

**나노과학기술
융합학과**

Department of Nano Science and Technology

- ◆ 화공생명공학전공 : 공과대학 창의관 411호 수여학위명 : 공학석사, 공학박사
TEL : 031-750-8838 FAX : 031-750-8839
- ◆ 전기공학전공 : 공과대학 창의관 309호 수여학위명 : 공학석사, 공학박사
TEL : 031-750-5354 FAX : 031-750-5830
- ◆ 나노물리학전공 : 자연과학대학 진리관 304-A호 수여학위명 : 이학석사, 이학박사
TEL : 031-750-5404 FAX : 031-750-5389
- ◆ 에너지공학전공 : 공과대학 창의관 312호 수여학위명 : 공학석사/공학박사
TEL : 031-750-8513 FAX : 031-750-8833
- ◆ 신소재공학전공 : 공과대학 새롭관 6-2호 수여학위명 : 공학석사, 공학박사
TEL : 031-750-5364 FAX : 031-750-5363

- ◆ Chemical and Biological Engineering Major:
College of Engineering, College of Engineering 2, Room 411
Degree : Master of Engineering, Doctor of Philosophy (Ph.D.)
TEL : +82-31-750-8838 FAX : +82-31-750-8839
- ◆ Electrical Engineering Major:
College of Engineering, College of Engineering 2, Room 309
Degree : Master of Engineering, Doctor of Philosophy (Ph.D.)
TEL : +82-31-750-5354 FAX : +82-31-750-5830
- ◆ Nanophysics Major:
College of Natural Science, College of Bionano Technology,
Room 304-A
Degree : Master of Science, Doctor of Philosophy (Ph.D.)
TEL : +82-31-750-5404 FAX : +82-31-750-5389
- ◆ Energy Engineering Major:
College of Engineering, College of Engineering 2, Room 312
Degree : Master of Engineering, Doctor of Philosophy (Ph.D.)
TEL : +82-31-750-8513 FAX : +82-31-750-8833
- ◆ Materials Science and Engineering Major:
College of Engineering, College of IT, Room 6-2
Degree : Master of Engineering, Doctor of Philosophy (Ph.D.)
TEL : +82-31-750-5364 FAX : +82-31-750-5363

1. 교육목표 / Academic Goals

- ▶ 화공생명, 전기, 에너지, 신소재, 나노물리학과 같은 기초학문 및 공학분야의 체계적인 융합교육을 통해 탐구적인 지성인 양성.

- ▶ 자신의 관심과 적성에 맞는 나노과학기술 관련 기초과학 및 응용기술 전반에 걸친 전문지식 및 신기술 습득.
- ▶ 창의성과 도전정신을 겸비한 나노과학기술 융합분야에서의 차세대 글로벌 리더를 배출.
- ▶ 국가의 산업발전 및 인류에 공헌할 수 있는 창조적인 사고능력과 미래지향적 가치관을 지닌 전문 지식인의 양성.

1. Academic Goals

- ▶ Training the intellectual by means of systematic convergence education of engineering field with fundamental studies including chemical-biological, electric, energy, materials, and nanophysics.
- ▶ Acquisition of expert knowledge and new technology including basic science related to nano-scientific technology and application technology.
- ▶ Production of next-generation global leaders with originality and challenge spirit in nano-scientific technology convergence field.
- ▶ Training professional intellectual with creative thinking ability and future-oriented values, who contributes to industry development of the nation and humanity.

2. 학위과정 및 연구 분야 / Degrees and a Field of Study

- 1) 학위과정은 석사학위과정, 박사학위과정, 석·박사통합학위과정으로 구분되어 있다.
- 2) 석사학위과정, 박사학위과정, 석·박사통합학위과정 모두 세부전공으로 화공생명공학, 전기공학, 에너지공학, 신소재공학, 나노물리학을 선택하여 집중적으로 연구할 수 있도록 하고 있다.

과정	전공분야	연구분야
석사 및 박사	화공생명	<ul style="list-style-type: none"> - 반응공학 및 반응기 설계 - 정밀화학 나노소재 - 광전자재료, 나노바이오소재 - 유전자 조작, 바이오멤스 - 생분리 및 생물화학공학 - 기능성 고분자 재료 - 무기화학 - 환경/정수/대기/폐수 처리
	전기	<ul style="list-style-type: none"> - 전기전자재료, 소자개발 - 반도체 재료 및 공정 - 전력전자응용 - 이동통신 - 센서, 소자 개발 및 응용 - 세라믹 센서 개발

	에너지	- 태양전지 - 전기전자재료 - 연료전지 - 전기화학재료	- 박막증착공정 - 디스플레이 - 나노소재합성 - 전지소재특성연구
	신소재	- 이차전지 소재 - 고분자 재료	- 전자소자용 신소재 개발 - 세라믹 신소재
	나노물리	- 고체물리 - 입자물리 - 원자물리	- 광학 - 통계물리 - 나노물리

2. Degrees and a Field of Study

- 1) Degrees are classified as Masters' (M.S.), Doctorate (Ph. D.), and Master-Doctorate (M.S.-Ph.D.) integrated degrees.
- 2) All Masters' , Doctorate, and Master-Doctorate integrated degrees can study in majors of chemical and biological engineering, electric engineering, energy engineering, materials engineering, or nanophysics.

Degree	Major	Field of study
Masters' & Doctorate	Chemical and Biological	- Reaction Engineering, Design of reactor - Biochemical engineering - Nanomaterials for fine chemistry - Functional polymeric materials - Photoelectronic materials, nano-biomaterials - Inorganic chemistry - Gene manipulation, BioMEMS - Environment/ Water purification/ Atmosphere/ Waste water treatment
	Electric	- Electric-electronic materials, device development - Mobile communication - Semiconductor materials and process - Development and application of Sensor and device - Electronics - Development of ceramic sensor
	Energy	- Solar cells - Electric-electronic materials - Displays - Fuel cells - Sputtering process

		- Synthesis of nanomaterials - Electrochemical materials - Study on batteries' materials
	Materials	- Materials for secondary batteries - Development of electronic device materials - Polymeric materials - Ceramic materials
	Nanophysics	- Solid-state physics - Optics - Particle physics - Statistical physics - Atomic physics - Nano physics

3. 교수현황 / Professors

◆ 화공생명공학전공

직급	성명	학위(학위수여대학)	전공분야	E-Mail
교수	유인상	공학박사 (연세대학교)	유전공학, 반응기설계	
교수	윤현희	공학박사 (Auburn Univ.)	생물자원공학, 나노재료	
교수	강익중	공학박사 (고려대학교)	나노생화학, 생명고분자공학	
교수	박상준	공학박사 (Auburn Univ.)	나노소재, 콜로이드공학	
교수	이우식	이학박사 (대구대학교)	무기화학	
교수	윤원중	공학박사 (Maryland Univ.)	고분자반응공학	
교수	이상화	공학박사 (Ohio State Univ.)	분리막공학, 나노입자	
교수	김종성	공학박사 (R.P.I)	광전자재료, 나노바이오소재	
교수	김지현	공학박사 (서울대학교)	생물화학공학	
부교수	허재현	공학박사 (Purdue Univ.)	고분자 전자재료	
부교수	김일태	공학박사 (Georgia Tech)	고분자 복합재료, 이차전지	
조교수	이현종	공학박사 (연세대학교)	생체재료	
조교수	안용남	공학박사 (Univ.of Florida)	전산계면공학, 전산재료공학	

◆ 전기공학전공

직급	성명	학위(학위수여대학)	전공분야	E-Mail
교수	최명규	공학박사 (홍익대학교)	전기·전자재료	
교수	김용혁	공학박사 (인하대학교)	전자세라믹재료	
교수	추순남	공학박사 (경원대학교)	전기전자공학	
교수	박용서	공학박사 (연세대학교)	통신공학	
교수	김경환	공학박사 (광운대학교)	전기·전자재료	
교수	장경욱	공학박사 (광운대학교)	전기·전자재료	
교수	최형욱	공학박사 (연세대학교)	전기·전자재료	
교수	손진근	공학박사 (숭실대학교)	전력전자	
조교수	박정웅	공학박사 (POSTECH)	금속·재료	

◆ 나노물리학전공

직급	성명	학위(학위수여대학)	전공분야	E-Mail
교수	한창우	이학박사 (KAIST)	입자물리	
교수	박찬웅	이학박사 (KAIST)	광학	
교수	국형태	이학박사 (Univ. of Texas)	통계물리	
교수	최지훈	이학박사 (Purdue Univ.)	고체물리	
부교수	백문구	이학박사 (Univ. of Southern California)	원자물리	
부교수	주형규	이학박사 (Univ. of Oxford)	나노포토닉스	
부교수	이은철	이학박사 (KAIST)	고체물리	
조교수	노진서	공학박사 (Univ. of Wisconsin-Madison)	나노재료공학	
조교수	배준호	이학박사 (Univ. of Texas)	나노고체물리	
조교수	채승철	이학박사 (서울대학교)	고체물리학	

◆ 에너지공학전공

직급	성명	학위(학위수여대학)	전공분야	E-Mail
교수	최형욱	공학박사(연세대학교)	전기·전자재료	
교수	윤현희	공학박사(Auburn Univ.)	생물자원공학, 나노재료	
교수	김경환	공학박사(광운대학교)	전기·전자재료	

교수	박상준	공학박사(Auburn Univ.)	나노소재, 콜로이드공학	
교수	이상화	공학박사(서울대학교)	분리막공학, 나노입자	
교수	김종성	공학박사(R.P.I)	광전자재료, 나노바이오 소재	
교수	윤영수	공학박사(KAIST)	재료공학 (에너지재료)	
조교수	김우재	공학박사(서울대학교)	화학공학(표면공학)	
조교수	박정웅	공학박사(POSTECH)	전기·전자재료	

◆ 신소재공학전공

직급	성명	학위(학위수여대학)	전공분야	E-Mail
교수	윤영수	공학박사(KAIST)	재료공학 (에너지재료)	
조교수	이상훈	이학박사 (서울대학교)	고분자, 에너지재료	
조교수	이태일	공학박사 (연세대학교)	재료공학(전자재료)	
조교수	김태영	공학박사 (고려대학교)	재료공학	

4. 학과내규

1) 입학

- (1) 학생모집은 3월 학기와 9월 학기로 1년에 2회 모집을 원칙으로 한다.
- (2) 입학전형은 대학원 입학시행내규에 따라 서류심사, 전공과목 및 영어시험, 면접심사로 하며, 특별전형의 경우 서류심사, 전공구술시험 및 면접심사로 한다.
- (3) 석사과정은 각 세부전공의 학부 교과수준을 기준으로 전공시험을 시행하며, 박사과정은 각 세부전공 석사과정에서 개설된 교과수준으로 전공시험을 시행한다.
- (4) 전공구술시험은 3명으로 구성된 심사위원들이 전공지식을 심사한다.

2) 지도교수

- (1) 신입생은 입학 전 세부전공을 결정하여 지원해야 하며, 입학 후 첫 학기에 희망연구분야를 신청하여 지도교수를 배정 받는데, 한 분야에 과다하게 신청하는 경우 각 분야의 균형 있는 발전을 위해 세부전공 교수회의를 통해 희망연구분야를 조정할 수 있다.
- (2) 지도교수를 변경하고자 하는 경우, 원칙적으로 두 번째 등록학기 종료 전 신,구 전공지도교수의 승인을 얻은 후 신청을 하여야 한다.

- (3) 지도교수를 배정 받은 학생은 매 학기 연구계획서를 제출하여야 하고, 매 주 1회 이상 지도교수에게 연구관련 사항을 지도 받아야 한다.

3) 학점이수

- (1) 본 학과 대학원생은 과정을 이수하기 위한 최저학점으로 해당 세부전공의 교과과정 중에서 석사과정은 24학점, 박사과정은 60학점(석사학위 24학점 포함)을 취득하여야 한다.
- (2) 나노과학기술융합학과 타 세부전공의 교과과정도 석사과정은 최대 12학점, 박사과정은 최대 30학점(석사학위 12학점 포함)까지 해당 세부전공의 교과과정으로 인정한다.
- (3) 원생의 수업과목은 지도교수 및 주임교수의 지도를 받아 수강과목을 선택한다.
- (4) 원생은 매학기 9학점을 초과하여 신청할 수 없다.
- (5) 과목별 이수과정에서 필수와 선택은 구분하지 않는다.
- (6) 이외의 학점 관련사항은 대학원 학칙에 따른다.

4) 선수과목

유사전공및 타전공 입학자에 대한 선수과목은 학칙시행세칙에 따라, 지도교수가 선정하고, 주임교수가 확인한다.

5) 종합시험 과목

- (1) 학위논문을 제출하고자 하는 자는 외국어시험과 종합시험으로 구성된 자격 시험에 합격하여야 한다.
- (2) 종합시험은 석사학위과정은 3과목, 박사학위과정은 4과목을 실시한다.
- (3) 시험과목의 선정은 수험생의 관심분야에 따라 지도교수와 협의하여 각 세부전공 개설과목 중에서 선택한다.
- (4) 과정별 종합시험과목은 세부전공 내규에 따른다.

과 정	시 험 과 목	비 고
석사과정	석사학위 과정의 종합시험은 3과목으로 하되 전공과목 2과목, 부전공과목 1과목으로 한다.	총 3과목
박사과정	박사학위 과정의 종합시험은 4과목으로 하되 전공과목 3과목, 부전공과목 1과목으로 한다.	총 4과목

6) 학위 청구논문 및 제출절차

- (1) 학위청구논문은 논문 심사일로부터 석사학위과정 최소한 1학기 이전에 박사학위과정 1년 이전에 연구논문계획서를 작성, 발표해야 한다.
- (2) 학위논문 제출자에 한하여 해당 학기의 학위논문 제출기한 3개월 이전에 예비발표를 해야한다.
- (3) 학위를 받은 논문을 대상으로 지도교수의 책임하에 졸업 후 1년 이내에 SCI급 학술논문지에 석사과정의 경우 1편, 박사과정의 경우 2편 이상 발표를 해야 한다.
- (4) 이외의 학위청구논문관련 사항은 대학원 규정에 따른다.

7) 세부전공별 규정

- (1) 이외의 세부전공 관련 제반사항은 세부전공별 교수회의의 결정사항에 따른다.

5. 교과목해설 / Courses and Syllabuses

05134 유기재료특론 (Advanced Organic Materials)

유기물의 산화, 환원, 할로겐화, 알킬화, 아닐화, 니트로화, 술폰화 및 에스테르화 등의 공정, 열역학적 특성, 반응 메커니즘 및 반응장치 등을 다룬다. 유기 합성공학에 있어서의 공정론을 공부하며, 부가반응, 제거반응 그리고 치환반응의 응용에 대해 고찰한다.

Introduction to organic materials and the reactions such as oxidation, reduction, halogenization, nitro reactions, sulfonation, esterification.

00782 중합공정공학 (Polymerization Process Engineering)

범용 및 엔지니어링 플라스틱 제조에 필요한 중합공정을 전달현상을 기초로 하여 체계적으로 다루며 각각의 공정별 장단점을 배우게 된다. 특히 고점도의 물질을 유동시키기 위한 장치 및 pelletizer의 특성 및 포장까지를 광범위하게 취급한다.

Polymerization process for general and engineering plastics; Machinery for fluidization, pelletizing, and packaging.

00787 확공수치해석 (Numerical Analysis in Chemical Engineering)

화학공학에서 응용되는 각종 수식 및 방정식을 수치해석 기법으로 푸는 방법을 배운다. 선형 또는 비선형 방정식과 매트릭스 연산 및 regression method 등을 배우고, 반응공학 또는 전달현상과 관련된 실제 예를 택하여 수치해석 기법을 통해 문제를 해결한다.

Numerical analysis for various equations involved in chemical engineering. Lear

and nonlinear equation together with matrix and regression.

00778 전기화학특론 (Advanced Electrochemical Engineering)

전기화학의 원리를 이용하여 전류의 분포상태가 화학공학의 주요 의제인 열 및 물질전달, 그리고 전기화학 반응에 미치는 영향을 고찰한다. 또한 전기화학반응을 응용한 각종전지 및 전지소재 등을 소개한다.

Intoduction to theories in Electrochemical process and case study on heat and mass transfer in chemical engineering.

06519 공정모사최적화 (Computational Optimization of Chemical Process)

컴퓨터를 이용하여 화학제조공정의 기획조정 및 최적화를 위한 모델의 구성과 그 응용에 관하여 다루며 화학공학의 문제에 관한 전자계산기의 응용방법을 논의한다.

Optimization using computer based modeling on chemical engineering problems

00756 광전자재료 및 소자 (Optoelectronic Materials and Devices)

광전자용 재료 및 소자에 대한 소개 및 중요 이론에 대한 내용 강의로서 전자기 광학, 편광 이론, 도파로, 비선형 광학, 전기광학에 대한 이론과 각종 광소자와 이들을 구성하는 유기, 무기 재료 등을 다룬다.

Introduction to optoelectronic materials and devices. Eletromagnetic optics, polarization, optical wave guide, nonlinear optics.

00763 반응기해석 및 설계 (Reactor Analysis & Design)

화학반응속도식과 실험치의 해석, 이상 회분 및 연속반응기의 설계와 반응기 설계시 필요한 물질전달 및 열전달 현상을 규명하고 또한 비이상 반응기의 설계 및 최적화 등을 다룬다.

Chemical reaction equations and analysis on experimental data. Ideal batch and continuous reactor design, heat and mass transfer.

00762 반응공학특론 (Special Topics in Chemical Reaction Engineering)

반응속도론, 이상반응기 설계법 등을 기초로 하여 실제 반응기 설계를 하고자 한다. 특히 온도가 일정하지 않은 비등온상태의 반응기 설계를 하고, 고분자 중합반응의 메커니즘과 모델링, 괴상, 유화, 현탁, 용액중합 반응공정, 공중합 반응공정 등의 기본 메커니즘과 공학적 해석, 응용을 다룬다.

Reaction kinetics, reactor design based on ideal reaction. Nonisothermal reactor design with polymerization mechanism.

06520 이동현상특론 (Advanced Transport Phenomena)

운동량, 열 및 물질전달 현상이 동시에 일어나는 계의 기초해석 방법을 강의하고 복합유체의 기

본원리를 다룬다. 특히, 운동량 및 열과 물질전달간의 유사관련성을 이용한 이론전개 및 해석을 통해 전달현상에 대한 통합된 해석 및 응용성을 배양하는데 중점을 두고 있다.

Introduction to momentum, mass, and heat transfer with emphasis on the analogies between them; paractical applications of transport phenomena

06521 촉매공학특론 (Advanced Catalysis Engineering)

촉매현상의 고전이론인 기하학적 이론, 전자학적 이론, 반도체 이론들을 소개하고, 현재 발전되고 있는 분자 궤도이론을 이용한 촉매현상에 대한 이론적 설명을 취급한다. 촉매활성, 선택도 등 촉매성능을 촉매구조 및 중간생성물과 연관시키고 촉매 반응기구를 도출하기 위한 분자수준의 촉매연구 기법을 다룬다. 비균일계 촉매뿐만 아니라 균일계 촉매의 이론적 해석도 포함된다.

Theories on geometry, electronics, and semiconductors are introduced with molecular orbital for catalytic phenomena. Catalyst preparation and characterization are introduced.

00788 화공수학 특론 (Advanced Engineering Applied Mathematics)

화학공학의 여러 분야에서 취급하는 수학적 모델의 해석적 해를 구하기 위한 접근해석, 섭동법, WKB 이론 등을 소개하며, 수식의 비선형성을 해석하기 위한 바이퍼케이션 이론의 소개와 해석적 혹은 수치 해를 구하는 방법을 소개한다.

Introduction to numerical solutions of partial differential equations and WKB theory with direct relevance to chemical engineering.

00775 에너지공학특론 (Advanced Energy Engineering)

에너지 분야의 연구대상인 대체에너지 개발에 대한 총괄적 내용과 주로 석탄에너지 활용 기술에 대한 내용 강의하며 이외에도 Bio energy 및 태양에너지와 관련된 기술을 강의한다.

Introduction to research and development of alternative energy and process on coal, biomass energy, and solar energy.

00789 화공열역학특론 (Special Topics in Chemical Engineering Thermodynamics)

열역학적 물성 및 이들의 상관 관계식, 단열 및 다성분계 혼합물에서의 열역학 특성과 고체, 액체, 기체 등 서로 다른 상태에서의 온도, 압력, 부피에 관한 상태 방정식과 이상용액 및 실제 혼합물에서의 열역학적 물성 및 이론을 배우고 화공열역학 분야의 최근 연구동향에 대하여 몇 개 주제를 선발, 깊이 있게 연구한다.

Introduction to thermodynamic properties and their correlated equations. Understand adiabatic process, and phase equations on temperature, pressure, and volume, and equilibria

06050 고분자공학특론 (Advanced Polymer Processing)

고분자 물질의 성형과 관련된 여러 공정을 소개하고 정량화하는 방법을 위한 것으로 압출, 사출 연신공정뿐만 아니라 관련 열전달 물질전달 현상을 다룬다.

Introduction to various polymer molding and processing including compression, injection molding, and drawing.

04409 유기공업화학특론 (Advanced Organic Industrial Chemistry)

유기단위 반응의 반응기구, 반응속도 및 반응원리 등을 기본적으로 다루고 여러 정밀화학제품의 제조 원리와 응용 등을 다룬다. 특히, 할로젠화 아릴의 친핵성 치환반응과 헤테로 고리 화합물의 의미를 고찰한다. 천연 고분자, 지방, 지질, 당류, 섬유소, 전분 등을 알아보고 단백질과 핵산 그리고 효소반응을 다룬다.

Introduction to reaction mechanism, kinetics, and principles in organic unit. The principles involved in the preparations and applications of fine chemicals.

05512 연료전지공학 (Fuel Cell Engineering)

연료전지를 구성하는 음극, 양극, 전해질 등에 사용되는 각종 소재들의 제조 원리 및 공법에 대해 공부하고, 연료전지의 특성과 관련된 이론을 다룬다. 특히 나노 소재를 응용한 생체친화형 연료전지 및 바이오 소재를 이용한 바이오 퓨얼셀 등에 대한 이해를 높인다.

Introduction to anode, cathode, and electrolytes of fuel cells and preparations and characterizations of various materials used in fuel cells.

00776 유기단위공정 (Organic Unit Process)

유기공업의 현장에서 많이 쓰이는 주요한 토픽에 관해 공부한다. 니트로화 반응, 술폰화 반응, 할로젠화 반응, 프리델크래프트 알킬화 반응, 프리델크래프트 아실화반응 등의 활용에 대해서 공부한다.

Introduction to various organic reactions such as nitro reaction, sulfonation, halogenation, and Friedel-Crafts reaction

06522 박막재료공정 (Thin Film Materials Process)

박막형 나노전자재료 제조방법 및 원리에 대한 소개와 중요이론에 대한 강의로서 진공 장치와 열 및 전자빔에 의한 진공 증착법, 스퍼터링법, 박막 재료 분석법 등을 다룬다.

Introduction to principles of thin film nano electronic material preparation together with vacuum instruments, e-beam evaporation, sputtering, and thin film characterization.

05513 양자점소재 (Quantum dot material)

양자점 소재의 종류와 관련 이론, 응용분야 등을 배운다. 반도체 입자의 화학합성 및 플라즈마,

레이저 등을 이용한 양자점 제조와, 광전자 및 바이오 센서 등에 응용되는 양자점 기술의 현황을 파악한다. 인체 친화형 양자점의 종류와 그 제조 공법에 대해 배운다.

Introduction to quantum dots and their applications. Chemical synthesis on semiconductor, quantum dot preparation using plasma, and laser.

06051 태양전지공학 (Solar Cell Engineering)

태양전지(Solar Cell 또는 Photovoltaic Cell)는 태양광을 직접 전기로 변환시키는 태양광발전의 핵심소자이다. 본 강좌에서는 태양전지의 종류 및 미래 청정에너지로서의 발전가능성과 태양전지의 구조, 작동원리, 태양광전환 핵심소재의 개발 및 기술에 대해 소개한다.

Introduction to principles of solar cells and their structure with emphasis on research and development activity on key materials

06523 유기화학특론 (Special Topics in Organic Chemistry)

탄소-수소, 탄소-할로젠, 탄소-산소 및 탄소-질소 결합을 다루고, 탄소-탄소 단일결합 및 다중결합을 포함하는 화합물의 합성과 원리를 다룬다. 친핵성 치환반응, 친전자성 치환반응, 그리고 자유라디칼의 반응에 대해서도 원론적으로 고찰한다.

Introduction to special topics in organic chemistry such as carbon-hydrogen, carbon-halogen, and carbon-nitrogen bond, and chemical synthesis including single and multiple bond formation.

06166 재료과학특론 (Special Topic in Materials Science)

기존의 금속, 무기, 유기 및 이들의 복합재료에 대해 공부하고, 화공생명공학에 응용되는 재료의 전기적, 구조적, 생명공학적 특성 및 이에 관련된 이론과 염기서열분석 및 유전 질환 검사를 위한 각종의 바이오 소자 및 이의 제작 공정, 반도체 공정등을 다룬다.

Introduction to metals, inorganic and organic materials, composites. The electronic, structural properties together with various processes for the preparation of materials and devices are studied.

05296 전자재료및소자 (Electronic Materials and Devices)

전자재료 일반에 대한 이해와 이를 이용한 소자 제조 공정에 관하여 관련 이론 및 응용 기술을 습득한다. 유기, 무기, 반도체 재료에 대한 일반적인 특성과 IC fabrication과 관련된 박막공정, 화학공정, Photo공정 등에 대해 소개한다. 또한 소자 제작 및 분석을 위한 각종 공정 장비 및 분석 장비에 대해 소개와 관련 이론을 다룬다.

Theories and fundamental principles involved in electronic materials and devices are studied. General properties of organic and inorganic materials with their characterization techniques are introduced.

06524 바이오에너지 (Bio Energy)

재생가능한 바이오매스 자원으로부터 다양한 형태의 에너지 (바이오에탄올, 바이오디젤, 바이오수소, 바이오탄화수소 등)를 생산하는 공정과 관련된 생물/물리화학적 처리, 미생물발효, 분리정제, 화학적 변환 공정, 공정설계 및 분석 등을 공부한다.

Biological, physical, and chemical treatment, fermentation, separation and purification technology involved in process for the production of bio-energy such as bio-ethanol, bio-diesel, and bio-hydrogen.

06525 바이오멤스 (Biomems Engineering)

MEMS 공정 일반에 대한 원리를 익히고, MEMS 공정에 의한 바이오 센서 및 소자 제작을 다룬다. 바이오 분석과 관련된 원리 및 이론을 배우며, 포토리소그래피 공정 및 마스터 공정을 이용한 마이크로플루이드칩을 제작하고 이를 사용하여 DNA, 단백질, 세포 분석을 실시한다. 바이오 멤스 관련 최근 연구 동향을 파악한다.

Introduction to MEMS process and their principles. Biosensor and bio devices using MEMS process with special emphasis on photolithography, mastering are introduced

00757 기기분석특론 (Instrumental Analysis)

나노기술에서 필요로 하는 분석 장치의 기본원리와 측정 방법 등을 익혀 실험데이터를 얻는 능력을 배양한다. 주로 AFM, SEM, FTIR, UV spectroscopy, HPLC, GC-Mass를 중심으로 강의하며 이외에 light scattering, Z-potential 측정과 같은 생물공학과 환경공학에 관련된 분석도 함께 강의한다. 촉매, 고분자 및 무기재료 표면에서 일어나는 분자수준의 현상을 연구하기 위한 표면과학의 기본원리와 응용 예를 다룬다. 표면연구에 많이 사용되는 XPS, Auger 분광법, ISS, UPS, SIMS, LEED, EELS, SEXAFS, RHEED, Work function, TDS 기기들의 원리, 구성요소 및 응용 사례를 다룬다.

Introduction to analytical instruments used for nano-technology and their applications and detailed instruction for operations. AFM, SEM, FTIR, UV/Vis Spectroscopy, HPLC, GC-Mass are studied.

05135 약물전달체계 (Drug delivery System)

마이크로 에멀전을 이용한 면역억제제의 신제제 개발, 패취제 등의 약물송달시스템 기법을 응용한 새로운 제제설계 공법 및 표적지향성 약물송달시스템을 다룬다. 피부를 침투할 수 있는 약물 전달분자들을 국부에 직접 투입하거나 피부패치를 사용하여 투여하는 새로운 의학 분야를 개척할 수 있게 한다.

This class deals with novel medicine process for developing new medicine using micro-emulsion process and drug delivery system (DDS) for target-specific by applying existing DDS.

00764 발효공정공학 (Fermentation Process Engineering)

각종 발효공정의 모델링을 심도 있게 다루며 용전 사소 전달을 비롯한 각종 물질전달 현상을 규명하는 동시에 이의 개선을 위한 공학적인 방법들도 소개한다. 각종 생물반응기의 설계 및 운전은 물론 조업방식에 따르는 공정 생산성, 경제성, 조업 안정성 등도 포함한다. 최적 운전조건의 유지를 위한 자동제어 및 이의 선결조건인 process monitoring 방법에 대해서도 간략히 논한다.

Fermentation Process Engineering teaches a variety of fermentation process in-depth. In addition, this class introduces the investigation of mass transfer phenomena and the engineering methods for their improvement.

06529 계면화학공학 (Introduction to Interfacial Engineering)

계면의 구조와 기본적인 성질, 계면 열역학, 계면현상의 특성과 계면 활성제를 이용한 표면 화학, 상의 생성, 표면 필름, 침적, 접촉각 등 물리현상을 검토하고 흡착, 부유 및 운환현상, 화학흡착 및 반응성, 그리고 고분자, 생물학적 표면현상에의 응용 등을 고찰한다. 또한 미세입자의 표면현상, lyophilic과 lyophobic colloids의 상호작용과 안정성, 거대분자와 polyelectrolytes의 영향, 에멀전, films, gels, micelles, microemulsions 분산 등 미세화학 시스템의 성질과 계면화학 등을 다룬다.

Introduction to Interfacial Engineering deals with the fundamental property and structure of interface, physical phenomena of interfacial thermodynamics, surface chemistry, phase formation, surface films, deposition, contact angle, and its applications to various area.

06052 나노생의학소재 (Special Topics in Biomedical Nanomaterials)

생물고분자는 생명체와 직결된 고분자로서 식품, 의료용 등의 분야에서 없어서는 안 될 재료이다. 본 강의에서는 생물고분자 물질의 구조, 그 구조 결정법, 특성, 생합성법 및 화공학적 합성법의 특성을 다룬다. 또한 석유화합물로부터 얻을 수 있는 정밀화공 재료를 이용하여 그 의료용으로의 쓰임새에 대해 연구하며, 화학공학적 원리를 이용한 의약품 제조 및 이론, 응용 등을 다룬다.

Biopolymer is directly linked to living things, and its usage in food and medical fields is very significant. Therefore, this class teaches the structure, specific properties, biosynthesis, chemical engineering synthesis of biopolymers and its application to several industries.

04278 나노소재특수과제 (Special Topics in Nano Materials)

나노 소재의 종류 및 합성과 제조 공정을 다루고, 관련 이론과 그 응용 분야를 다룬다. 나노 소재와 벌크 소재의 차이에 대한 이론적 고찰과, 관련된 화학적, 생물학적, 전기적 특성을 살펴보고 이들을 응용한 각종 소재 및 소자들을 고찰한다.

This class deals with the species, synthesis process of nanomaterials, and its application fields. In addition, the difference including chemical, biological, and electrical properties between nanomaterials and bulk materials is discussed.

03919 생화학특론 (Advanced Biochemistry)

생물체 내에서의 물질대사, 에너지대사의 이에 수반되는 생화학적 평형, 효소 반응, 산화 환원 반응은 물론, 비타민의 기능 등의 생명현상을 과학적 측면에서 체계적으로 다룬다.

Biological phenomenon including biochemical equilibrium, enzyme reaction, redox reaction, functionality of vitamin are discussed in scientific aspects.

06530 효소공학특론 (Advanced Enzyme Process Engineering)

효소의 공업적 이용 측면을 강조하여 효소반응의 종류 및 반응과정을 설명하기 위하여 지금까지 제안된 각종 반응기구 및 관련 이론을 심도 있게 다룬다. 효소 이용 기술로써 효소의 공정화 막 반응기의 이용기술과 함께 이와 밀접한 관련이 있는 반응기 종류 및 설계, 운전에 관련된 내용을 다룬다. 효소를 이용한 공정 및 새로운 응용분야를 case study를 통해 다양하게 정할 기회를 갖는다.

This class deals with proposed reaction tool and related theory for understanding Enzyme reaction process in-depth.

05295 나노바이오공학 (Nanobio Engineering)

나노바이오공학의 연구 분야중의 새로운 기능을 갖는 생체분자, 바이오센서, 세포 및 생체분자의 이미징 기술, 약물전달 및 치료용 소자, 재료, 입자 등 그 응용분야 등을 다룬다. 또한 나노바이오공학 분야의 중요 연구 수단이 되는 MEMS, 가구조립 기술, DPN, 소프트리소그래피, 나노입자, 나노선, 나노튜브 제작기술 등을 간단히 살펴보고 대표적인 나노바이오공학의 응용분야를 다룬다.

Among nano-bioengineering fields, biomolecules, new functional characteristics of bio-sensor, imaging technology of cells and biomolecules, devices for drug delivery and therapy, materials, and particles are discussed in Nanobio Engineering.

05463 분자생물학특론 (Advanced Molecular Biology Engineering)

유전자 클로닝에 필요한 DNA분리, 절편조제, 클로닝 벡터, 유전자 은행확립 및 screening 등의 기본원리를 다루고 클로닝된 유전자의 분석에 필요한 제반 분자수준의 기술 (DNA 염기서열 결정, site-directed mutagenesis 등)에 관하여 강의하며, 클로닝된 유전자를 이용한 응용분야에 관한 최근 연구논문을 토론한다.

The fundamental principles of DNA separation, cloning vector, gene-bank, screening are discussed. In addition, the advanced technology of molecular level including the decision of DNA base sequence and site-directed mutagenesis for the cloned gene analysis are introduced.

06526 유전정보학특론 (Advanced Genomic Bioinformatics)

생물공학의 시대라고 불리는 21세기는 최근 개발된 high-throughout system을 이용한 genomics, proteomics등의 도구의 도움으로 생물체 특히 유전정보가 엄청난 속도로 증가하고 있다. 따라서 단순한 정보의 축적이 아니고, 대량의 생물체 관련 정보를 체계적으로 얻고, 정밀 분석하여, 유용한 지식을 얻기 위해 필요한 다양한 전산학/수학/통계학 등의 방법을 습득하고 연습하여, 최근의 동향을 파악하고, 새로운 방향에 대처하는 능력을 배양한다.

The 21st century is named as biotechnology era, where gene-information increases with greater rapidity by means of genomics and proteomics using high-throughout system. Therefore, this class will teach about the computing/mathematics/statistics to obtain useful information on a variety of organisms, and recent trend.

06531 생물분리공학특론 (Advanced Bioseparation Processes Engineering)

일반적인 분리법에 의한 경우 파괴되기 쉬운 생화학물질의 분리 및 정제법의 기본을 다루며, 1차 분리인 불용성 물질의 제거, 생성물의 2차 분리, 정제공장 및 고급화 방법을 다룬다. 강의는 여과 원심 분리, 세포 분쇄, 추출, 흡착, 크로마토그래피, 침강, 한외여과, 전기 영동법 등에 초점을 맞춘다.

When common separation process is applied to biochemical materials, they are apt to be destroyed. Therefore, this class deals with the specific separation and refining process for biochemical materials. In addition, removal of insoluble materials, secondary separation of products, and refinery are discussed.

00769 생물화학공정공학특론 (Biochemical Process Engineering)

생물체를 이용하는 공정의 화학공학적 해석과 설계를 다룬다. 특히, 생물 반응기 설에 초점을 맞추어 강의한다. 생물반응기에는 미생물반응기, 식물세포배양기, 동물세포배양기 등이 있으며 각각의 경우에 있어서의 실용예를 알아보고 최적형태를 simulating 해 본다.

This class deals with the analysis and design of chemical engineering for the process using organisms. There are bioreactors including bioactive foam reactor, plant cell culture reactor, and animal cell culture reactor. The useful examples for each reactor and simulations for achieving optimum formation are discussed.

06049 바이오나노센서공학 (Bio-Nano Sensor Engineering)

바이오나노센서의 일반 이론과 응용에 대해 배운다. 단백질-단백질, 항원-항체와 관련된 생물학적 인지 기본 원리를 이해하고 이러한 분자들을 트랜스듀서에 고정화하는 방법을 배운다. 또한 생물학적 인지 프로세스를 사용가능한 광학적, 음향학적, 전기적 시그널로 변환하는 과정과 이들을 상업화한 센서류에 대해 소개한다.

This class discusses on the theory and applications of bionano sensors. In addition, fundamental principle of biological recognition related to protein-protein and antigene-antibody, and the immobilization method of these molecules to transducer are discussed.

06122 화장품학특론 (Special Topics in Cosmetic Engineering)

화장품제조는 화학공학, 화학, 미생물학 등의 지식을 종합적으로 이용하여 적용하는 분야의 기술로서 고부가가치의 생산품을 생산할 수 있다는 점에서 각광을 받고 있다. 본 과목에서는 화장품의 분류, 성분, 제조공정 등을 알아보고, 특히 나노 및 바이오 기술을 적용시키는 기능성 화장품의 특성과 제조법을 습득한다. 아울러 나노-바이오 기술이 접목된 화장품을 실제 제조해 봄으로써 실무를 익히도록 한다.

Cosmetics utilizes the knowledge including chemical engineering, chemistry, and microbiology and is spotlighted in terms of the production of high value products. Therefore, this class deals with classification, components, and manufacturing process of cosmetics. In specific, the characteristics and manufacturing process of functional cosmetics applying nano- and biotechnology are discussed.

06077 생명공학특론 (Advanced Biological Engineering)

유전자 클로닝과 재조합 DNA 기술을 소개한다. 유전학, PCR, vector, DNA 정제 및 조작, 형질전환 과 같은 유전자 클로닝의 기본적인 기술들과 원리를 다룬다. 또한 유전자 위치 추정, DNA 염기서열 분석, 유전자 발현, genomics 등에 대해 배운다. 단백질과 DNA 분석에 관련된 최근 기술을 소개한다.

This class introduces gene cloning and recombination DNA technology. The fundamental technology and applications including Genetics, PCR, vector, DNA refining, transformation are discussed.

00759 분리막공학 (Separation Membrane Technology)

투석, 한외여과, 역삼투, 기체분리, 고농도 세포배양 등에 사용되는 막의 제조물질, 막 제조공정, 규격화, 전달현상, 분극현상, 막의 fouling 및 재생 등에 대하여 강의한다.

This class introduces the materials and fabrication process of membranes, standardization, transfer phenomenon, polarization phenomenon, fouling of membranes utilized in dialysis, ultrafiltration, reverse osmosis, gas separation, cell culture with high concentration.

04277 환경분석론 (Principal of Environmental Analysis)

환경오염물질의 분석을 위한 시료채취 및 전처리기술과 BOD, COD, SS 등 일반적인 분석과 유기화합물, 중금속 등 기기분석을 이용한 정성 및 정량분석법 등에 관한 전문지식을 강의함.

This class deals with pre-treatment technology and sampling for analyzing environmental pollutants, and common analysis including BOD, COD, and SS.

00774 수처리응집론 (Coagulation Water Treatment)

용수처리에 이용되는 처리공정의 이론과 적용: 혼화, 응집, 침전, 여과, 소독공정과 흡착, 고도산화, 이온교환, 막분리 등 고도처리를 강의한다. 특히 응집제의 종류에 따른 응집효과 및 물속에서의 거동, 나아가 응집제의 응용에 대해 살펴보고자 한다.

This class deals with the theory and application of treatment process for water treatment, compounding, flocculation, precipitation, filtering, disinfection process and adsorption, oxidation, ion exchange, membrane separation.

05044 환경미생물학 (Environmental Microbiology)

미생물을 이용한 공장폐수 및 일반폐수의 정화법 원리와 설계운전법 등을 실제 환경 처리에 응용할 수 있도록 한다.

This class introduces purification theory of factory wastes and general waste water by utilizing microorganism and its applications to real environmental treatment.

00785 폐수처리공정공학 (Water Pollution Control)

물리, 화학, 생물학적 폐수처리 공정에 대한 강의와 고도 수처리 기술에 속하는 난분해성 물질 분해, 질소 및 인 제거기술, 소규모 오폐수 처리 시스템, 그리고 슬러지 처리 및 처분기술에 대한 강의가 이루어진다.

This class deals with physical, chemical, and biological waste water process. In addition, degradation of non-degradable materials, removal technology of nitrogen and phosphor, and sludge treatment technology are discussed.

05293 폐기물처리 (Waste Treatment)

도시 고형폐기물의 수집, 처리, 처분에 대한 기초 개념, 고형폐기물 매립장의 설계 방법에 대하여 배운다. 고형폐기물 관리 및 처분방법의 기본 개념, 자원 재활용을 위한 유용한 기술의 응용과 해결기술을 개발한다.

The fundamental concepts of collection, treatment and disposal of urban solid waste, and design of landfill are discussed.

06527 환경생태학 (Environmental Ecology)

자연생태계의 구조와 기능에 관한 이론을 분석하고 육상, 해상, 도시생태계의 특성 및 관리 등 생태계 개념을 중심으로 생태계변화와 인간이 미치는 영향을 강의함.

This class introduces the theory of structure and function of natural ecosystem, and ecosystem change, and human influence towards ecosystem.

04276 수질관리특론 (Advanced Water Quality Management)

물에 대한 지식과 개념을 확립하고 하천수, 호수, 지하수 등의 오염현상과 생태계의 중요성 등을 메카니즘적으로 이해하고, 수계별로 하천 및 호소의 수질관리를 위한 기술적, 제도적 관리방안을 강의함.

This class deals with the understanding on knowledge and concept of water, first. Based on that, contamination phenomenon of stream water, lake, and underground water, and the significance of ecosystem are discussed.

00758 대기오염방지 (Air Pollution Control)

휘발성 유기물질 및 유독가스의 배출에 따른 대기오염 및 대기상의 화학반응 메커니즘을 연구하여 대기오염의 근원 및 측정기술을 확립하고, 화학공학적 원리를 적용하여 입자의 유체역학 및 대기오염 방지장치 등을 다룬다.

Air pollution and chemical reaction mechanism on the air resulting from the emission of volatile organic materials and toxic gas are discussed.

06528 환경화학특론 (Advanced Environmental Chemistry)

환경시스템의 물리, 화학 및 생물학적 현상, 생태계의 물질 및 에너지 수송, 환경오염의 발생원과 이의 제어, 처리방법 및 인간환경을 체계화하여 다룬다. 환경문제에 중요한 유기, 무기물질, 자연상태 및 오염된 물에서의 평형과 동적 모델링, 물과 폐수처리에서의 생화학 반응, 콜로이드, 용질-침전물의 상호관계 등 수질화학, 대기화학 등을 강의함.

This class deals with physical, chemical, and biological phenomenon of environmental system, transportation of materials and energy in ecosystem, source of environmental pollution and its control.

07207001 디스플레이특론(Advanced Display)

FFD, LED, PDP 및 ELD와 같은 평판 디스플레이 기술의 원리 및 특징과 디스플레이 구동 회로 기술에 관해 다룬다. 각 평판표시 시스템별로 핵심 구성요소, 발광원리 및 화상신호 표시 원리 등에 관한 이론을 강의한다.

This class deals with the principle and characteristics of flat panel display technology including FFD, LED, PDP, and ELD, and driving circuit technology of display. Core components, emission principle, and picture signal theory are discussed in each flat panel system.

08744001 물리화학특론(Advanced Physical Chemistry)

열역학 법칙 개념을 확립하고, 이를 바탕으로 열역학적 관점에서의 물체의 성질에 대한 내용을 이해함과 동시에 양자 역학적 관점에서의 원자 및 분자의 구조와 성질, 화학변화에 따른 반응속도 등에 대한 이론 및 응용에 대한 이해를 넓히고자 한다.

The advanced physical chemistry deals with the characteristics of materials in terms of thermodynamics as well as the structure and characteristics of atoms and molecules in terms of quantum mechanics. In addition, the theory and applications about reaction rates stemming from chemical changes are discussed.

00771 석사논문세미나 I (Master-directed Seminar I)

석사학위논문의 진행과정과 체계의 지도 및 세미나

Advice and seminar for process of Masters' thesis

00772 석사논문세미나 II (Master-directed Seminar II)

석사학위논문의 진행과정과 체계의 지도 및 세미나

Advice and seminar for process of Masters' thesis

05012 박사논문세미나 I (Ph.D-directed Seminar I)

박사학위논문의 진행과정과 체계의 지도 및 세미나

Advice and seminar for process of doctorate thesis

05136 박사논문세미나 II (Ph.D-directed Seminar II)

박사학위논문의 진행과정과 체계의 지도 및 세미나

Advice and seminar for process of doctorate thesis

6. 학과소개 / Introduction of Departments

화공생명공학전공 (Chemical and Biological Engineering)

화공생명공학 전공은 21세기에 가장 중요한 기술 분야로 대두될 첨단 화학산업과 생명공학 분야의 기술과 교육을 가르칠 수 있는 전공학과로, 화학공정과 생명공학 기술을 접목시켜 정밀화학, 생물공학, 환경 및 에너지, 바이오소재(의생명소재, 전자재료, 바이오멤스) 분야의 특성화된 전문인력을 양성한다.

가천대학교 화공생명공학과에서는 차별화된 세계 수준의 맞춤형 교육프로그램을 통해 국가 산업 발전을 이끌 전문 엔지니어로서 전문지식과 종합 설계능력을 배양하고, 미래 과학 기술을 선도할 연구자로서의 창의적 사고능력을 함양시키기 위해 가천대학교만의 특성화된 교육을 시행하고 있다. 본 학과 대학원 졸업생들 대부분은 관련 기업 연구소 화공생명연구원으로 활동하고 있으며, 또한 벤처기업 창업자, 변리사, 공무원 등 다양한 분야에서 활동하고 있다.

Chemical and Biological Engineering is the major that is able to lead chemical industry and education and skills necessary in biotechnology field, which will be

one of the significant technology fields in 21st century. By combining chemical process and biotechnology, it has been training experts in the fields of fine chemistry, biotechnology, environment and energy, biomaterials (medical-life materials, electronic materials, bioMEMS, etc.).

Chemical and Biological Engineering in Gachon University has carried out world-class specialized education for the purpose of both fostering professional engineers leading national industrial development and cultivating researchers with creative thinking ability, who lead future scientific technology. Most of the graduates have been working as chemical and biological engineers in famous companies and research institutes in addition to working as founders in venture company, patent attorneys, and public officers.