 위한 해석방법과 설계방법을 다룬다. 주요내용은 농업재료 및 작물의 물성, 변량살포기술, 작물-기계 시스템, 농작업기계와 체계의 환경평가, 정밀농업 등이다.

In this course, students will be introduced to advanced engineering on the analysis and design of farm implements that are more environment-friendly and precise. Topics will cover: the physical properties of agri-chemicals, supplies, and crops for agriculture; variable application technology; crop-machine systems; environmental evaluation of agricultural machinery; and agricultural production systems.

5261.602 바이오시스템공학세미나 1 1-0-2

Seminar in Biosystems Engineering 1

석사과정 대학원생을 위한 세미나 과목으로서, 공학발표에 필요한 준비, 발표 및 토론을 연습하며 수강생들은 그들이 진행 중인 연구과제를 준비단계, 중간단계, 최종단계별로 발표한다. 또한 효율적인 공학논문작성을 위한 연구방법 등도 논의된다. 필요에 따라서 외부 연사가 초청되며, 수강생들의 발표를 위주로 진행된다.

This seminar is for graduate students on the master program to practice presentation skills as a professional engineer. Students should give presentation on their own research at planning, interim, and final stage of the research. Also, research strategy for efficient writing of engineering paper is discussed.

5261.603 바이오시스템공학세미나 2 1-0-2

Seminar in Biosystems Engineering 2

박사과정 대학원생을 위한 세미나 과목으로 생물시스템공학 분야 특히 농업기계와 농산식품가공, 저장 및 유통, 바이오센서, 등 분야의 전문가를 초빙하여 특강을 듣고 주제를 토론하거나 바이오시스템분야의 동향 등에 관한 정보를 교환하여 연구 분야 탐색과 설정에 기여한다. 필요에 따라서 기초학문이나 인접관련 학문에 대한 전문가를 초청하여 창의적 연구를 위한 연구동향을 듣는다.

This seminar is for graduate students on the doctoral program to get professional viewpoint of biosystems engineering by special lectures of experts in agricultural machinery, agricultural produce/food process, storage and distribution and biosensor etc. Through discussion with experts, students will find prospects of their research and decide in which area will be promising. Experts in basic science areas could be invited to provide creative research mind.

5261.606A 생물자원저장론 3-3-0

Preservation of Biological Resources

이 과목에서는 농산물 특히 곡물의 건조와 저장에 관련되는 곡물과 공기의 물리적, 열역학적 성질을 다루고 곡물의 건조특

성, 건조이론, 건조방법을 강의한다. 또한 수분의 함량, 상태, 운동성이 농축산물을 비롯한 생물자원의 저장 안정성에 미치는 중요성을 물리화학적 관점에서 이해한다.

This course covers the physical and thermodynamic properties of grain and moist air related to the drying and storage of cereal products. Theory and methods of the drying process and drying characteristics of cereals are further dealt with. Also, the importance of water content, state, and mobility in preserving the biological products are covered from the physicochemical point of view.

5261.607 농업기계동역학 3-3-0

Dynamics of Farm Machine Elements

Lagrangian 운동식, Euler 운동식, 좌표 변환 등 동역학의 고급 이론과 원리를 이용하여 다자유도 강체 시스템의 운동 방정식을 유도하는 데 필요한 이론과 방법을 다루고, 동역학, 기계역학 등의 지식을 활용하여 농업기계의 주요 메커니즘에 대한 운동과 힘 분석 및 로외 차량의 소음, 진동, 안정성을 다룬다.

In this course, students will be introduced to advanced theories and methods used in the development of equations of motion for multi-body systems including Lagrangian equations, Euler equations, and axis transformations. In addition, topics will cover the application of fundamental dynamics and mechanics to the force and motion analysis of agricultural machines as well as problems in off-road equipments related to vibration, noise, and stability.

5261.609A 생체물성공학특강 3-2-2

Topics in Engineering Properties of Bioproducts

이 강좌는 학부에서 제공되는 생체물성공학과 연관되는 것으로 주로 농식품의 이화학적 특성, 열적 특성, 근적외 산란 및 흡수 특성, 근적외 분광분석법, 근적외 instrumentation 등에 대해서 강의하고 나아가서 농식품을 대상으로 사용되고 있는 각종 비파괴 품질측정 센서의 원리 및 설계방법에 대해 강의한다.

This course is an advanced study of Engineering properties of biological products and lab. In this course, chemical and thermal properties of agro-food materials, near-infrared(NIR) scattering and absorption properties of biological products, spectroscopic data analysis and NIR instrumentation are handled. Furthermore, principles and design of the sensors for nondestructive quality evaluation of biological products are studied.

5261.610 유체기계특강 3-3-0

Topics in Fluid Machines

펌프와 팬과 같은 유체기계 시스템의 농업기계나 시설농업에 적용, 유체기계의 성능측정, 유공압시스템의 해석방법과 시뮬레이션 기법 등을 다룬다.

This course will cover the application of fluid machinery systems including pumps and fans to agricultural machinery and production facilities. In addition, students will be introduced to the testing and evaluation of fluid machinery, analysis of hydraulic systems, and simulation.

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.)

5261.611 토양기계시스템 3-2-2

Soil Machine System

토양의 분류, 성질, 강도, 다짐 및 파괴이론에 대한 기본 개념과 원리를 소개하고, 견인역학 토양절삭 등 토양-기계 및 토양-절삭 기구의 상호 작용에 대한 이론과 원리를 다루며, 이를 응용한 로워차량의 견인 성능 예측, 토양 절삭 기구의 설계이론, 토양기계시스템의 상사원리 등을 다룬다.

This course will cover the basic theories and principles in soil dynamics relevant to soil-machine interaction problems including the classification, properties, strengths, compactions, and failures of soil. In addition, students will examine theories and principles related to traction mechanics, soil cutting, earth moving, and soil-tool interactions. Applications will be extended to the prediction of off-road vehicle performance, design of soil cutting tools, and similitude in soil-machine systems.

5261.612A 바이오로봇 3-3-0

Bio-Robotics

생물체와 그 부산물을 다루는 바이오 로봇의 특징, 종류 및 메니퓰레이터의 구동 및 작동원리, 엔드이펙터의 기능, 시각 및 촉각 기능 등을 이해하고 작물생육관리, 가축사양관리, 식품가공, 시설원예관리, 수확 및 방제 작업, 인공수정, 접목, 도축, 선별 작업, 현미경을 통한 tissue culture engineering 등에 필요한 바이오 로봇의 설계, 센서 및 컴퓨터와의 인터페이스, 로봇 제어 기법, 인공지능 기술을 접목한 지능화 로봇의 설계 등에 대해서 학습하여 바이오 산업에 필요한 로봇의 효율적인 응용 및 설계 능력을 배양한다.

In this course, students will study the characteristics and categories of bio-robots, principles of coordinates, manipulator motion, actuator, end-effector, path control, sensors, and interface with personal computers. Applications to fruit harvests, spraying, fertilizing, weed control, livestock management, food processing, animal farm management, microscopic tissue culture engineering, and crop production in greenhouses will be emphasized. Intelligent bio-robots where artificial intelligent techniques are applied will be discussed for future bio-robots handling biological products and materials

5261.613 농업기계화계획 및 분석 3-3-0

Planning and Analysis of Agricultural Mechanization

우리나라 농업 기계화의 발전과정, 기계화 현황, 관련 법규, 농기산업의 규모, 유통 조직, 사후봉사 조직, 기계화의 전망 등을 다룬다. 또한, 기계화 계획을 수립하고 시행하는 데 필요한 선형 계획법, 기계화의 방법, 농업기계의 경영과 관리 등을 다룬다.

In this course, students will study progress in and prospect of farm mechanization with special reference to the supply of farm machines, related legislation, marketing, service networks, and agricultural machinery industry. They will also examine linear programming, optimization, mechanization methods, and management of agricultural machines relevant to mechanization planning and analysis.

5261.614 농산가공기계설계 3-3-0

Design of Agricultural Processing Machines

수확된 농산물의 가공을 위해 각종 가공기계가 사용된다. 본 과목에서는 곡류의 정선 및 선별에 필요한 선별시스템의 설계, 기류 선별기, 스크린 선별기, 흡선별기, 마찰선별기, 정전선별기 등과 같은 각종 곡류용 선별기의 설계 및 미국중합처리시스템의 설계를 비롯하여 농산물의 건조, 저장 등에 사용되는 공기조화 장치의 설계 및 성능평가 방법 등에 대해 강의한다.

A variety of machines and systems are used to process harvested farm products. This course will cover: the design principles of the sorting system of cereal grain; the design of unit-sorting machines using the pneumatic, screen, indent, gravity, friction, and electrostaticity; the design of rice processing systems; and the design of air conditioning systems used for the drying and cold storage of farm products.

5261.615A 바이오시스템제어특강 3-2-2

Topics in Biosystems Control

농업 분야, 특히 시설원에 분야의 자동화 사례를 다루며, 아울러 이에 사용되는 자동 제어 시스템의 분석 및 설계 방법을 다룬다.

This course will cover the examples of automation in Agriculture, with a particular emphasis on greenhouse automation. In addition, students will study the analysis and design of automatic control systems for agricultural equipment.

5261.616 생물영상처리 3-2-2

Biomaterials Image Processing

생물체의 영상을 획득하기 위한 hardware 구성, CCD 카메라를 이용한 영상획득, 영상처리 software 등에 대해서 학습하여 이를 생물체, 농산물, 정밀농업, 자율주행 등에 응용하는 능력을 배양한다.

This course will cover CCD cameras, lighting, image acquisition, digitization, thresholding, image enhancement, segmentation, representation, descriptor, and texture analysis. Every week, students will practice image processing through laboratory assignments.

5261.617A 인공지능응용 및 실습 3-3-0

Applications and Practice of Artificial Intelligence

인공지능의 기본 개념을 이해하고 인공지능의 바이오시스템 응용을 목표로 하여 인공지능의 대표적인 분야 인공신경망, 퍼지제어, 혼돈이론, 전문가시스템, 유전알고리즘에 대한 지식을 습득하여, 실제 바이오시스템 문제에 적용하는 능력을 배양한다. CLIPS와 MATLAB 등을 이용한 전문가시스템의 개발, 인공신경망 응용 프로그램, 퍼지제어 구현 등의 프로그래밍과 논문 조사를 통하여 바이오시스템 공학의 지능적 문제 해결 능력을 습득하게 한다.

In this course, students will study the basic concepts of artificial intelligence and the principles and theories of neural network, fuzzy control, chaos, genetic algorithm,

expert systems. They will construct their own programs on expert system, neural network, and fuzzy control applications on various biosystems with development tools such as CLIPS and MATLAB. In addition, students will examine applications to various areas in biosystems engineering through reviews of technical papers.

**5261.618** 농업기계설계특강 3-3-0

Topics in Agricultural Machinery Design

피로 파괴 모형, 피로 수명 예측, 신뢰도 등 기계 설계의 고급 내용과 변속 장치, PTO, 전동라인, 로터리-트랙터, 로외 장비 등의 기본 설계이론과 방법 등을 다룬다. 특히 컴퓨터 설계 기법을 강조하여 다룬다.

In this course, students will be introduced to advanced topics in the design of machines including fatigue failure, life estimation, and reliability. Topics will cover design theories and methods of power trains, PTO drive lines, rotary tractors, and other off-road equipment with a special emphasis on computer-aided design.

**5261.619A** 시설생물생산시스템설계 3-3-0

Design of Biological Production System in Protected Agriculture

시설원예와 시설축산 및 폐쇄생태계에서 공통적으로 필요로 하는 환경조절 및 각각에서 필요로 하는 재배 및 사양기계의 원리와 각각 단위기계의 설계에 대한 전문적 공학기술을 다룬다. 시설내 환경모델링과 환경조절기계의 제어 기법을 기반으로 시설원예용 온실이나 축사 등 제한된 시설에서 생물을 생산하는 시스템의 종합적인 설계와 분석을 다룬다.

In this course, principles and design technology of unit machinery and facilities for environment control and raising/cultivating biological resources such as crops and animals will be introduced. Based on environment modeling and system control technology, advanced engineering technologies for designing and analyzing green-houses, animal building facilities and closed eco-systems will be taught.

**5261.620** 생물시스템분석 3-3-0

Biological System Analysis

토양, 대기와 식물 및 동물 사이의 복잡한 상호 작용을 시스템적인 접근으로 구명하며 구체적인 강의내용은 생물시스템의 모델링, 물, 토양, 대기, 생육환경, 식물 및 동물 생리, 열 및 수분 이동 등이다. 공학수학, 열전달과 유체역학의 기본 개념이 생물시스템 분석에 요구된다.

This course will cover the interactions between biological objects (plants and animals) and their environments (soil, water, and climate), modeling, soil, water, climate, growth environment, physiological functions, and heat and water transport. Knowledge of engineering mathematics, heat transfer, and fluid mechanics is prerequisite.

**5261.621** 바이오센서 3-3-0

Biosensor

바이오센서의 작동원리를 이해하고 이를 실제 농산가공, 식

품산업, 생명공학 분야에 응용하는 사례를 강의하여 공학도로서의 현장적용 및 연구활동을 위한 적용능력을 배양한다.

In this course, students will be introduced to the principles of biosensors, biosensor components, biological elements (membranes, tissues, enzymes, and antibodies), electrodes, immobilized materials, transducers, and performance factors. Examples of biosensor applications will be discussed after reading related papers in class.

**5261.622A** 전산바이오시스템공학 3-3-0

Computational Biosystems Engineering

바이오시스템 분석에 필요한 modeling, simulation, 인공지능(AI), 유한요소분석 등의 제반 기법을 터득하여 공학도로서의 생물시스템 분석 및 적정 설계 능력을 배양한다. Modeling과 simulation의 여러 기법을 소개하고 인공지능의 각 분야의 원리 및 농업에의 이용 현황, ANSYS를 이용한 기초적인 유한요소 분석법, 정보처리(GIS, GPS, Internet)등을 주요 강의 내용으로 한다. 시뮬레이션 분야에서는 시뮬레이션 언어를 학습하여 시스템을 이론적으로 해석하고 모델링함으로써 공정들을 분석하고 설계하고자 한다.

This course will cover modeling, simulation, AI, finite element analysis, GIS, and GPS. Modeling and simulations with ANSYS and LINDO will be assigned. In addition, students will study information processing with the Internet through network personal computers. In simulation field, students will study simulation languages and will analyze and design systems through building models with theoretical analysis.

**5261.623** 응용계측 3-2-2

Measurement and Instrumentation

농업 기계 및 설비의 성능시험과 개발에 필요한 측정장치의 구성 및 원리, 신호처리 및 데이터 수집 시스템의 구성, 데이터의 수집 및 분석 방법을 다룬다.

This course covers the measurement systems and measurement techniques necessary for the performance test and development of agricultural equipment, the construction of data acquisition systems, and the acquisition and analysis of measurement data.

**5261.624** 트랙터공학 3-3-0

Tractor Engineering

농업용 트랙터 및 노외기계의 설계 및 작동원리에 중점을 두며, 아울러 농업용 트랙터의 안정성 분석 및 성능 및 시험방법을 다룬다.

This course will cover tractors and off-road vehicles with a particular emphasis on design features and principles of operation. In addition, students will study stability analysis and the performance and testing of agricultural tractors.

**5261.625** 농산물물류공학 3-3-0

Handling and Distribution Engineering of Agricultural Products

과실, 채소 등과 같은 신선 농산물은 함유율이 높은 생체라는 특징을 가지고 있다. 이들 농산물이 수확 후 선별, 포장, 저

장, 수송, 판매 등 일련의 과정을 거쳐 소비자에게 전달되는 과정에서 농산물의 품질보존 및 취급비용은 취급 장치 및 시스템의 구성과 밀접한 관계가 있다. 본 강좌에서는 신선 농산물의 수확후 품질보존, 자동선별, 포장센터 설계, 상자 치수설계 및 팻릿타이징, 예냉, 저장 및 수송설비 등과 관련되는 이론 및 설계기술 등을 취급한다.

Fresh farm products such as fruits and vegetables are characterized as living materials having high moisture. Quality preservation and handling costs of those products are closely related to the handling equipment and systems involved. This course will cover the principles of quality preservation, design of automatic sorters and packing houses, mathematical models of produce packs, computerized pallet and container dimensioning, operational principles of precooling and cold storage, and unit load handling transportation.

**5261.626** 환경관리기계특강 3-3-0

Topics in Environmental Management Process and Machinery

환경관리의 개념과 공정분석, 경제성분석이 다루어지며 환경관리기계에 대한 고급기술이 다루어진다. 환경에 대한 이해를 바탕으로 방제기, 시비기, 비닐제거기, 수초예취기, 토양불순물선별기, 오수처리차량과 같은 환경관리용 기계의 분석과 설계 등이 소개된다.

This course deals with machineries for environmental management and their economical evaluation as well as related engineering technologies. Advanced topics on analysis, synthesis, process analysis of environment management machinery such as chemical applicator, fertilizer applicator, plastic film remover, water plant harvester, soil cleaning machine, slurry transporter etc are introduced.

**5261.627** 생물공정시스템설계 3-3-0

Design of Bioprocess System

이 강좌는 학부에서 제공되는 생물시스템개론, 생물화학공학과 생물재료물성공학에 대한 지식을 바탕으로 유용한 생체물질의 효율적 생산기술과 대량생산에 필요한 생물공정시스템을 설계하는 공학적 기술을 다룬다. 미생물의 배양, 추출과 분리, 생물적-화학적-물리적 물성의 개선에 필요한 기기의 원리와 대량 생산을 위한 장치를 설계하는 기술을 소개하고, 공정시스템 분석 및 모델링, 최적화 등을 포함한다.

This course is for introducing design technology of bioprocess systems for effective mass production of new biomaterial. This course is based on the bioprocess engineering, biochemical engineering, engineering properties for bio-materials and Lab. Main topics are principles and design technology of equipments, machine systems and utilities for micro-organism cultivation, separation and extraction of new value-added materials and biological-chemical-physical properties improvement of new biomaterial etc. Also, system analysis, modeling, optimization of bioprocess systems for mass production will be introduced.

**5261.628** 생체역학특강 3-2-2

Topics in Biomechanics

본 과목은 식물, 동물, 인체 등의 모든 생물체에 적용되는 역학에 대해 다룬다. 즉, 생체의 구조와 조직, 그리고 기관을 생체역학적으로 해석한다. 생물자원들로부터 얻어지는 생체재료와 그 응용분야에 대해서 구체적으로 살펴보고, 특히 생체의료재료로서의 활용성에 대해 다룬다. 본 과목은 정역학, 동역학, 열역학, 유체역학, 열과 물질 전달의 역학적 차원에서 금속 및 바이오세라믹의 생체재료를 이용해 인공장기를 설계하고 제조한다. 또한, 세포, 조직, 생체기관의 빠른 배양을 위해서 초음파, 음파, 전기적 및 기계적 자극 등의 생체역학적 기술을 이용한 바이오리액터와 배양시스템에 대해 다루며 실습한다.

This course deals with advanced mechanics which is applied to living bodies of plants, animals and humans or biosystems. Namely, structures, tissues and organs of living bodies are analyzed biomechanically. This course deals with biomaterials obtained from bio-resources and their applications, especially, for human. This focuss on the design and development of artificial bio-organs in views of statics, dynamics, thermodynamics, fluid mechanics, mass & heat transfer using biomaterials of bio-ceramics and metals. Also, this deals with bioreactors and incubators using biomechanical technology of ultrasound, sound, electrical and mechanical stimuli for rapid culturing of cells, tissues and bio-organs.

**5261.629** 생물재료역학특강 3-2-2

Topics in Material Engineering for Biological Application

본 과목은 생물재료 및 생물체의 이론적 구조해석과 압축, 인장, 비틀림, 전단, 굽힘 강도 등의 재료역학적 특성을 분석한다. 부하와 온도 변화에 의해 생물재료 내에 발생하는 응력과 변형률을 분석하고, 탄성계수 및 항복점 등의 역학적 특성을 구명한다. 생물재료의 구조적 강도와 생체기능을 고려한 생체의료기기 및 지지체의 역학적 특성을 분석하고 실습한다. 주로 바이오세라믹 등의 생물재료를 이용한 의료기기 및 의료장치들의 설계 및 해석에 대해 다룬다. 즉, 생물재료를 이용하여 생체흡수성 bone plates, screws, 인공장기, 의료기기 및 장치 등을 재료역학적으로 설계하고 제조하는 기술을 학습한다.

This course covers structural analysis and material properties in compression, tension, twisting, shear, bending strengths of biomaterials or living bodies. This analyzes stresses and strains of biomaterials caused by loads and temperature gradients, and deals with biomechanical properties such as elasticity modulus and bio-yield points. Especially, this covers mechanical design and analysis of bio-organs and biomedical devices such as bone plates, bone screws. Namely, This course covers biomechanical design and manufacturing of bioresorbable artificial tissues and organs using biodegradable biomaterials obtained from bio-resources. This course deals with biomechanical properties, electrical properties, thermal properties and optical properties of bioceramic materials, metals, polymers, and other biomaterials.

**5261.631** 조직배양공학특강 3-3-0

Topics in Tissue Culture Engineering

본 과목은 식물 및 동물 세포 및 조직의 자극기술, 증식과 분화 촉진기술, 배양용 바이오리액터 시스템의 구조 및 설계, 생체 재료를 이용한 지지체 제조, 그리고 조직배양기술을 이용한 손상

된 조직 장기의 재생공학에 대해 다룬다. 즉, 생체조직공학의 4대 요소인 세포, 지지체, signaling molecules, 바이오리액터에 대해 다룬다.

This course deals with plant and animal cell stimuli, proliferation and differentiation of cells, design of bioreactors for cells, tissues and organs, scaffolds fabrication using biomaterials and regeneration of damaged tissues and organs. Therefore, four factors of tissue engineering (cells, scaffolds, signaling molecules, and bioreactors) are covered in the class.

500.501 실험설계 3-2-2

Experimental Design

실험설계의 원리를 이해시키고 회귀, 상관, 공분산분석, 직교 비교, 다중비교 및 완전임의 배치법, 난괴법, 라틴방각법, 요인 시험, 분할구 배치법, 유사시험의 종합분석에 대한 구체적인 원리, 설계, 분석, 해석 등 광범위하게 이해시킴으로써 스스로 연구과제에 대한 적정설계 분석 및 해석을 하고 과학적인 결론을 내릴 수 있는 능력을 기르도록 한다.

This course provides graduate students with statistical data analysis skills in regression, correlation, and group comparison. This course will also cover the most commonly used experimental designs for single-factor and two-factor experiments with specific emphasis on corresponding randomization, analysis of variance procedures, and computer-based statistical analysis using SAS.

500.505 분자유전학 3-3-0

Molecular Genetics

본 강의에서는 유전자의 구조와 기능, 발현, 게놈 프로젝트 등에 관한 심도있는 내용을 다루게 된다. 후반부에는 학생들이 직접 수업에 참여하여 관련 있는 최근 연구논문들을 우리말 또는 영어로 발표하는 시간도 갖게 된다. 영어원서와 영어 강의로 진행되며 2년에 한 번씩 개설.

This course offers an in-depth study on the structure and function of the gene, control of gene expression, developmental biology, and the genome project. Students are required to make a presentation in either Korean or English on current articles in related topics. Lectures are given English using an English textbook. This course is offered every other year.

500.511 농업생태학특론 3-3-0

Topics in Agricultural Ecology

농업 생태계의 구성과 특질, 지구상 생태계의 유형과 구성을 이해시키고 작물군집의 생태적 성격을 명확히 한다. 야생식물의 작물화 과정, 세계의 주요 농업 지대와 식량생산의 생태적 특성을 평가하고 토지의 이용에 대하여 공부한다. 농업기후와 대기환경을 설명하고 토양환경, 식물군락의 지상부와 지하부 환경을 이해시키고 작물집단에서 광이용과 물질생산, 물의 흡수와 대량, 농경지에서 질소 등 무기성분의 순환, 태양에너지의 이용효율을 비교하여 친환경적 작물 재배 기법과 IPM을 논의한다.

This is an advanced course on the agricultural ecosystem: agricultural climatology and aerial environment, soil characteristics and nutrient flow, light utilization and organic matter production in the crop community. Sustainable agriculture with IPM and precision farming techniques will be emphasized.

500.514 유전자조작론 3-3-0

Gene Manipulation

현대 바이오테크놀로지를 가능하게 한 재조합유전자 제작에 관한 기본원리와 여러 가지 절차와 기술을 학습한다. 각종 유전자의 분리과 동정, 운반체, 프로모터, 유전자 은행, 각 단계에서의 유전자 조작법, 형질전환과 선발, 그리고 유전자 조작의 실제 응용 사례 등을 공부하여 생물공학의 기본과정을 종합적으로 이해하게 한다. 후반부에는 학생이 최근 연구논문을 우리말

또는 영어로 발표하여 심층 이해를 돕고, 연구계획 수립에 도움을 준다. 2년에 한 번씩 개설.

In this course we will study the recombinant DNA technology that yielded the biotechnology of today, and we will review its basic principles, various processes, and technologies. The purification and characterization of DNA, vectors, promoters, gene banks, gene manipulation at various levels, transformation and selection, and applications of biotechnology are covered to promote students' understanding of the full scope of the biotechnological processes. In the latter half of the semester, students will present recent papers in Korean or English. This will improve their understanding of biotechnology and help them develop sophisticated research plans. We will use an English textbook and the lecture will be given in English. This course is offered every other year.

500.517 식물세포공학 3-3-0

Plant Cell Engineering

식물세포를 이용한 산업 및 농업적 부가가치가 높은 식물의 조직배양 및 2차 대사산물의 대량생산을 위한 기초적 방법 및 기술에 고려할 여러 요인들에 대해 고찰한다. 현재까지 여러 기술을 통하여 얻어진 성공적인 세포공학기술을 중점으로 다룬다.

This lecture on plant cell biotechnology is offered to graduate students. We will learn the backgrounds and technologies of organ and tissue cultures, and the production of secondary metabolites in plants. Recent successful examples of plant cell biotechnology will be the major discussion topics.

500.521 세포생물학특강 3-3-0

Topics in Cell Biology

고등 동식물 진핵세포의 구조와 기능을 분자생물학적 차원에서 이해하고자 한다. 세포의 진화, 생화학, 물질들의 에너지, 생합성, 형태, 분자구조와 정보 및 세포학 연구의 방법 등을 논한다. 세포 내 미세기관의 분자생물학적 구성과 기능을 검토하고, 단세포에서 다세포생물에 이르기까지의 여러 발달단계를 공부한다. 또한 발달과 분화의 기본원리를 이해하고자 한다. 후반부에 학생은 최신 관련 연구논문을 선정, 우리말 또는 영어로 발표할 기회를 갖고, 주요 관심 분야에 관한 보고서를 제출한다.

The objective of this course is to cultivate a molecular biology-level understanding of the structure and function of eukaryotes. We will study cell evolution, biochemistry, and the developmental stages of cells and organisms. This course will also encourage an understanding of basic principles of development and cell differentiation during the developmental stages. In the second half of the semester, students will present a report and a seminar in Korean or English on current, related topics. Lectures are given in English using an English textbook. This course is offered once a year.

500.522 분자생물학특강 3-3-0

Topics in Molecular Biology

유전자의 구조 및 발현 조절 메커니즘을 강의함으로써 생명 현상을 분자 수준에서 이해하고 유전자 변형 및 전이에 의해 개체의 특성을 변화시킬 수 있는 이론적 근거를 습득한다. 선택

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.)

된 주제에 대한 학생 발표를 중심으로 실험 설계, 방법 및 결과 해석과정을 심도있게 토의한다.

This course helps students understand life phenomena at the molecular level. Lectures cover the basic topics of molecular biology: the structure of prokaryotic and eukaryotic genes, and the mechanism of their expression. In addition, gene cloning and transformation processes will be discussed. as tools to introduce new traits into an organism. Students may actively join the discussion session on the categorized topics and learn how to design experiments, as well as report and discuss the significances of such experiments.

500.523 생물화학공학특강 3-3-0

#### Topics in Biochemical Engineering

생물공학기술과 관련된 생물학적 특성과 원리를 이해하고 그 원리를 화학공학적인 방법과 전략을 접목시켜 생물공학자의 자질을 함양시키는 것이 이 과목의 목표이다.

This course provides students with integrated knowledge of biological properties and chemical engineering methodology and strategy.

500.524 북한농업 2-2-0

#### North Korean Agriculture

북한의 심각한 식량난이 남한 등 외부 세계에 알려진 지도 거의 10년이 가까워 오고 있지만 아직도 북한 식량난의 정확한 원인을 이해하는 사람들은 많지 않은 것 같다. 따라서 본 과목에서는 북한의 농업실상 - 농업정책에서부터 시작하여 농업경영은 물론 실제 농작물들의 재배, 농기계, 비료, 농약과 같은 영농자재의 공급문제, 토지와 기후와 같은 자연 조건, 나아가서 그들의 농업연구와 고등농업교육 등 - 모두를 각 분야전문가들과 함께 점검하고 식량자급 가능성을 토론할 것이다. 본 과목은 농학을 전공하는 대학원생들은 물론 고학년의 학부생들을 상대로 개설된 것이다.

Food shortage in North Korea is already well known to outside world watchers. But still a lot of people do not seem to understand why they are having such shortage. Therefore, this course is set up to show to graduate and senior undergraduate students the real situation concerning on agricultural production in North Korea - from their agricultural policy and collective farms to their actual production practices and even their agricultural education and research. This will demonstrate the real culprit in their food shortage and students will discuss ways to overcome the food crisis.

500.525 농업부산물자원학 3-3-0

#### Resourcification of Agricultural Byproducts

축산, 경종, 식품, 산림 산업행위를 영위함으로써 발생하는 여러 종류의 유기부산물(Biomass)을 처리방류, 소각, 토양매립 또는 환원, 해양배출 등 관행적으로 처리하여 왔으나, 이러한 방법이 수질, 대기, 토양 뿐만 아니라 해양오염을 심화시킴에 따라 지속가능한 농업을 위하여 농업부산물을 자원화하는 순환농업이 새로운 농업체제로 대두되었다. 순환 및 지속농업의 새로운 패러다임하에서 본 과목은 각종 농업행위로 발생하는 유기성부산물을 ATAD에 의한 분해열화, 메탄가스화, 전기화, bio-oil화, biodiesel화, ethanol화, 수소화, 에너지화의 경제성, 기후변화협약정책 및 대책 등의 주제를 다룬다. 본 과목은

1997년 코토기후협약에 따라 우리나라도 2013년부터 의무적으로 온난화물질을 1990년 기준으로 최소 5% 이상 감축해야 할 것으로 기대되므로 기후변화협약대책을 위한 농업분야 전문인력 육성 및 재생에너지 제조기술개발에 기여할 것을 기대된다.

Conventionally, organic byproducts produced from livestock, crop, food, and forest industries have been treated by energy-consuming sludge processes and discharged into the ocean, public waterways, landfills, incinerations, and land applications. These conventional methods have led to serious problems involving water, air, soil, and ocean pollution. In wake of such problems, the industry has now turned its focus to the advent of a new paradigm of sustainable agriculture and the recycling of organic byproducts. The topics covered in this course include: Auto Thermal Aerobic Digestion (ATAD) for heat, fermentation processes that produce ethanol, thermo-chemical processes that involve combustion for heat, steam, and electricity, gasification for gas and carbonate gas, methanol, pyrolysis for bio-oil, tars, and char, and anaerobic digestion for methane, carbonate gas, and/or electricity. This course is expected to contribute to the preparations of the '1997 Kyoto Protocol on Climate Change' where Koreans will need to start by 2013 to cut pollution levels by at least 5% to be below 1990 standards. The course will examine new strategies and technological advancements that yield efficient renewable energy in hope of meeting such standards.

500.526 후생유전학 3-3-0

#### Epigenetics

생식과 발달 및 분화에 중요한 역할을 하는 후생유전학적 유전자 조절을 분자수준에서 공부한다. DNA, 히스톤 변형과 RNA의 역할을 이해하고, 유전자 발현에 미치는 영향을 공부한다. 최근에 발표된 논문들을 소개하고 토론을 통하여 최신 연구 동향을 파악하도록 한다.

Epigenetic gene regulation that is important for reproduction, development and differentiation processes will be studied at the molecular level. Functions of DNA and histone modifications and RNA will be understood and how gene expression is controlled will be studied. By introducing the recent publications and seminar presentations, students will be exposed to the current research issues in epigenetics.

500.527 기기분석 3-3-0

#### Instrumental Analysis

현대 화학기기분석의 바탕이 되는 물리적 이론과 기기의 원리 및 측정방법을 다룬다. 주된 내용에는 분광학적 기기분석(자기 공명 기기 및 질량분석 기기포함) 과 각종 크로마토그래피를 포함한다.

This course covers basic theories, instrumental principles, as well as methods and applications of modern chemical analysis. Special emphasis will be placed on two representative classes of instrumental analysis, such as spectroscopy and chromatography