

## 에너지/생명공학과

## ■ 교과과정

## &lt;석사/박사 공통과정&gt;

이수구분	교과목번호	교과목명	학-이-실	비고
전공선택	동서대 (DS) - 베를린공대 (TU) - 에어랑겐대 (FAU)	995968 고분자화학특론 (Advanced Polymer Chemistry)	3-3-0	
		995969 특허전략 (Patent strategy)	3-3-0	
		995971 생물공정공학실험 (Bioprocess Engineering Exp)	2-0-4	
		995972 세포생물학실험 (Experiment of Cell Biology)	3-0-6	
		995974 고분자발포체공학 (Polymer Foams)	3-3-0	
		995975 특허법 (Patent law)	3-3-0	
		995983 단위조작II (Unit Operation II)	3-3-0	
		995984 전공세미나II (Seminar II)	1-1-0	
		997662 유전학 (Genetics)	3-3-0	
		997665 생물공정공학 (Bioprocess Engineering)	4-4-0	
		998113 유전학실험 (Genetics Lab.)	4-0-8	
		998114 생화학 II (Biochemistry II)	3-3-0	
		998115 생화학 II 실험 (Experiment of Biochemistry II)	4-0-8	
		998116 생물반응공학 (Bioreaction)	4-4-0	
		998117 생물반응공학실험 (Experiment of Bioreaction)	4-0-8	
		998122 분자유전학 (Molecular Genetics)	2-2-0	
		998123 분자유전학실험 (Experiment of Molecular Genetics)	4-0-8	
		998124 산업미생물학실험 (Experiment of Industrial Microbiology)	3-0-6	
		998126 제품분리공정실험 (Exp. of Separation Methods for Biological Products)	4-0-8	
		998354 고전유전학 (Classical Genetics)	2-2-0	
		998355 고전유전학실험 (Experiment of Classical Genetics)	4-0-8	
		998356 기기분석 II (Chemical and Technical Analysis II )	3-3-0	
		998357 기기분석 II 실험 (Experiment of Chemical and Technical Analysis II )	4-0-8	
		998358 제품분리공정 (Separation Methods for Biological products)	2-2-0	
		998385 생물정보학 II (BioinformaticsII)	4-4-0	
		998402 기기분석 I (Chemical and Technical Analysis I)	3-3-0	
		998403 기기분석 I 실험 (Experiment of Chemical and Technical Analysis I)	4-0-8	
		998406 생물정보학 I (BioinformaticsI)	4-4-0	
		998407 산업미생물학 (Industrial Microbiology)	2-2-0	
		998437 산업미생물학 I (Industrial Microbiology I)	1-1-0	
		998438 산업미생물학 I 실험 (Experiment of Industrial Microbiology I)	2-0-4	
		998439 열역학 (Thermodynamics)	3-3-0	
		998440 환경공학 (Environmental Engineering)	3-3-0	
		998469 고분자구조특론 (Advanced Structure-Property Relationship of Polymers)	3-3-0	
		998470 유기합성특론 (Advanced Organic Synthesis)	3-3-0	
		998471 특허설계 (Patent design)	3-3-0	
		998472 기기분석특론 (Advanced Instrumental Analysis)	3-3-0	
		998473 단위조작 I (Unit Operation I)	3-3-0	
		998474 전공세미나 I (Seminar I)	1-1-0	
		999182 탄성체공학 (Elastomer Technology)	3-3-0	
		999491 고분자가공특론 (Advanced Polymer Processing)	3-3-0	
		999500 생물물리학 (Biophysics)	3-3-0	

이수구분	교과목번호	교 과 목 명	학-이-실	비고
	999510	산업미생물학 II (Industrial Microbiology II)	1-1-0	
	999511	산업미생물학 II 실험 (Experiment of Industrial Microbiology II)	2-0-4	
	999662	의학생명공학 I (Medical Biotechnology I)	3-3-0	
	999676	의학생명공학 II (Medical Biotechnology II)	3-3-0	
	999704	분석화학 (Analytical Chemistry)	3-3-0	
	999705	물리화학분석 (Physical-Chemical Analysis)	3-3-0	
	999706	물리화학분석실험 (Physical-Chemical Analysis Lab.)	2-0-4	
	999707	제어공학 I (Control Engineering I)	3-3-0	
	999747	반응공학특론 (Advanced Reaction Engineering)	3-3-0	
	999748	에너지공학특론 (Advanced Energy Engineering)	3-3-0	
	999749	고분자복합재료 (Polymer Composites)	3-3-0	
	999774	제어공학II (Control Engineering II)	3-3-0	
	999777	전공세미나III (Seminar III)	1-1-0	
	999778	전공세미나IV (Seminar IV)	1-1-0	
	999779	가스처리공학 (Gas Control Engineering)	3-3-0	
	999780	바이오에너지 (Bio Energy)	3-3-0	
전공필수	998000	논문연구 (Thesis Research)	P-1-0	매학기

## [교과목해설]

### • 생화학Ⅱ(BiochemistryⅡ)

유기체의 대사경로를 파악하고 제약산업에 필수적인 대사물의 합성경로를 이해시킨다. 최근의 신물질 합성에 필수적인 효소 메커니즘과 세포내 2차 전달 물질에 대한 이해를 증진시킨다.

It is intended to learn metabolic and synthetic pathway of organism. We are focusing on the synthetic mechanism of physiologically active material, enzymatic mechanism and intracellular 2nd messenger for the needs of pharmaceutical company.

### • 생화학Ⅱ실험(Experiment of BiochemistryⅡ)

바이오 산업체에 필요한 생체 내 유용 물질의 반응 경로를 확인하는 기술을 습득한다. 효소 활성화 시험, functional ligand 시험, 지질 및 단백질 분리 시험과 ligand-chromatogram에 대한 기술을 익힌다.

Experimental skills to identify biosynthetic pathways of bioactive compounds which are of interest in biotechnological industries are taught. Interconversion of enzyme, identification of functional radical, isolation of useful protein and lipid chromatographic techniques are the major topics.

### • 기기분석Ⅰ(Chemical and Technical AnalysisⅠ)

분광학, 전기분석화학, 및 크로마토그래피의 기본 이론 및 응용을 소개하는 과목으로 분석이론을 습득함은 물론 생명공학의 여러 분야에 기기분석 이론 및 기술을 응용할 수 있는 능력을 키우는 것이 본 강좌의 목표이다. 다양한 분자량의 지방족 및 방향족 유기화합 물의 분석 방법을 소개하며 미지물질의 화학구조를 규명하는 작업과 기지 물질의 정량적인 분석과 관련된 분리방법, 정제방법, 그리고 구조 동정 등을 크로마토그래피 및 분광학 이론에 근거하여 공부한다.

Theories and basic techniques of analysis including spectroscopy, electroanalytical chemistry and chromatography will be introduced so that students will not only acquire knowledge but also be able to apply the concepts in the various fields of biotechnology. This lecture will cover analytical methods of a variety of aliphatic and aromatic organic compounds of various molecular sizes. Special emphasis will be placed on identifying chemical structures of unknown compounds as well as quantitative analysis of known compounds. Separation methods, purification methods and identification methods will be taught with emphasis on chromatography and spectroscopy.

### • 기기분석Ⅰ실험(Experiment of Chemical and Technical AnalysisⅠ)

기기분석Ⅰ이론에서 배운 내용을 응용할 수 있는 실험 과목이다. 기본적인 sample 전처리 과정과 분리를 중점적으로 다룬다. 전기화학적 실험으로 pH meter을 이용한 buffer 제조와 물질 분리와 관련된 GC 및 HPLC의 chromatography 방법들을 다양하게 다룬다. 또한 정량분석의 통계처리와 UV, IR 분석방법을 익힌다.

This is a laboratory course based on the theories taught in chemical technical analysis I. The lab work deals mostly with separation and sample preparation work. Starting with preparation of buffer solutions using the pH meter, various extraction and separation techniques using the GC and HPLC chromatographic systems will be taught. Moreover, students will be able to interpret data after performing statistical analysis and gain experience in UV and IR analysis.

### • 산업미생물학실험(Experiment of Industrial Microbiology)

산업미생물학은 살아있는 미생물 이용 혹은 대량의 산업공정 산물을 다루는 분야로, 이들의 활용방법을 익히게 된다. 실험에서 다루는 주요부분은 미생물을 이용한 제련, 환경오염물질의 분해, AMES test, citric acid의 생산, 미생물의 보관법 및 고정화 등이다.

This lab course aims to learn microbiological sciences, specifically as applied to industrial materials, processes, products and their associated problems. It introduces students to the basic concepts of utilization in a variety of

microorganisms, and learn about the experiments how to apply them in an industrial setting. The experimental topics cover from conservation of microorganism, microbial leaching, biotransformation, through decomposition of chemicals through microorganism, to microbial leaching and more.

#### • 생물공정공학(Bioprocess Engineering)

단일상 및 다중상에서의 전달공정, 입자에서의 운동량 및 물질전달, 비뉴턴유체의 운동, 공기공급 배양조에서의 전달현상, 생물반응기의 형태, 배양조, 배지 및 공기의 멸균, 원심분리, 여과, 세포파괴 추출 및 막 분리공정 등을 다룬다.

Transport process in one- and multi-phase systems. Momentum- and mass transport in the particles. Non-newtonian Fluids. Transport process in aerated mixing vessel fermenter. Bio-reactor type. Sterilisation of Reactor, medium and air. Centrifugation. Filtration. cell disruption. extraction. membrane separation process.

#### • 생물공정공학 실험(Bioprocess Engineering Exp)

배양준비, 세포배양, 동력소비의 설계, 배양액의 물성 측정, 관에서의 압력손실 등을 다룬다.

Preparation of fermentation. fermentation. Design of power consumption. rheology. pipe pressure drop.

#### • 유전학, 유전학실험(Genetics, Genetics Lab.)

고전유전학에서는 고전Mendelian genetics뿐 아니라 human genetics, molecular genetics, genetic analysis등을 다룬다. 목표는 학생들에게 전반적인 유전자의 이해와 신학문(functional genomics, bioinformatics, proteomics등)을 소개 하는 것이다.

The purpose of this course is to provide the student an in-depth information in many areas of genetics including Mendelian genetics, human genetics, molecular genetics and genetic analysis. The lecture will cover the areas of Analyzing Crosses, Meiosis and Genetic Recombination, Linkage Mapping and Human Genome Project. Molecular genetics will include learning the types of genetic and biochemical information about cellular regulation system. Students will also learn the basics about nucleic acids, how they form base pairs, and undergo replication and translation.

#### • 기기분석Ⅱ(Chemical and Technical Analysis II)

CTA I에서 배운 분광학, 전기분석화학, 및 크로마토그래피의 기본 이론을 근거로 하여 보다 폭 넓은 응용과 관련된 분야들을 다루는 과정이다. Mass와 NMR강의를 주로 다루며, 최신 분석 기술의 발전을 접할 수 있는 과정이므로 교과서의 내용보다는 handout 및 journal 위주의 강의를 한다. 예를 들면 탄화수소화합물의 C길이를 판별하는 목적으로 GC의 응용 및 단백질 분석에 응용할 수 있는 MALDI-TOF 등과 관련된 내용들을 다룬다.

Based on the theories and basic techniques of analysis taught in CTA I, more advanced and recent topics in chemical analysis will be dealt with in this course. Special emphasis will be placed on Mass and NMR. For example, the use of MALDI-TOF in proteomics will be covered as an advanced topic in mass spectrometry as well as recent developments in 2D- NMR. Due to the nature of the course, recent journal articles will be handed out as supplement to the textbooks.

#### • 기기분석Ⅱ 실험(Experiment of Chemical and Technical Analysis II)

CTA II 내용과 관련된 실험을 주로 실시한다. CTA I과는 달리 HPLC 및 GC를 응용한 실험들을 주로 하여 미지 물질의 분석에 치중한다. NMR, Mass 등을 이용하여 구조를 규명하는 실험을 실시한다.

This laboratory course is based on chemical technical analysis II. Focus will be on identifying structures of unknown compounds based on NMR and Mass after separation using HPLC and GC.

- **제품분리공정(Separation Methods for Biological Products)**

고부가성 생체 유용물질 추출에 대한 이론을 습득시킨다. 단백질의 구조, 유효radical의 성질, 효소의 메카니즘과 효소 활성도를 이용한 분리 및 순도 증진에 관한 이론을 강의한다.

Theories on extraction as well as protein structure, characteristics of useful radicals, enzymatic mechanism and enzyme activity are taught to help students in the purification process of bioactive materials.

- **생물반응공학(Bioreaction)**

열역학의 기본원리. 동일상 반응의 kinetics. 효소반응 kinetics. 미생물성장 kinetics. 회분식배양에서 생성물 형성 kinetics. 산소반응 kinetics와 산소전달의 상관성 규명, 연속배양, 효소조절의 모델 개발들을 다룬다.

Basic principle of Thermodynamic, kinetics of homogenous reaction, enzyme kinetics, kinetics of microbial growth with equal distribute biomass, basic principle of the product formation in the batch process, continuous culture, coupling of oxygen kinetics and oxygen transport, model for enzyme regulation.

- **생물반응공학실험(Experiment of Bioreaction)**

연속배양, scale-up 공정, 유가식등을 배양한다.

continuous culture, scale-up process, fed-batch fermentation

- **고전유전학, 고전유전학 실험(Classical Genetics, Experiment of Classical Genetics)**

고전유전학에서는 고전 Mendelian genetics 뿐 아니라 human genetics, molecular genetics, genetic analysis 등을 다룬다. 목표는 학생들에게 전반적인 유전자의 이해와 신학문(functional genomics, bioinformatics, proteomics 등)을 소개 하는 것이다.

The purpose of this course is to provide the student in-depth information in genetics including Mendelian genetics, human genetics and molecular genetics. The lecture will cover the areas of analyzing crosses, meiosis and genetic recombination, linkage mapping and human genome project. Molecular genetics will include learning the types of genetic and biochemical information about cellular regulation system. Students will also learn the basics about nucleic acids, their formation (replication), structure and role (translation).

- **분자유전학, 분자유전학 실험(Molecular Genetics, Experiments in Molecular Genetics)**

이 과정을 이수하면 Structure of nuclear and organelle DNA, Chemistry and replication of DNA, Transcription and translation, DNA cloning, Control of gene expression, Mutation and the repair of DNA 등의 기초를 모두 이해하고 실험을 통하여 익히게 된다.

The course will focus on studying cells and nucleic acids; cell and molecular biology. Students will learn to understand the cell as the fundamental unit of life and the scientific method. The aim is for the students to understand the events that take place in process of the cell cycle, meiosis and mitosis and to learn about bio-machinery such as cytoskeleton. The course will also introduce DNA as a genetic material, the topics of which cover mutation, DNA replication, transcription and translation.

- **제품분리공정실험(Exp. of Separation Methods for Biological Products)**

고부가성 생체 유용물질 추출에 대한 기술을 습득한다. 투석막, 원심분리, 과포화를 이용한 분리, 효소 활성도를 이용한 분리, 세포 내 내용물 분리, 이면계(two phase) 및 chromatogramme을 이용한 분리 기술 강의한다.

Experiments on purification and extraction technology of bioactive materials including the isolation of cytochrome oxidase, cell disruption, sulfation and dialysis, separation by enzymatic activity and separation by two phase system and chromatography are conducted.

### • 생물정보학I (Bioinformatics I)

생명공학을 연구하기 위한 도구로써 다양한 생물학적 데이터베이스와 소프트웨어를 현황을 파악하고 생명공학의 여러 분야에 대한 정보 수집 및 분석 능력을 키우는 것을 본 강좌의 목표이다. 생물공학 관련 문헌자료 검색, 유전자 서열 검색, 단백질 구조 검색 등 다양한 정보 수집과 비교분석 방법을 학습한다.

Biological databases and analysis software as tools for biotechnology will be introduced so that students be able to collect biological information from internet resources and to analyze them. The lecture will cover searching method of literature, genetic sequence, and protein structure, and collecting method of various biological information. Also method of comparative analysis for collected information will be taught with emphasis on bioinformatics tools.

### • 생물정보학II (Bioinformatics II)

본 강좌에서는 독자적인 생물정보 소프트웨어를 구성하는 방법을 배운다. 이를 위해서 UNIX 환경을 소개하고 소프트웨어 개발을 위한 기초 활용법을 익힌다. 이를 바탕으로 Perl 프로그래밍을 실습하고 BLAST, ClustalW, Phylp 등의 생물정보분석 소프트웨어를 함께 활용하여 간단한 프로젝트를 수행한다.

The course will focus on studying software structure of bioinformatics system. Students will not only learn to use and manage UNIX and NT platform but also set-up and integrate representative bioinformatics softwares.

### • 산업미생물학I, II (Industrial Microbiology I, II)

농업, 식품, 환경, 에너지 산업에 주로 사용되어지는 산업미생물은 화학물질과 달리 독성이나 유해물질을 발생시키지 않기 때문에 사용범위가 확대되고 있다. 산업적으로 널리 사용되고 있는 미생물에 대해 강의하고 각 분야에서 사용되고 있는 미생물을 분리 배양하면서 현장에서 필요한 경험적 지식을 함양한다.

Industrial microbiology encompasses the use of industrially important microorganisms. Students will separate and nurture micro organisms used in various fields such as agriculture, environment, energy, food or industrial products and learn empirical knowledge that will be used in these fields.

### • 산업미생물학, II 실험(Experiment of Industrial Microbiology I, II)

산업미생물학은 살아있는 미생물 이용 혹은 대량의 산업공정 산물을 다루는 분야로, 이들의 활용방법을 익히게 된다. 실험에서 다루는 주요부분은 미생물을 이용한 제련, 환경오염물질의 분해, AMES test, citric acid의 생산, 미생물의 보관법 및 고정화 등이다.

This lab course aims to teach microbiological sciences, specially applied to industrial materials, processes, products and their associated problems. It introduces students to the basic concepts of utilization in a variety of microorganisms and to learn about the experiments how to apply them in an industrial setting. The experimental topics cover from conservation of microorganisms, microbial leaching, biotransformation, decomposition of chemicals by microorganisms etc.

### • 열역학(thermodynamics)

작동유체의 역학적 기초이론과 기계적 에너지로의 전환에 대한 법칙을 이해하며 열기관의 기초를 다룬다.

In this course, students will not only learn the basic theories regarding the dynamics of working fluid but also learn the laws regarding the conversion to mechanical energy and basics of the calorie engine.

### • 환경공학(Environmental Engineering)

산업의 발달에 따라 발생하는 오염물질 중, 폐수처리, 악취 및 대기오염을 제거하기 위한 기초이론, 공학이론, 응용사례를 강의한다. 수처리 및 대기오염처리 반응메커니즘을 이해하기 위한 화학반응식, 양론, 열역학 및 속도론을 바탕으로 처리공정을 설계할 수 있도록 한다.

This course will deal with basic and engineering theory, and application examples to remove odor and air pollution and to dispose waste water out of contaminants occurring due the development of industries. Students will learn to design the disposal process based on chemical reaction equation, stoichiometry, thermodynamics and kinetics.

- **생물물리학(Biophysics)**

생명현상에 관련된 생체구성물,조직 및 반응 등에 대해 생물물리적인 법칙과 관련된 각종 이론을 강의한다.

It teaches various theories related to biophysical laws regarding bio components, organisms and reactions related to life.

- **세포생물학실험(Exp. of Cell Biology)**

세포생물학실험은 일반적인 세포배양 기법과 세포와 증식 및 분화 기술에 관한 실험을 습득한다.

Experiments in Cell Biology is designed to enable students to acquire general techniques to deal with animal cell for proliferation and differentiation techniques.

- **의학생명공학 I , II(Medical Biotechnology I , II)**

생체를 구성하고 있는 세포와 생체물질의 특성 및 이들이 여러 가지 생명현상을 유도하는 과정을 분자수준에서 이해하고 인체 내 세포와 조직 및 장기의 기능에 대한 생리적 또는 병태 생리적 작용기전 등을 이해하도록 한다.

The objective of this subject is to understand the synthesis of bio-molecules at the molecular level and biochemical changes under disease condition. It also aims to explore the mechanisms at physiological and pathophysiological action with the fundamental of diverse life phenomenon.

- **고분자 화학 특론(Advanced Polymer Chemistry)**

고분자 중합,공중합,천연고분자,고분자 명명법,정의,분류,분자량,상업적으로 중요한 고분자,고분자 입체화학과 고분자 용액이론을 포함한 고분자과학의 기본 개념 설명등을 위주로 한다.

Basic concepts in polymer science, including polymerization, copolymerization, natural polymers, polymer nomenclature, definitions, classifications, molecular weight, commercially important polymers, polymer stereochemistry and theories of polymer solutions are covered.

- **고분자 가공 특론(Advanced Polymer Processing)**

일축과 이축 압축기에서의 흐름과 작동 원리,스크류 디자인,밀폐식 믹서,사출 성형과 다른 성형법의 특징에 대한 설명등을 위주로 한다.

Principles of operation and flow in single and twin screw extruders, screw design, characteristics of internal mixers, injection molding and other molding processes will be taught in this class.

- **고분자 발포체 공학(Polymer Foams)**

다양한 고분자 발포체, 발포체 화학, 발포체 물성과 구조,제조방법과 상업적 응용분야에 대한 설명등을 위주로 한다.

The students will learn various polymer foams, their chemistry, properties, structure, preparation methods and commercial applications in this subject.

- **단위조작 I · II(Unit Operation I · II)**

화학공정을 구성하는 여러 가지 단위 공정에 대한 원리를 이해 시킴으로써 증발,건조,기체흡수,증류,추출,침출,흡착,결정화 및 기계적 분리 등 각 단위 공정에서 일어나는 물질,모멘텀 그리고 에너지 전달의 메카니즘과 각 단위 공정의 설계를 위한 에너지 및 물질 수지의 적용 방법을 강의한다.

This course deals with materials, momentum and energy delivery mechanism, and energy and material input and output to design unit processes, such as evaporation, drying, gas absorption, distillation, abstraction, leaching, adhesion and crystallization.

#### • 제어공학 I·II(Control Engineering I·II)

제어 이론의 전개에 필요한 수학적 모델링 방법, 피드백의 개념과 특성 및 선형시스템에서 전달함수 구하는 방법과 상태공간 모델을 익히고 연습하게 되며, 제어계의 안정도판별과 성능평가에 필요한 여러기법을 학습시킴으로써 반응기 설계나 공정제어에 응용시킬 수 있는 기본능력을 배양한다.

In this course, students will learn and practice the methods of mathematical modeling necessary for the development of control theory, the concept and characteristics of feedback, how to get a delivery function in the linear system, state space model, culture basic competencies to apply various methods necessary for stability and performance, and evaluation of the control system to the design of responders or process control.

#### • 물리화학분석(Physical-Chemical Analysis)

입자가 빛과 상호작용하는 기본원리를 이해하기 위해 기본광학, 분자의 전기, 자기적 성질을 공부하고, 물질성분의 화학적, 물리적 특성과 우너리를 이용하여 시료분석에 필요한 UV-Vis-Spectrometry, Gas/Liquid Chromatography, Mass Spectrometry, NMR, IR 등의 기기를 다루기 위한 분석이론 및 응용할 수 있는 능력을 함양하도록 한다.

To understand the basic principle that particles interact with light, students will learn basic optics, electric and electronic characteristics of molecules and learn theoretically to handle devices such as UV-Vis-Spectrometry, Gas/Liquid Chromatography, Mass Spectrometry, NMR and IR used for analyzing samples using chemical and physical characteristics and principles of substances.

#### • 물리화학분석실험(Physical-Chemical Analysis Lab.)

물질분석에 필요한 센서 및 기기를 이용하여 측정하는데 있어서 기초가 되는 실험방법을 배우고 기기의 응용력 및 관리능력을 배운다.

In this course, students will learn the experimental methods necessary to measure values using sensors and devices for the material analysis and nurture the application and the management capacity.

#### • 분석화학(Analytical Chemistry)

시료 분석에 필요한 기초이론을 취급하며 일반실험조작, 시료채취, 용해, 분리, 확인, 원소분석, 작용기 분석, 응용분석등을 다룬다.

This lecture will cover and discuss in detail on the chemical equilibrium of polyprotic acid-base, complex formation, oxido-reduction, and basic principles of electro analytical chemistry, such as cyclic voltmetry and polarography. The understanding of this course will help students to improve the applicability of bioanalytical chemistry, as well as establish a solid basis for critical bioanalytical evaluation of current and future research.

#### • 고분자구조특론(Advanced Structure-Property Relationship of Polymers)

고분자의 구조와 행태가 구성 성분, 화학결합, 입체 배열등과 가공 조건등에 의해 영향 받는 것을 고찰하고 이에 따른 고분자 구조와 형태를 분자 구조에서 거시 구조까지 연구하는 방법등에 대해 이해하도록 한다. 특히 이러한 고분자 구조와 물성과의 상관 관계를 연구 논문을 가지고 case study 함으로서 석, 박사 연구에 직접적인 방법론 제시와 도움을 줄 수 있도록 한다.

With this subject students will get knowledge of statistical description of polymer conformation, local ordering, crystal structures, crystallization, the morphology of crystalline polymers and polymer phase behaviors.



- **유기합성특론(Advanced Organic Synthesis)**

현대에서 새로운 융합 연구, 특히 생물학 및 재료과학의 융합 분야 연구에서 원하는 물질을 얻고 확인하는 유기합성 화학자 양성을 목표로 한다.

General knowledge of laboratory and commercial methods for polymer preparation with practical examples, including reaction kinetics, fundamentals and practical aspects of organic synthesis will be covered in this subject.

- **기기분석특론(Advanced Instrumental Analysis)**

물질분석을 목표로 하는 분광학기기의 응용을 공부한다. NMR과 Mass를 주로 다루며, IR과 더불어 물질의 구조분석을 위한 data 해석에 집중한다.

Substance analysis that aims to study the application of spectroscopic instruments. NMR and Mass mainly deal with the IR and is focused on the analysis of data for the analysis of the structure of matter.

- **탄성체공학(Elastomer Technology)**

고무 탄성 거동의 열역학적과 분자적 해석, 고무의 시간에 의존하는 기계적 성질, 고무 컴파운딩과 가공, 가황 방법, 고무 시험 방법과 탄성체 산업에 대한 설명등을 위주로 한다.

Students will gain knowledge of thermodynamic and molecular basis of rubber elastic behavior, time-dependent mechanical properties of rubbers, rubber compounding and processing, vulcanization methods, physical testing and elastomer industry. This course provides fundamental knowledge in physical, thermal, and rheological properties required for injection and compression molding including theoretical and experimental aspects of various molding processes.

- **특허설계(Patent design)**

선행기술조사, 특허분석, 특허 전략을 토대로한 새로운 기술의 특허설계에 대한 설명등을 위주로 한다.

This subject focuses on patent design based on patent analysis, patent strategy and prior search of patent.

- **특허전략(Patent strategy)**

선행기술조사 및 기업의 특허를 분석하여 연구개발 방향을 설정하는 전략 설명등을 위주로 한다.

Knowledge of patent strategy for development and research from patent analysis and prior search of patent will be given in this class.

- **특허법(Patent law)**

특허제도의 개요 및 특허요건에 대한 개략적인 이해를 토대로 명세서 작성, 청구범위작성 및 권리범위해석 설명등을 위주로 한다.

The students will learn about the general knowledge of patent, writing the descriptions and claims with practical examples.

- **고분자 복합재료(Polymer Composites)**

다양한 필러, 고분자 복합재료의 기계적, 레올로지 성질에 영향을 미치는 변수, 나노컴파지트와 필러 분산의 확인방법에 대한 설명등을 위주로 한다.

The students will be taught about various fillers, parameters affecting mechanical and rheological properties of polymer composites, nanocomposites and characterization of filler dispersion in this subject.

- 전공세미나 I,II,III,IV(Seminar I,II,III,IV)

에너지생명대학원 학생의 전공관련 전반적인 내용을 숙지시킨다.

The overall makes naeyoeul aware of the energy of life graduate student majoring related.

- 반응공학특론(Advanced Reaction Engineering)

반응속도론,물질전달과 열전달 등의 지식을 이용한 반응기의 설계를 하고자 한다.비등온반응기,촉매반응기 등의 기본 메카니즘과 공학적 해석,응용을 다룬다.

- 에너지공학특론(Advanced Energy Engineering)

국내 및 세계의 에너지 현황 및 전망,석탄,석유,천연가스 등의 화석에너지의 활용,풍력,지열,태양열,연료전지,수소에너지와 같은 신재생에너지의 개발현황 및 전망 등을 다룬다.

- 가스처리공학(Gas Control Engineering)

유해가스,휘발성 유기화합물(VOCs)및 온실가스의 발생 원인 및 특징을 이해하고 가스의 배출 원천 저감기술을 공부한다.충전탑에 의한 가스의 흡수 분리 기술 원리 및 방법과 흡수,막분리를 통한CO2포집기술 및 원리를 학습함으로써 다양한 가스처리 공학을 배우도록 한다.또한,이러한 분리 및 효율을 조사하기 위한 가스분석 기기의 원리 및 분석방법을 익힘으로써 향후 연구를 위한 기초 지식을 습득하도록 한다.

- 바이오에너지(Bio Energy)

태양광을 이용하여 광합성되는 유기물 및 동 유기물을 소비하여 생성되는 모든 생물유기체(바이오매스)의 에너지를 이해하며 이러한 생물유기체를 각종 가스,액체,혹은 고형연료로 변환하거나 이를 연소하여 열,증기,혹은 전기를 생산하는데 응용되는 화학,생물,연소공학 등을 공부한다.또한,바이오메스가스화,바이오메스 생산공정 등에 대한 원리 및 기술에 대한 내용을 학습하고 응용하는 방법을 습득하는 학문이다.

- 논문연구(Thesis Research)

석사학위 취득을 위한 석사논문은 본인이 희망하는 나라에서 최소6~9개월 동안 실험을 하게 된다.실험논문은 영어 로 작성해야 하고 논문 수행에 대한 과정은 지도교수가 정한다.실험논문은 지도교수 인정 하에 각각의 학생에게 개별 성적이 가능하면 그룹논문도 가능하다.

A thesis based on results of experiments conducted for 6-9 months period should be written as part of the requirement for the master's degree in the country of the student's choice. It should be written in English directed by the thesis director. Individual or group work is possible upon permission by the director.