

- **Goals and Objectives**

<Environmental Science Major>

The Department of Environmental Science and Engineering trains students to deepen their comprehensive knowledge of environment and apply such knowledge in solving environmental problems that we face today. In this vein, the program introduces these problems to students as they participate in discussion and study, which incorporate systematic research and related topics in the field. Moreover, students are required to gain experience in research utilizing close connections with HUFS Institution of Environmental Science, various domestic and foreign laboratories, other universities, and corporations.

<Atmospheric Science Major>

Regarding weather/climate change/air pollution, based on balanced scientific basis of Atmospheric Sciences, students can possess the ability of analyzing phenomenon and data. Moreover, as combining with political judgment, we aim to cultivate individuals who can bring overall influence on action against all-around weather/climate change/air pollution of Atmospheric Sciences.

Thus, our program allows students to become leading professionals in solving issues related to chemical environment, physical environment, biological environment, and environmental health sciences in the field of water quality science, atmosphere science, and ecology.

- **Faculty**

Ghim, Young Sung	Ph.D. in Chemical Engineering, KAIST Air Quality
Cho, Jae-Chang	Ph.D. in Microbiology, Seoul National University Environmental Dialectric
Kang, Guyoung	Ph.D. in Civil and Environmental Engineering, Utah State University Water Pollution
Lee, Gang Woong	Ph.D. in Oceanography, University Rhode Island Air Chemistry
Lee, Kyu-Ho	Ph.D., University of Southern California Environmental Biology
Park, Kap Song	Ph.D. in Civil and Environmental Engineering, Utah State University Hazardous Substance Management
Yoon, Soon Chang	Ph.D., Oregon State University Air Chemistry
Lee, Tae Hyoung	Ph.D., Colorado State University Air Chemistry
Choi, Young-jean	Ph.D., Yonsei University Air Chemistry
Jeffery Scott Owen	Ph.D., State University of New York Ecology
Kim, Sang Il	Ph.D., University of Arizona Applied Mathematics
Jho, Eun Hea	Ph.D., University of Auckland Civil Engineering

Park, Il Soo

Ph.D., Yonsei University

Air Chemistry

Kim, Byung Soo

Ph.D., University of Colorado

Astronomical Air Chemistry

• Course list

코드번호	구분	교과목명	영문명	비고
G56521	M	고급기상학	Advanced Meteorology	
G56519	M	고급분자유전학 I	Advanced Molecular Genetics I	
G56538	D	고급분자유전학 II	Advanced Molecular Genetics II	
G56753	D	고급소각기술	Recent advances in incineration technology	
G56756	D	고급소각기술II	Recent advances in incineration technology II	
G56741	D	과학논문작성론 I	Scientific Writing I	1학기 전공필수(박사)
G56744	D	광화학반응론	Theory of Photochemical Reaction	
G56533	M	대기기기분석	Instrumental Analysis on Atmospheric Science	
G56743	D	대기오염모델	Modeling in Atmospheric Pollution	
G56528	M	대기오염제어이론	Principles of Air Pollution Control	
G56508	M	대기오염특론	Advanced Air Pollution Technology	2학기 전공필수(석사)
G56742	D	대기원격탐사학	Remote Sensing for Atmospheric Science	
G56518	M	대기화학특론	Special Topics on Atmospheric Chemistry	
G56530	M	미생물생태학방법론 I	Advanced Microbial Ecology I	
G56539	D	미생물생태학방법론 II	Advanced Microbial Ecology II	
G56535	M	보건미생물학특론	Public Health Microbiology	

G56725	D	분자생태학특론	Advanced Molecular Ecology	
G56731	D	산업미생물학특론	Advanced Industrial Microbiology	
G56738	D	산업배기가스처리기술	Industrial Gas Cleaning Technology	
G56758	M	생물정보학	Bioinformatics	
G56505	M	생물학적복원론	Bioremediation	
G56476	M	생물학적폐수처리	Biological Wastewater Treatment	
G56523	M	생분해및생축매연구방법론	Research Methodology in Biodegradation	
G56750	M	수리공학	Hydrologic Engineering	
G56529	M	수질화학	Water Chemistry	
G56755	M	수치모델이론	Numerical modeling	
G56739	D	에어로졸공학특론	Advanced Studies in Aerosol Engineering	
G56737	D	연소공학특론	Advanced Studies in Combustion Engineering	
G56722	D	영문과학저술론II	Scientific Writing II	2학기 전공필수(박사)
G56751	D	유해물질특론	Advanced Principles of Hazardous Materials	
G56740	D	응용및환경미생물학	Applied and Environmental Microbiology	
G56544	M	응용미생물학특론I	Advanced Applied Microbiology I	
G56747	M	응용미생물학특론II	Advanced Applied Microbiology II	
G56502	M	지표수질모델링	Surface Water Quality Modeling	
G56757	D	지하수토양연구방법특론	Advanced Methodology of Groundwater/Soil Study	
G56729	M	지하수토양오염론	Principles of Groundwater and Soil Pollution	
G56752	M	지하수토양오염특론	Advanced Principles of Groundwater and Soil Pollution	
G56509	M	집진이론	Particulate Collection Theory	
G56730	D	토양미생물학특론	Advanced Soil Microbiology	
G56511	M	폐수처리특론	Advanced Studies in Waste-Water Treatment	1학기 전공필수(석사)
G56726	D	해양대기환경학	Marine Meteorology	
G56724	D	확산및물질전달이론	Diffusion & Mass Transfer Theory	
G56501	D	환경미생물학특론	Advanced Environmental Microbiology	
G56541	M	환경생물공학특론	Advanced Studies in Environmental Biotechnology	
G56727	M	환경생물정보학	Bioinformatics	
G56503	M	환경생물학특론	Advanced Environmental Biology	1학기 전공필수(석사)

G56537	M	환경유전체학	Environmental Genomics	
G56728	M	환경유해물질론	Principles of Hazardous Pollutants	
G56754	M	환경에어로졸	Atmospheric aerosols	
G56733	D	환경특강I	Special Topics on Environmental Science & Engineering I	1학기 전공필수(박사)
G56542	D	환경특강II	Special Topics on Environmental Science & Engineering II	2학기 전공필수(박사)
G56526	M	환경특수연구	Special Topics on Environment	2학기 전공필수(석사)
G56504	M	환경학세미나I	Seminar on Environmental Science and Engineering I	1학기 전공필수(석사)
G56524	M	환경학세미나II	Seminar on Environmental Science and Engineering II	2학기 전공필수(석사)
G56531	D	환경학세미나III	Seminar on Environmental Science and Engineering III	1학기 전공필수(박사)
G56543	D	환경학세미나IV	Seminar on Environmental Science and Engineering IV	2학기 전공필수(박사)
G56748	M	환경회복론	Principles of Environmental Restoration	
G56749	D	환경회복특론	Advanced Studies in Environmental Restoration	
G56749	D	VOCs처리특론	VOCs Treatment Technology	
G59775		대기과학 모델링	Atmospheric Science Modeling	
G59776		해양순환과 기후예측	Ocean Circulation and Climate Predictability	
G59777		대기관측 자료 분석기법	Statistical Data Analysis of Atmospheric Science	
G59778		기상수치 프로그래밍 과 과학가시화	Atmospheric Numerical Programming and Scientific Visualization	
G59779		기후변화 수문학	Climate change impacts on hydrology	
G59780		기후변화 영향, 적응 및 취약성	Climate Changes Impacts, Adaption and Vulnerability	
G59781		대기과학 및 기상학	Atmospheric Science and Meteorology	
G59782		구름역학 및 화학	Physics and Chemistry of Clouds	
G59783		대기오염 기상학	Air pollution meteorology	
G59784		기후변화과학	Climate Changes Science	
G59785		대기화학 및 물리	Atmospheric Chemistry and Physics	
G59786		기후완화	Climate Change Mitigation	
G59787		기상역학 및 기열역학	Atmospheric Dynamics and Thermodynamics	
G59790		과학기술 기반 국가정책 혁신/관리	Policy and Control of Science	
G59791		기후변화 대응 전략적 과학기술정책 기획	Strategic Science and Technology Planning Against Climate Change	
G59792		기상/기후변화/대기오염 국가정책	Policy of Climate change and Air pollution	
G59793		기상/기후변화/대기오 염 국제동향	International Trends of Climate Change and Air Pollution	
G59794		지속가능과학	Sustainable Society and Science	

• **Course description**

고급기상학 (Advanced Meteorology)

대기오염 물질의 확산·이동·분포를 결정하는 기상학적인 요인을 고찰한다.

고급분자유전학 I (Advanced Molecular Genetics I)

현대 생태학 연구에서 중요한 방법론으로 이용되는 유전학 및 생화학적 접근 방법을 공부한다.

고급분자유전학II (Advanced Molecular GeneticsII)

세균의 genetic, genomic, 그리고 proteomic levels에서의 연구에 대한 새로운 시각을 갖춘다.

고급소각기술 (Recent advances in incineration technology)

최근의 소각기술 발전과 응용을 조사 연구한다.

고급소각기술II(Recent advances in incineration technology II)

최근의 소각기술 발전과 응용을 조사 연구

과학논문작성론 I (Scientific Writing I)

학업결과에 대하여 논문을 작성함으로써 표현 능력을 배양한다.

광화학반응론 (Theory of Photochemical Reaction)

환경 대기 중 발생하는 화학 반응의 대부분을 차지하는 광화학 과정의 반응물질, 생성물 및 실험방법에 대하여 고찰한다.

대기기분석 (Instrumental Analysis on Atmospheric Science)

대기과학 및 대기오염측정에서 이용되는 기기와 장비의 원리, 장단점, 응용대상을 파악하고 사용법을 숙지할 수 없는 기회를 제공한다.

대기오염모델 (Modeling in Atmospheric Pollution)

대기 현상을 모사하기 위한 다양한 모델들의 종류와 원리를 주로 화학적인 관점에서 파악한다.

대기오염제어이론 (Principles of Air Pollution Control)

물질전달, 열전달, 반응속도론 등을 이해하고 가스상 오염물질의 제어 공정이론을 학습한다.

대기오염특론 (Advanced Air Pollution Technology)

대기오염물질의 특성을 이해하고, 대기오염물질의 배출, 대기확산, 제어, 기타 환경에 미치는 영향 등을 이해한다.

대기원격탐사학 (Remote Sensing for Atmospheric Science)

대기환경 연구 및 탐사에 최근 폭발적으로 증가하고 있는 원격탐사 기법의 원리와 자료해석 기법을 수학한다.

대기화학특론 (Special Topics on Atmospheric Chemistry)

대기오염등 대기화학의 최근 동향과 최신 연구 결과를 소개하고 서로 토론하는 기회를 제공한다.

미생물생태학방법론 I (Methodology in Microbial Ecology I)

생태계내의 미생물의 역할 및 기능을 환경학적 입장에서 공부한다.

미생물생태학방법론 II (Methodology in Microbial Ecology II)

환경학 분야 중 환경생물학의 최근 연구 동향 및 그 방법론을 습득한다.

보건미생물학특론 (Public Health Microbiology)

수 생태계 내 존재하는 독성요인 중 생물학적 인자, 즉 병원성/기생성 미생물의 생태, 생리, 분자유전학적인 지식을 습득한다.

분자생태학특론 (Advanced Molecular Ecology)

분자 생물학적 수준에서 생태계의 분석과 이해에 대한 내용을 학습하며, 사용되는 방법론과 얻어진 지식들을 다양한 환경 분야에 적용할 방안들에 대해 토의한다.

산업미생물학특론 (Advanced Industrial Microbiology)

산업미생물학 분야에서 사용되는 분자 생물학적 방법들과 분자 생태학적 지식들을 학습하며, 이를 환경 분야에 적용할 방안들에 대해 토의한다.

산업배기가스처리기술 (Industrial Gas Cleaning Technology)

물질전달(mass transfer), 열전달(heat transfer), 반응속도론(kinetics)등을 이해하고 가스상 오염물질의 제어 공정 이론(process dynamics in air pollution control)을 학습한다.

생물정보학(Bioinformatics)

핵산염기서열의 정렬, 검색 및 분자계통학적 기본 지식을 습득하고 환경 및 생태계의 미생물 군집구조 분석에 필요한 데이터 분석에 관한 내용을 학습한다.

생물학적복원론 (Bioremediation)

생물학적 공정기초, 화학적 공정기초, 유해 site특성 조사론 in situ 복원, on site 복원, ex site 복원, 호기 및 혐기성 메카니즘과 응용 등에 대해 공부한다.

생물학적폐수처리 (Biological Wastewater Treatment)

생물을 이용한 폐수처리 이론과 설계 및 운전 전반에 관해 학습한다.

생분해및생촉매연구방법론 (Research Methodology in Biodegradation & Biocatalysis)

여러 다양한 화학구조의 유해물질들의 생분해 및 생전환에 관여하는 효소 및 유전자들을 분리하여 그 특성을 연구하는 방법론에 대해 공부한다.

수리공학 (Hydrologic Engineering)

수리역학, 수리공학 기초이론을 습득하고 시스템 공학설계시 관수로 설계 및 응용에 적용가능한 실질적 응용학문을 교육한다.

수질화학 (Water Chemistry)

물의 환경, 화학반응속도론, 침전과 용해, 산화와 환원등을 공부하여 공업 폐수에 적용방법을 배운다.

수치모델이론 (Numerical modeling)

환경분야에서 사용되는 다양한 모델링 기법과 현장적용 예를 학습한다

에어로졸공학특론 (Advanced Studies in Aerosol Engineerin)

미세한 입자상 오염물질의 거동과 생성, 소멸의 이론을 학습한다.

연소공학특론 (Advanced Studies in Combustion Engineering)

연소반응 물질의 생성과 제어를 이해하기 위하여 연소반응속도론, 물질전달, 열전달 이론을 학습한다.

영문과학저술론II (Scientific WritingII)

학업결과의 다양한 발표(논문 및 세미나 발표)에 있어서, 국제적인 감각을 익히고 그 능력(Writing, Listening, Speaking)을 배양한다.

유해물질특론 (Advanced Principles of Hazadous Materials)

환경유해물질에 대한 최근의 연구 및 기술 동향을 공부한다.

응용및환경미생물학 (Applied and Environmental Microbiology)

세균의 환경 자극에 대한 반응을 위한 신호물질 및 신호전달 과정에 대한 미생물 생리학, 분자유전학적인 이해를 바탕으로, 이를 이용, 응용한 생물학적 제어시스템방법론을 개발할 수 있는 기본 지식을 습득한다.

응용미생물학특론 I (Advanced Applid Microbiology I)

미생물학의 환경 및 산업적 응용에 관한 실례 및 이론을 최신 연구 결과물들을 가지고 학습하며, 새로운 방안들에 대해 토의한다.

응용미생물학특론 II (Advanced Applid Microbiology II)

환경 및 생태계의 분석과 생물학적 정화 기법의 응용에 필요한 미생물학적 지식을 습득한다.

지표수질모델링 (Surface Water Quality Modeling)

지표수계에서 조사된 수질자료, 기후 및 수온 등의 정보를 이용하여 지표수계를 감시하고 양질의 수자원 확보 및 유지하기 위한 모델링 기법을 습득한다.

지하수토양연구방법특론(Advanced Methodology of Groundwater/Soil Study)

지하수계 및 토양계의 오염현상 규명과 회복을 위한 연구방법론을 원리적으로 접근 탐구한다.

지하수토양오염론 (Principles of Groundwater and Soil Pollution)

토양물리학, 토양화학, 토양생물학, 오염물질과 토양의 상호작용, 토양오염, 지하수오염 등에 대해 공부한다.

지하수토양오염특론 (Advanced Principles of Groundwater and Soil Pollution)

지하수 오염 및 토양오염의 최근 연구 및 기술 동향 연구

집진이론 (Particulate Collection Theory)

분진의 특성등 분제공학(aerosol technology)을 이해하고 분진의 동력학적 집진(aerodynamic capture) 이론을 학습한다.

토양미생물학특론 (Advanced Soil Microbiology)

토양에 서식하는 미생물들의 생리, 생태, 분자생물학적인 특성들을 학습한다.

폐수처리특론 (Advanced Studies in Waste-Water Treatment)

폐수처리 시스템 이해와 처리시설 설계 등을 다룬다.

해양대기환경학 (Marine Meteorology)

해양 대기 환경에 발생하는 물리적, 화학적 요소들의 대기-해양 상호 교환의 특성을 이해한다.

확산및물질전달이론 (Diffusion & Mass Transfer Theory)

대기 오염 물질의 거동 및 제어 원리를 이해하기 위하여 물질전달 이론을 학습하고 대기오염 제어 기술에 응용할 수 있도록 한다.

환경미생물학특론 (Advanced Environmental Microbiology)

환경 미생물의 생존 및 활성을 위한 반응 양식 중 신호전달(signal transduction) 체계에 대한 분자 수준의 이해를 갖는다.

환경생물공학특론 (Advanced Studies in Environmental Biotechnology)

생물공학 기초지식이 여러 환경학 분야에 적용되는 다양한 경우, 즉 생물공학적 환경정화기술 및 환경자원의 산업적 이용등을 최근의 구체적 연구 논문 중심으로 강의한다.

환경생물정보학 (Bioinformatics)

생태계 및 미생물 유전체 연구결과의 수리학적 해석 기법들을 학습한다.

환경생물학특론 (Advanced Environmental Biology)

환경학 석사과정을 이수함에 있어 꼭 필요한 환경생물학 전반에 관한 내용으로 생물학, 미생물학, 생화학 및 분자생물학, 유전학 등을 환경학적인 측면에서 강의한다.

환경유전체학 (Environmental Genomics)

유전체학의 최신 연구기법들을 연구논문 중심으로 학습하며 생태계와 환경공정의 분석에 활용할 방안에 대해 토의한다.

환경유해물질론 (Principles of Hazardous Pollutants)

유해물질에 대한 정의, 관련법, 대기·수·토양계에서의 이동, 독성학적 연관, 위해도 평가, 물리화학적 관리방법, 생물학적 관리방법 등에 대해 공부한다.

환경에어로졸 (Atmospheric aerosols)

복잡하고 다양한 환경 에어로졸에 대하여 균형 잡힌 지식을 가지고 대기환경 연구에 임할 수 있도록 최근의 분야별 연구 동향을 소개한다.

환경특강 I, II (Special Topics on Environmental Science & Engineering I, II)

대기, 수질, 토양, 생태 등의 분야에서 최근 수년간 새롭게 대두된 환경문제나 연구 방향을 선정하여 분석하고 토의한다.

환경특수연구 (Special Topics on Environment)

환경 분야에서 최근 새롭게 대두된 환경문제나 연구방법에 대해 공부한다.

환경학세미나 I, II, III, IV (Seminar on Environmental Science and Technology I, II, III, IV)

환경학 연구의 최종 동향 등을 소개한다. 특히 각 대학원생이 참여하고 있는 연구결과를 발표하고 토론하는 식으로 강의를 진행한다.(석사 I, II 박사 III, IV)

환경회복론 (Principles of Environmental Restoration)

환경계 회복론의 기본적 원리가 되는 생물, 물리 및 화학적 공정이론과 실제적 적용을 공부한다.

환경회복특론 (Advanced Studies in Environmental Restoration)

환경계 회복의 최근 연구 및 기술 동향을 공부한다.

VOCs처리특론 (VOCs Treatment Technology)

수계 및 토양계 휘발성 유기화학 물질의 거동 및 처리 방법에 관한 응용 분야

대기과학 모델링 (Atmospheric Science Modeling)

대기환경에 영향을 주는 오염물질의 수송과 화학반응 과정을 모델링을 통하여 이해함으로써 정책 결정에 기여하도록 한다.

해양순환과 기후예측 (Ocean Circulation and Climate Predictability)

관측 자료를 통한 기후변화의 원인 이해와 기작의 분석 및 해양 순환과의 연관성을 이해하며, 기후 변화의 예측을 가능하게 하는 구성 요소를 이해한다.

대기관측 자료 분석기법 (Statistical Data Analysis of Atmospheric Science)

기상현상의 과학적 이해는 관측 자료의 수집 및 해석으로 시작되며 자연과학의 영역 중에서 대기과학은 가장 광대한 양의 자료에서 유용하고 의미있는 정보를 선택적으로 찾아내는 과정이 필요하다. 본 수업에서는 기상자료의 해석에 필요한 통계적 방법과 활용을 학습한다.

기상수치 프로그래밍과 과학가시화 (Atmospheric Numerical Programming and Scientific Visualization)

대표적인 대기순환모형인 WRF로 수치모의를 하기위한 다음과 같은 기초 지식을 습득하고, 이를 통하여 간단한 실험 모의와 가시화를 수행한다. (수치모의 기초 프로그래밍: CSH, Fortran), (자료관리 및 병렬화: NetCDF, OpenMP, MPI), (2D & 3D 과학가시화: GrADS, Ferret, NCL, GMT, VAPOR 등)

기후변화 수문학 (Climate change impacts on hydrology)

대기대순환 모델과 기후자료를 활용하여 기후변화와 전지구적 수문학적 순환의 변화를 과학적으로 이해하고, 각 지역 사례에 대한 심층 분석을 통해 지역적 변화의 특성을 이해한다.

기후변화 영향, 적응 및 취약성 (Climate Changes Impacts, Adaption and Vulnerability)

IPCC의 실무그룹 II(WG II)에 의한 「기후변화의 영향, 적응, 그리고 취약성(Impacts, Adaptation, and Vulnerability)」에 대한 내용을 소개 한다.

대기화학 및 물리 (Atmospheric Chemistry and Physics)

기상/기후변화 과정에 있어 대기중 화학 반응의 중요성이 강조되고 있다. 본 과목은 대기중 물리/화학적 반응 지식을 체계적으로 습득하므로 기상/기후변화 과정을 좀 더 잘 이해하는데 활용하는 것을 학습 목표로 하고 있다.

기후완화 (Climate Change Mitigation)

IPCC의 실무그룹 III(WG III)에 의한 「기후변화 완화(Mitigation)」에 대한 내용을 소개 한다.

기상역학 및 대기열역학 (Atmospheric Dynamics and Thermodynamics)

대류권에서 일어나는 기상현상을 이해/분석하기위해 물리적/화학적/수학적 기반을 통해 체계적으로 학습하는 것을 목표로 하고 있다.

과학기술 기반 국가정책 혁신/관리 (Policy and Control of Science)

PIE(Planning, Implementation, Evaluation) 모델을 기반으로 기후변화대응 국가정책의 혁신, 관리 방법을 습득하고 과학기술적 대응정책의 기획, 수립, 평가 과정을 이해한다.

기후변화 대응 전략적 과학기술정책 기획 (Strategic Science and Technology Planning Against Climate Change)

전략적 기획의 개념을 이해하고 지식기반 구성요소를 기반으로 글로벌 기후변화에 전략적으로 대응할 수 과학기술정책을 기획한다.

기상/기후변화/대기오염 국가정책 (Policy of Climate change and Air pollution)

기상/기후변화/대기오염에 대한 국제협약에 근거하여 국내적 정책 반응을 기획하고 기획후 실천과정에서 국내적 영향을 분석하고 이해할 수 능력을 습득한다.

기상/기후변화/대기오염 국제동향 (International Trends of Climate Change and Air Pollution)

기상/기후변화 및 대기오염의 국제 협력을 분석하고 이해함으로써 기상/기후변화 및 대기오염의 규제 및 국가간 상호 협력체제를 구체적으로 이해함으로써 현재 당면 과제를 해결하고 미래를 예측할 수 있는 능력을 습득한다.

지속가능과학 (Sustainable Society and Science)

지속가능한 사회를 위해 과학적인 접근방법이외에 인문학적인 요소를 겸비함으로써 균형된 지속가능과학에 대한 해답과 방향을 습득한다.

• Comprehensive exam

(석사학위과정)

전공분야	전 공 과 목 (교과목코드)		비 고
환경공학	환경생물특론	G5601	택 3
	대기오염제어이론	G5619	
	폐수처리특론	G5603	
	환경특수연구	G5611	
	미생물생태학방법론 I	G5605	
	대기화학특론	G5610	

(박사학위과정)

전공분야	전 공 과 목 (교과목코드)		비 고
환경공학	분자생태학특론	D5171	택 4
	환경복원특론	D5176	
	산업배기가스처리기술	D5179	
	에어로졸공학특론	D5180	
	환경미생물학특론	D5181	
	고급분자유전학 II	D5182	
	광화학반응론	D5188	
	생물학적폐수처리	D5766	