

환경응용과학과 교육과정 시행세칙

제1장 총 칙

제1조 목적

- ① 본 시행세칙은 경희대 일반대학원 환경응용과학과 교육과정에 관한 전반적인 사항을 규정하는데 그 목적이 있다.

제2조 일반원칙

- ① 환경응용과학과의 학위를 취득하고자 하는 학생은 본 시행세칙에서 정하는 바에 따라 교과목을 이수해야 한다.
- ② 교과목의 선택은 지도교수와 상의하여 결정한다.

제2장 교육과정

제3조 교육목적

- ① 환경응용과학과의 교육목적은 전문적 지식의 축적과 동시에 환경분야의 업무에 종사할 고급 전문인력을 양성하는 것을 목표로 한다.
- ② 환경응용학과에는 석사과정, 박사과정, 석박통합과정을 설치하여 운영한다.

제4조 교육과정 기본구조

환경응용과학과	최소 수료 학점	전공학점					추가이수학점 (선수과목 이수)
		전공필수	전공선택	타전공 인정	학부 이수	학점교류	
석사과정	24	0	24	6학점 이내	6학점 이내	학기당 6학점 이내 / 수료학점 1/2이내	9학점 이상
박사과정	36	0	36	6학점 이내	인정안됨		12학점 이상
석박통합	60	0	60	6학점 이내	6학점 이내		12학점 이상

표 1 교육과정 기본구조

제5조 교육과정

- ① 환경응용과학과(전공) 교육과정의 세부전공별 교육과정은 <별표1 교육과정 편성표>와 같다.
- ② 환경응용학과(전공) 교육과정의 세부전공별 교육과정의 이수체계도는 <별표2 교육과정 이수체계도>와 같다.
- ③ 환경응용학과(전공) 교육과정의 각 교과목 해설은 <별표3 교과목 해설>과 같다.

제3장 이수학점

제6조 전공이수학점

- ② 환경응용과학과의 학위를 취득하고자 하는 학생은 본 시행세칙에서 지정한 소정의 학점을 이수하여야 한다.
- ③ 환경응용학과와 의 교과목은 전공필수와 전공선택으로 구분하여 개설한다.
- ④ 환경응용학과 세부전공에 따른 전공필수 및 전공선택 과목은 다음과 같다.<아래표>

학과	과정	이수구분	과목명	과목수
환경응용 과학과	공통	전공선택	환경학세미나 I, 환경학세미나 II, 수용모델, 에어로졸, 대기화학I, 하천환경복원기술, 대기화학II, 소각 및 에너지 활용론, 대기오염특론II, 실내공기오염, 대기오염제어, 환경생리학, 환경생물기술, 환경독성학연구, 환경공정제어특론, 환경통계해석특론, 환경시스템공학, 생태계조사방법, 기후변화특론, 환경이동현상, 바이오에너지, 환경계장 및 센서링, 환경기술 경제성 공학, 산업단지폐기물에너지화, 지리정보시스템응용, 환경정보학특론, 수계환경학특론, 토양오염, 생물환경공학, 환경반응공학, 수질및저질관리기술, 악취제어기술, 호소환경복원기술, 에어로졸분석론, 에너지시스템모델, 토양생태학, 화학물질 관리 및 위해성평가, 대기오염특론 I, 기후변화와 환경독성, 기후변화와 도시생태학, 도시생태학, 생태계 내 물조절서비스 가치의 재발견, 생물학적에너지공학, 수리수문 조사 및 부하량 평가, 환경안전공학, 토양미생물학, 육수학, 환경복원 및 조사방법론, 환경이슈 탐구 세미나, 수계환경 조사 및 평가 방법론	51

제7조 선수과목 이수

- ① 석·박사학위과정 입학자 중 하위과정의 전공이 다르거나, 박사과정생 중 특수대학원 졸업자는 하위과정에서 추가로 학점을 이수하여야 하며 이수해야할 선수과목은 <별표4>와 같다.
- ② 위 항에도 불구하고 하위 학위과정에서 이수한 과목의 학점을 소정의 학점인정서에 논문지도교수와 학과장의 확인을 거쳐 대학원장의 승인을 받은 경우는 추가 이수학점의 일부 또는 전부를 면제받을 수 있다.

제8조 본 대학원소속 타학과 과목 이수

- ① 본 대학원 소속 타학과 과목을 이수하였을 경우 이를 전공선택 과목으로 인정할 수 있다.

제9조 학부개설과목 이수

- ① 3기까지의 평균 평점이 B 이상인 학생은 전공지도교수의 승인을 받아 6학점까지 학부에서 개설한 과목을 수강할 수 있으며, 그 취득학점은 전공선택학점으로 인정한다.

제10조 공통과목 이수

- ① 대학원에서 전체대학원생을 대상으로 “공통과목”을 개설하는 경우 지도교수 및 학과장의 승인을 거쳐 수료(졸업)학점으로 인정받을 수 있다.

제11조 입학전 이수학점 및 타대학원 취득학점 인정

- ① 입학 전 동등학위과정에서 이수한 학점인정 및 국내외 타대학교 대학원에서 이수한 학점 인정 등은 경희대학교 대학원 학칙에 따른다.

제4장 수료요건

제12조 최소수료학점

- ① 환경응용과학과의 최소수료학점은 추가선수학점 및 논문지도학점을 제외하고 석사 24학점, 박사 36학점, 석박통합은 60학점, 석박통합과정생의 석사학위과정 수료학점은 30학점이다.
- ② 수료에 필요한 학점인정은 본 교육과정 시행세칙에 의한다.

제5장 졸업요건

제13조 공개발표

- ① 3학점인 “환경학세미나 I”와 “환경학세미나 II”는 공개발표의 성격을 가지며, 둘 중 한 과목을 석사 또는 박사과정 중 이수하여야 한다.

제14조 전공시험

- ① 각 과정별 전공시험은 교육과정에 포함된 과목으로 실시하여야 한다.
- ② 전공 시험 과목수는 석사(3), 박사(4), 석박통합(4)이며, 전공 시험 지정은 본인이 이수한 수업에 한하며, 전공시험은 학기초, 수료사정 전까지 완료한다.

제15조 논문심사를 위한 논문게재실적

- ① 일반대학원에 학위청구논문을 제출하기 위해서는 논문심사일 이전에 학위청구논문을 제외한 논문을 발표한 실적이 있어야 한다.

제6장 기타

제16조 외국인의 논문게재

- ① 외국인은 논문게재(졸업요건)시 지도교수명을 해당논문에 명기하여야 한다.

제17조 외국인의 학과참여

- ① 외국인은 개별학습 외에, 학과내(지도교수중심) 과제에도 참여하여야 한다.

제7장 부 칙

제18조 시행일

- ① 본 내규는 2018년 3월 1일부터 시행한다.

제19조 경과조치

- ① 본 내규 시행일 이전에 입학한 학생은 구 해당학과의 교육과정을 따르되 필요한 경우 새로운 교육과정을 적용 받을 수 있다.

[별표]

1. 교육과정 편성표 1부.
2. 교과목 해설 양식 1부.

[별표1] 교육과정 편성표

환경응용과학과 교육과정 편성표

순번	학수 번호	교과목명 (국문)	교과목명 (영문)	이수 구분	수강 대상	학점	시간				개설학기		교과구분		비고
							이론	실기	실습	설계	1학기	2학기	영어 강좌	PF 평가	
1	ENV701	토양오염	Soil Pollution	전공선택	공통	3	3					○			
2	ENV702	환경복원 및 조사방법론	Environmental Remediation and Field Survey Method	전공선택	공통	3	3				○				2019년 폐지
3	ENV703	호소환경복원 기술	Lake Recovery Technology	전공선택	공통	3	3				○				
4	ENV704	도시생태학	Urban Ecology	전공선택	공통	3	3				○				
5	ENV705	하천환경복원 기술	Stream Recovery Technology	전공선택	공통	3	3				○				
6	ENV706	수질및저질 관리기술	Management Technology of Water and Sediments Quality	전공선택	공통	3	3				○				
7	ENV707	수계환경학 특론	Watershed Environmental Science	전공선택	공통	3	3					○			
8	ENV708	생태계 내 물 조절 서비스 가치의 재발견	Rediscovery for Water Control Service Value in Ecosystem	전공선택	공통	3	3				○				
9	ENV720	수용모델	Receptor Modeling	전공선택	공통	3	3				○				
10	ENV721	실내공기오염	Indoor Air Pollution	전공선택	공통	3	3								
11	ENV722	소각 및 에너지활용론	Incineration & Energy Recovery	전공선택	공통	3	3					○	○		
12	ENV723	대기오염특론 2	Special Topics in Air Pollution II	전공선택	공통	3	3					○			
13	ENV724	대기화학 1	Atmospheric Chemistry I	전공선택	공통	3	3					○			
14	ENV725	대기화학 2	Atmospheric Chemistry II	전공선택	공통	3	3				○		○		
15	ENV726	대기오염제어	Air Pollution Control	전공선택	공통	3	3								
16	ENV727	에어로솔	Aerosol	전공선택	공통	3	3				○				
17	ENV728	악취제어기술	Odor Control Technology	전공선택	공통	3	3				○				
18	ENV729	환경반응공학	Environmental Reaction Engineering	전공선택	공통	3	3					○			
19	ENV730	에어로졸 분석론	Aerosol physics & chemistry	전공선택	공통	3	3				○				
20	ENV741	생물환경공학	Environmental Biotechnology	전공선택	공통	3	3					○			

순번	학수 번호	교과목명 (국문)	교과목명 (영문)	이수 구분	수강 대상	학점	시간				개설학기		교과구분		비고
							이론	실기	실습	설계	1학기	2학기	영어 강좌	PF 평가	
21	ENV742	산업단지 폐기물 에너지화	Energy from industrial Cluster Solidwastes	전공선택	공통	3	3				○				
22	ENV743	생물학적 에너지공학	Applied Bio-energy Technology	전공선택	공통	3	3					○			
23	ENV744	생물학적에너지이용 기술	Applied Bio-energy Technology	전공선택	공통	3	3				○				2019년 폐지
24	ENV745	바이오 에너지	Bio-energy	전공선택	공통	3	3					○	○		
25	ENV747	환경이동현상	Environmental Transport Processes	전공선택	공통	3	3				○		○		
26	ENV748	환경계장 및 센서링	Environmental Instrumentation and sensing	전공선택	공통	3	3					○			
27	ENV749	환경정보학 특론	Advanced Environmental Informatics	전공선택	공통	3	3				○				
28	ENV751	환경기술경제성공학	Engineering Economics of Environmental Technology	전공선택	공통	3	3					○			
29	ENV752	환경공정제어 특론	Advanced Topics in Environmental Process Control	전공선택	공통	3	3					○	○		
30	ENV754	환경시스템 공학	Environmental systems engineering	전공선택	공통	3	3					○	○		
31	ENV756	지리정보 시스템응용	Geographic Information System Application	전공선택	공통	3	3				○				
32	ENV758	에너지시스템 모델	Energy System Modeling and Analysis	전공선택	공통	3	3				○				
33	ENV761	기후변화특론	Special lecture on climate change	전공선택	공통	3	3					○	○		
34	ENV762	생태계조사 방법	Methods of Ecosystem Analysis	전공선택	공통	3	3					○			
35	ENV763	토양생태학	Soil Ecology	전공선택	공통	3	3				○				
36	ENV764	환경생리학	Environmental Physiology	전공선택	공통	3	3				○				
37	ENV765	환경생물기술	Environmental Biotechnology	전공선택	공통	3	3					○			
38	ENV766	환경독성학 연구	Research on Environmental Toxicology	전공선택	공통	3	3				○				
39	ENV767	환경통계해석 특론	Advanced environmental statistics analysis	전공선택	공통	3	3				○		○		
40	ENV768	화학물질 관리 및 위해성 평가	Risk assessment and management of chemicals	전공선택	공통	3	3				○				

순번	학수 번호	교과목명 (국문)	교과목명 (영문)	이수 구분	수강 대상	학점	시간				개설학기		교과구분		비고
							이론	실기	실습	설계	1학기	2학기	영어 강좌	PF 평가	
41	ENV769	수리수문 조사 및 부하량 평가	Hydrologic and hydrographic investigation and pollutant loading evaluation	전공선택	공통	3	3					○			
42	ENV770	환경안전공학	Environmental Safety Engineering	전공선택	공통	3	3				○				
43	ENV771	기후변화와 도시생태학	Climate Change and Urban ecology	전공선택	공통	3	3					○			
44	ENV772	기후변화와 환경독성	Climate Change and Environmental Toxicology	전공선택	공통	3	3					○			
45	ENV781	환경학세미나 1	Seminar in Environmental Science 1	전공선택	공통	3	3					○	○		
46	ENV782	환경학세미나 2	Seminar in Environmental Science 2	전공선택	공통	3	3				○				
47	ENV783	대기오염특론 1	Special Tropic in Air Pollution I	전공선택	공통	3	3				○				
48	ENV785	토양미생물학	Soil microbiology	전공선택	공통	3	3					○			
49		육수학	Limnology	전공선택	공통	3	3				○		○		2019년 신규
50		환경이슈 탐구 세미나	Inquiry Seminar for Environmental Issues	전공선택	공통	3	3				○				2019년 신규
51		수계환경 조사 및 평가 방법론	Methodology on Watershed Survey and Evaluation	전공선택	공통	3	3					○			2019년 신규

환경응용과학과(전공) 교과목 해설

· 환경학세미나 I (Seminar in Environmental Science I)

수질오염 발생원과 오염물질 확산, 제거기술과 대기오염 물질 생성, 통계학적 분석, 제어와 환경파괴, 서식지 파괴에 의한 생태학적 영향 등 환경학 전반에 관련된 내용을 주제 발표와 토론을 통하여 학습한다.

Students learn topics related to general environmental studies including water pollution sources and pollutants diffusion, removal technology, air pollutant generation, statistical analysis, control and environmental destruction, and ecological impacts due to habitat destruction.

· 수용모델 (Receptor Modeling)

계량화학적 방법론을 대기오염 연구에 접목시킨 수용모델학을 학습한다.

Students will learn acceptance modeling which combines quantitative chemical methodology with air pollution research.

· 에어로졸 (Aerosol)

에어로졸의 물리화학적 특성, 시료 채취 및 분석, 에어로졸의 생성, 소멸 영향 및 위해 평가, 관리 전략을 연구한다.

Study the physicochemical characteristics of aerosols, sampling and analysis, aerosol generation, destruction effects, risk assessment and management strategies.

· 대기화학 I (Atmospheric Chemistry I)

지구대기 생성과정, 대기오염물질 수치 등에 관한 이론적 배경과 오염방지 및 오염물질 제거에 관해 연구하고, 온실효과, 오존효과, 오존층 파괴, 산성비, 시정 등의 문제점을 재조명한다.

The theoretical background about the process of global atmospheric generation and the pollution of air pollution, the prevention of pollution and the removal of pollutants will be studied and the problems such as greenhouse effect, ozone effect, ozone layer destruction, acid rain, visibility will be reexamined.

· 하천환경복원기술 (Stream Restoration Technology)

하천의 각종 오염현상과 수중생태계의 변화 등에 대해 연구하고 외국의 각종 사례들을 국내 하천에 이론적 적용을 통해 대책을 모색한다.

We study various pollution phenomena and changes in aquatic ecosystems in rivers, and try to apply countermeasures through theoretical application of various foreign cases to domestic rivers.

· 환경복원 및 조사방법론 (Environmental Remediation and Field Survey Method)

환경복원에 필요한 기본개념을 이해하고, 환경오염을 일으키는 독성물질의 특성과 이동을 학습하여, 이를 저감하고 복원하는 방법을 학생들과 비평적으로 논의하여 본다.

Understand the basic concepts necessary for environmental restoration, learn the characteristics and migration of toxic substances causing environmental pollution, and discuss how to reduce and restore them.

· 대기화학 II (Atmospheric Chemistry II)

Global 규모의 대기 오염 현상을 연구한다. 이를 위해 대기 오염 물질의 미량분석, 편미분학, 고급 통계학 등을 학습한다.

Study global air pollution. To do this, we study the trace analysis of air pollutants, partial differentiation, and advanced statistics.

· 소각 및 에너지 활용론 (Incineration & Energy Recovery)

대기오염 발생원 측면에서 연소과정을 연구하며, 위해 폐기물의 분류와 병행하여 열 분해, 소각을 배운다. 또한 각종 소각 장치의 원리와 설계를 학습한다.

Study combustion process in terms of the source of air pollution, learn thermal decomposition and incineration in

parallel with classification of waste wastes. Also learn the principles and design of various incineration equipment.

· **대기오염특론 II (Special Tropic in Air pollution II)**

대기오염의 일반적인 개념과 이론적 메카니즘을 이해하고, 주변 국가에서 일어나는 환경오염 현상을 사례를 제시하여 학생들의 이해를 도모하고자 한다

Understand the general concepts and theoretical mechanisms of air pollution, and present students with examples of environmental pollution in neighboring countries.

· **실내공기오염 (Indoor Air Pollution)**

실외 대기와 구분하여 실내 대기오염 물질의 분류, 영향 및 감축 방안을 연구한다. 이를 위해 오염 물질의 시료 채취, 측정 및 분석을 공부하고, 실내 대기질 모델을 연구한다.

Study the classification, influence and reduction plan of indoor air pollutants by distinguishing them from outdoor air. To do this, we study the sampling, measurement and analysis of pollutants and study the indoor air quality model.

· **환경이동현상 (Environmental Transport Processes)**

환경 내 유기물질의 거동기작에 대한 프로세스 제어 원리와 물질의 생물학적 변환, 화학적 변환의 특성을 이해하고 연구하여 본다.

We will understand and study the process control principle of organic behavior of organic materials in environment and the characteristics of biological conversion and chemical conversion of materials.

· **바이오에너지 (Bioenergy)**

바이오에너지 생산을 위한 기본적인 개념을 이해하고, 이에 필요한 메탄 및 수소생산 공정원리와 MFC의 전기에너지 기본 지식을 학습한다.

Understand the basic concepts for the production of bioenergy, learn the principles of methane and hydrogen production, and basic knowledge of MFC's electrical energy.

· **환경계장 및 센서링 (Environmental Instrumentation and Sensoring)**

환경시스템에서 발생하는 다양한 오염물질을 제어하기 위한 공정 운영 상태를 모니터링하기 위한 감시제어시스템의 도입이 일반화되고 있다. 이러한 감시제어시스템은 자동화를 목표로 다양한 계장과 각종 계측 센서를 설치하고 있다. 본 강좌는 계장제어에 대한 이해를 목적으로 기본원리에서부터 응용까지 철저한 교육을 제공하며, 사례연구, 전문가 특별강의, 현장실습을 통한 실무교육으로 환경공학도에게 부족한 IT 기술을 제공한다.

Introduction of a monitoring and control system to monitor process operation status to control various pollutants generated in environmental systems is becoming common. These surveillance and control systems are equipped with various instrumentation and various measurement sensors aiming at automation. This course provides a thorough education from basic principles to application for the purpose of comprehension of instrument control. It provides IT technology that is lacking to environmental engineers through case studies, special lectures by experts, and practical training through field practice.

· **환경기술 경제성 공학 (Economical Engineering for Environmental Technology)**

환경관련 공학적/기술적 시스템에서 제기되는 제반 경제적인 의사결정 문제들을 해결할 수 있는 능력을 배양하는데 필요한 기본 개념 및 분석 기법을 소개하는 것을 목적으로 한다. 본 강좌는 크게 환경경제학과 환경 프로젝트 경제성분석 두가지 주제를 다룬다. 특히 환경공학적 투자 대안의 경제적 타당성을 분석하기 위한 방법론인 현가 분석 및 수익률 분석 뿐만 아니라 공공프로젝트의 평가기법인 비용혜택분석, 그리고 비시장재의 경제적 가치 평가기법인 조건부 가치 측정법 등의 의사결정 기법들을 환경관련 분제 사례와 함께 학습한다.

The objective of this course is to introduce the basic concepts and analytical techniques necessary to cultivate the ability to solve various economic decision-making problems raised in environmental engineering / technical systems. This lecture mainly deals with two topics: environmental economics and environmental project economics analysis. In particular, decision-making techniques such as cost-benefit analysis, which is an evaluation method

of public projects, and conditional value measurement method, which is an economic valuation technique of non-market goods, as well as methodology for analyzing economic feasibility of environmental engineering investment alternatives, Study together with relevant case studies.

· 산업단지폐기물에너지화 (Energy from Industrial Cluster Solidwastes)

이 강의에서는 효과적인 폐기물 관리 전략을 개발하는 방법, 재생 가능 에너지를 활용하는 방법, 친환경 마케팅 메시지가 정확하고 효과적인지 확인하는 방법을 모색한다. 태양열 및 전력 생산 (태양 광)과 같은 재생 가능 에너지 원, 에너지 생산을 위한 유기 폐기물의 재활용 및 폐열의 사용은 거주지 및 사업장에 포함된다. 폐기물 - 에너지 개념은 재활용을 극대화하고 매립의 사용을 최소화하는 오늘날 이용 가능한 기술을 기반으로 한다. 에너지 분석은 태양열 및 동력, 총 전력, 천연 가스, 석탄 및 기타 연료 및 증기 / 열을 고려한다. 대부분의 산업 공정에서 열은 폐열로 생성된다. 지속 가능한 산업 단지는 그러한 열이 주변 건물 및 구조물의 가열을 위해 예를 들어 증기의 형태로 사용될 수 있다는 것을 고려한다. 2차 사용을 위한 가장 많은 양의 공정 열은 유기 폐기물 가스화 및 복합 사이클 가스 터빈 (CCGT) 시스템에서 생성된다. 이 강의에서는 에너지 변환을 위한 시스템 통합을 위해 더 많은 데이터가 현재 조사 될 것이다.

This lecture will explore how to develop an effective waste management strategy, how to make use of renewable energy, and how to ensure green marketing messages are accurate and effective. Renewable energy sources such as solar heating and electric power generation (photovoltaic), recycle of organic wastes for energy production, and use of waste heat are included for residences and businesses. The waste-to-energy concepts are based on technologies available today that maximize recycle and minimize the use of landfills. The energy analysis considers solar heating and power, total electric power, natural gas, coal and other fuels, and steam/heat. In most industrial operations heat is generated as waste heat. A sustainable industrial complex takes into account that such heat can be used e.g., in form of steam, for heating of surrounding buildings and structures. The largest amounts of process heat for secondary use are generated in the organic waste gasification and combined-cycle gas turbine (CCGT) system. In this lecture, more data will be currently investigated to integrate system for energy conversion.

· 지리정보시스템응용 (Geographic Information System Application)

환경오염지도 작성 및 광역규모 정보 data base 구축을 위한 기초지식과 응용방법론을 학습한다.

Learn basic knowledge and application methodology for environmental pollution mapping and construction of wide scale information data base.

· 환경정보학특론 (Advanced Environmental Informatics)

환경정보학분야 전체 소개와 데이터베이스, 정보기술, 관련 소프트웨어에 관한 이론적 개념과 실제 기술을 학습하는 것을 목표로 한다. 환경공정에서 데이터 습득, 저장, 데이터베이스, 지리정보시스템, 모델링, 해석, 문제 해결에 이르는 단계에 대하여 강의한다. 더 나아가 온실가스 인벤토리 계산, 생태계 모델링, U-eco city 구축, 생태산업단지(EIP)의 연구 동향에 대하여 강의한다.

The objective of this course is to introduce the entire field of Environmental Informatics and to learn theoretical concepts and practical skills related to databases, information technology and related software. This lecture will cover the steps from data acquisition to data acquisition, storage, databases, geographic information systems, modeling, interpretation and problem solving. In addition, the lectures on greenhouse gas inventory calculation, ecosystem modeling, U-eco city construction, and eco industrial park (EIP) research trends.

· 수계환경학특론 (Watershed Environmental Science)

하천, 호소, 지하수 등의 각종 수계에 대해 환경학적으로 접근하고, 수계에 영향을 미치는 영향인자들을 연구하여 전반적인 수계관리방법을 학습·응용한다.

Studying and applying the overall water management method by studying the environmental factors such as river, lake, and ground water, and influencing factors influencing the water system.

· 토양오염 (Soil Pollution)

토양의 생성과정 및 다양한 환경인자와의 상호작용에 따른 토양 내 물질순환의 과정을 이해하고 이를 바탕으로 토양환경 내에서 일어나고 있는 이화학적 기작 및 자연정화 기능 등에 대한 기초지식을 확립한다. 또한 토양 내에 유입되는 다양한

오염물질로 인하여 발생하는 토양오염 현상을 파악하고, 이로 인해 파생되는 생태계 및 인체에 미치는 영향 등을 학습한다. 마지막으로 토양오염물질 정화를 위한 자연정화기작은 물론 공학적 Process에 대한 이해를 통하여 오염된 토양을 복원하기 위한 기초지식 및 응용지식을 확립하고 토양오염에 대응할 수 있는 전문환경인으로서의 기본적 자질을 확보한다. This course aims to understand the process of soil material regeneration and its interaction with various environmental factors, and to establish basic knowledge about physicochemical mechanism and natural purification function in soil environment. In addition, soil contamination caused by various pollutants flowing into the soil is identified, and the ecosystem and the effect on the human body are learned. Finally, we will establish basic knowledge and application knowledge for restoration of contaminated soil through the understanding of engineering process, small natural course of purifying soil pollutants, and secure basic qualities as a professional environment that can cope with soil pollution.

· 대기오염제어 (Air Pollution Control)

입자상 및 가스상 오염 물질의 방지 기술을 학습하기 위해, 오염 물질의 물리, 화학적 특성을 검토하고, 제반방지 장치의 원리, 응용 및 설계를 다룬다.

To study the prevention of particulate and gaseous pollutants, we study the physical and chemical properties of pollutants, and discuss the principles, applications and design of the system.

· 생물학적에너지이용기술 (Applied Bio-Energy Technology)

생물학적 에너지 이용기술의 이해를 도모하고, 메카니즘 특성에 따른 에너지 회수공정을 이해하여, 유기성 폐기물 처리 혹은 환경 에너지에 요구되는 전반적인 이론과 기술적 내용을 다룬다.

Understand the technology of using biological energy, understand the energy recovery process according to mechanism characteristics, and discuss the general theoretical and technical contents required for organic waste treatment or environmental energy.

· 환경생리학 (Environmental Physiology)

기후변화, 독성화학물질 노출 등의 외부 환경변화에 의한 생물의 물질대사 변화 및 항상성 조절작용에 대한 생리학적 지표에 대해 설명한다. 또한 생리학적 지표의 적용과 사례연구에 대해 공부한다.

It describes physiological indicators of changes in metabolism of organisms and changes in homeostasis caused by changes in the external environment, such as climate change and toxic chemical exposure. Students will also learn about application of physiological indicators and case studies.

· 환경생물기술 (Environmental Biotechnology)

생물기술을 이용한 환경기술의 동향에 대해 소개하고, 생명공학 기술을 이용한 환경생물기술에 대한 연구와 토론을 통해 환경기술의 발전 방안을 연구해 본다.

This course introduces the trends of environmental technologies using biotechnology and explores the development of environmental technologies through research and discussion on environmental biotechnology using biotechnology.

· 환경독성학연구 (Research on Environmental Toxicology)

다양한 산업 활동의 결과 생태계로 유입되는 독성물질에 의해 야기되는 위해성을 탐지하는 다양한 테크닉을 다룰 예정이다. 특히 국내외적으로 현재 사용되고 있는 또는 근래 개발된 생물을 사용한 혁신적인 생태독성 평가기법을 중점적으로 습득하고 토의하는데 중점을 둔다.

It will cover a variety of techniques to detect the risks posed by toxic substances entering the ecosystem as a result of various industrial activities. In particular, the focus will be on developing and discussing innovative ecotoxicological assessment techniques using currently or recently developed organisms both domestically and internationally.

· 환경공정제어특론 (Advanced Environmental Process Control)

환경공정에 필요한 제어장치의 원리와 특징을 이해하고, 이를 활용한 데이터베이스 저장, 활용, 모델링 및 해석을 통한

분석을 수행하여 공정과정에 활용한다.

Understand the principles and characteristics of control devices required for environmental processes, analyze, analyze, and utilize them through database storage, utilization, modeling, and interpretation.

· 환경통계해석특론 (Advanced Environmental Statistics and Analysis)

본 수업은 환경통계 분야 소개와 이론적 개념과 고급 기술에 대하여 강의한다. 환경데이터 해석을 위한 통계기초, 환경 데이터 해석, 기초 화학정보학, 단변량/다변량 통계모니터링, 환경품질관리, 환경최적화의 방법론에 대하여 강의한다. 수강학생들의 논문주제에 대하여 excel, Minitab, SPSS, Ec-miner, matlab 등등의 통계소프트웨어를 사용하여 환경통계 이론을 적용하고 이를 해석하여 최종 논문 작성 하는 팀프로젝트 위주로 수업을 진행한다.

This lecture introduces the field of environmental statistics and lectures on theoretical concepts and advanced technologies. This lecture will cover statistical basics for analyzing environmental data, interpretation of environmental data, basic chemical informatics, univariate / multivariate statistical monitoring, environmental quality management, and environmental optimization methodology. Applying the statistical theory of statistics using excel, Minitab, SPSS, Ec-miner, matlab and other statistical software on the subject of the students.

· 환경시스템공학 (Environmental Systems Engineering)

환경시스템공학의 기초개념을 이해하고, 이를 활용하기 위한 모델링, 시뮬레이션, 분석 및 통계학적 모니터링 연구를 이해하여, 환경시스템의 최적화 기술을 연구한다.

Understand the fundamentals of environmental systems engineering and understand the modeling, simulation, analysis and statistical monitoring research to utilize it, and study the optimization technology of the environmental system.

· 생태계조사방법 (Methods of Ecosystem Analysis)

생태계를 조사하는 방법을 체계적으로 습득하여 실제 조사시 적용함으로써, 정량적 결과를 도출하고, 통계 및 분자 생태학적 기법을 활용한 생태계 분석 및 해석 방법을 이해한다.

By systematically learning how to investigate ecosystems, students can derive more accurate and quantitative results and understand ecosystem structure and function based on molecular approaches.

· 기후변화 특론 (Special Lecture on Climate Change)

국제사회에서 일어나는 기후변화 현상과 영향에 대해 논의하여 보고, 기후변화에 대한 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)의 주요 역할과 국·내외의 기후변화 적응 전략에 대해 연구하여 본다.

We will discuss the phenomenon and impacts of climate change in the international community and discuss the major role of IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) on climate change and strategies for adaptation to climate change within and outside the country.

· 생물환경공학 (Biology Environmental Engineering)

환경문제 해결을 위해 생물공학기술을 활용하는 환경생명공학의 활용분야에 대한 이해를 돕고자 한다.

To understand environmental biotechnology using biotechnology to solve environmental problems.

· 환경반응공학 (Environmental Reaction Engineering)

환경 내 유기물질의 거동기작에 대한 프로세스 제어 원리와 물질의 생물학적 변환, 화학적 변환의 특성을 이해하고 연구하여 본다.

We will understand and study the process control principle of organic behavior of organic materials in environment and the characteristics of biological conversion and chemical conversion of materials.

· 수질및저질관리기술 (Management Technology of Water and Sediments Quality)

수중 환경의 오염현상과 그에 따른 수질의 질적 향상 방안을 모색하고 하상 저질의 특성 파악, 준설 여부 등에 대해 기술적으로 연구한다.

This study investigates the pollution phenomena of the underwater environment and the quality improvement of the

water quality and investigates the characterization of the bedrock quality and the dredging.

· 악취제어기술 (Odor Control Technology)

대도시 주변 대규모 산업단지로부터 발생하는 악취 및 생활악취가 최근의 환경민원의 주요 쟁점으로 부상하고 있다. 악취 공해는 감각공해의 일종으로 원인 물질이 다양하고, 여러 물질이 복합적으로 작용하며, 국지적, 순간적으로 발생하였다가 이내 사라지는 특성을 지닌 바, 광역적이고 지속적인 일반 대기오염물질과는 성격이 다르다. 따라서 본 교과에서는 악취 방지법, 후각과 냄새물질의 특성, 악취측정방법 등에 관한 내용을 학습함으로써 악취공해를 이해하고, 악취저감 기술을 습득할 수 있도록 한다.

Odor and living odor from large industrial complexes surrounding large cities are emerging as the main issues of the recent environmental civil complaints. Odor pollution is a kind of sensory pollution. It is a kind of sensory pollution. It has a variety of causative substances, various substances are combined, and they are local, instantaneous and disappear. They are different from wide-area and continuous general air pollutants. Therefore, this course will help students to understand odor pollution and learn odor reduction techniques by learning about odor prevention method, characteristics of olfactory and odorous substances, and method of measuring odor

· 호소환경복원기술 (Lake Recovery Technology)

호소에서 발생하는 부영양화, 저질의 오염물질 용출, 호소수질의 계절적 변동, 물질수지 등 호소수계만의 특성을 파악하고, 각종 오염원에 대한 제어방법, 호소내부오염원 제어방법, 그리고 호소 유역의 생태학적 관리까지 전반적인 복원기술을 연구한다.

It is necessary to understand the characteristics of the lake water system such as eutrophication from the lake, leachate of pollutants in low quality, seasonal fluctuation of lake water quality, material balance, control method of various pollutants, control method of Lake internal pollutants and ecological management of lake watershed To study the overall restoration technique.

· 에어로졸분석론 (Aerosol Physics & Chemistry)

입자성 대기오염 물질인 에어로졸의 물리화학적 물성을 심층적으로 분석하고, 대기중에서의 역학적 거동을 해석하고자 함. 또한 에어로졸에 대한 측정분석기법과 그 원리를 이해하고자 한다.

To analyze the physico-chemical properties of aerosols, which are particulate air pollutants, in depth and to analyze the mechanical behavior in the atmosphere. We also want to understand the measurement method of aerosol analyzers and their principles.

· 에너지시스템모델 (Energy System Modeling and Analysis)

발전소, 담수화 및 냉각 시스템의 에너지 시스템을 열화학적, 경제적, 그리고 환경학적 측면을 고려하여 모델링하고자 함. 또한 exergy, thermo-economic 그리고 exergo-enviro-economic 측면에서 에너지 시스템을 분석하고자 한다.

To model the energy system of power plant, desalination and cooling system considering thermochemical, economic and environmental aspects. We also want to analyze the energy system in terms of exergy, thermo-economic and exergo-enviro-economic.

· 토양생태학 (Soil Ecology)

토양생태학의 기본 원리를 습득하고 이를 기후변화와 연계지어 토양관리 전략으로 활용할 수 있는 응용력을 배양한다. To acquire basic principles of soil ecology and to cultivate the application ability to utilize it as a soil management strategy in connection with climate change.

· 화학물질 관리 및 위해성 평가 (Risk Assessment and Management of Chemicals)

환경에서 화학물질이 인간을 비롯한 생물종에 노출되었을 때의 특성을 강의한다. 또한 위험물의 특성을 분류하고, 관련된 위해성을 평가하며, 이를 제어하는 단계에 따른 화학물질의 관리에 대해 토의한다.

Lecture on the properties of chemicals exposed to human and other species in the environment. It also classifies the characteristics of the hazardous materials, evaluates the associated risks, and discusses the management of chemicals according to the steps to control them.

· **환경학세미나 II (Seminar in Environmental Science II)**

수질오염 발생원과 오염물질 확산, 제거기술과 대기오염 물질 생성, 통계학적 분석, 제어와 환경파괴, 서식지 파괴에 의한 생태학적 영향 등 환경학 전반에 관련된 내용을 주제 발표와 토론을 통하여 학습한다.

Students learn topics related to general environmental studies including water pollution sources and pollutants diffusion, removal technology, air pollutant generation, statistical analysis, control and environmental destruction, and ecological impacts due to habitat destruction.

· **대기오염특론 I (Special Topic in Air Pollution I)**

대기오염에 관한 현황과 최근의 문제점을 이해하고, 해결할 수 있는 다양한 이공학적 기술을 복습하고자 한다.

I would like to review a variety of engineering techniques that can understand and solve the current status and recent problems of air pollution.

· **기후변화와 환경독성 (Climate Change and Environmental Toxicology)**

본 강좌의 주요 주제는 첫째, 기후변화가 생물체의 독성에 미치는 영향과 다른 하나는 이에 대한 해결책을 찾는 것이다. 이를 본 강좌에서 이 주제에 관해 토론과 관련 학습을 진행한다.

The main themes of this lecture are: First, the impact of climate change on the toxicity of living organisms and the other one is to find a solution. We will discuss and learn about this topic in this lecture.

· **기후변화와 도시생태학 (Climate Change and Urban Ecology)**

본 과목에서는 도시 생태의 현안 문제를 파악하고 생태학의 기본 원리 및 이론을 “도시”라는 특수한 생태계에 적용할 수 있는 능력을 배양하는 것이 목적이다. 이를 통하여 지속가능한 환경계획 및 관리방안에 대한 시사점을 도출할 수 있다.

This course will equip students with the following focuses: 1) understanding the structure and function of urban ecosystems, 2) identifying the problems we are facing in urban ecosystems, and 3) applying basic principles/theories of ecology to the current issues in urban environment

· **도시생태학 (Urban Ecology)**

본 과목에서는 도시 생태의 현안 문제를 파악하고 생태학의 기본 원리 및 이론을 “도시”라는 특수한 생태계에 적용할 수 있는 능력을 배양하는 것이 목적이다. 이를 통하여 지속가능한 환경계획 및 관리방안에 대한 시사점을 도출할 수 있다.

(This course will equip students with the following focuses: 1) understanding the structure and function of urban ecosystems, 2) identifying the problems we are facing in urban ecosystems, and 3) applying basic principles/theories of ecology to the current issues in urban environment)

· **생태계 내 물 조절 서비스 가치의 재발견 (Rediscovery for Water Control Service Value in Ecosystem)**

지구 내 생태계 조절서비스의 전반적인 개념에 대하여 정확하게 이해한다. 생태계 조절서비스 중 물 조절서비스에 대한 생태계의 유형을 구분하고 각 유형에 대해 평가할 수 있는 지표탐색 능력을 확보한다. 수체 내에서 일어나는 다양한 생태적 기능 및 작용에 대하여 학습하고 그 메커니즘을 이해한다. 물 조절서비스의 범위 및 가치에 대한 정량적 평가방법에 대하여 고찰하고 이를 토대로 편익비로 산정할 수 있는 능력을 키운다.

This course focuses on the followings : 1) understanding the general concept of control service in earth ecosystem, 2) ability of seperating the types of water control service in ecosystem and index exploring for each type, 3) understanding the mechanism of ecological functions and effects happened in water sphere and 4) discussing the quantitative method to assess value and range of water control service and estimating benefit ratio.

· **생물학적에너지공학 (Applied Bio-Energy Technology)**

생물학적 에너지 이용기술의 이해를 도모하고, 메카니즘 특성에 따른 에너지 회수공정을 이해하여, 유기성 폐기물 처리 혹은 환경 에너지에 요구되는 전반적인 이론과 기술적 내용을 다룬다.

Understand the technology of using biological energy, understand the energy recovery process according to mechanism characteristics, and discuss the general theoretical and technical contents required for organic waste treatment or environmental energy.

- **수리수문 조사 및 부하량 평가 (Hydrologic and Hydrographic Investigation and Pollutant Loading Evaluation)**
물의 흐름으로 인한 수리적 특성을 이해하고 이에 기초한 조사기법 및 수질오염 부하량 산정과 연계하여 파악할 수 있도록 한다. 물의 순환과정으로 인한 물의 유출 및 침투 등 수문적 특성을 이해하고 수질에 미치는 영향을 파악한다. 수리수문적 특성에 따른 수자원의 유지 및 관리방안에 대하여 학습하고 이해한다.

This course is designed to figure out hydraulic property based on water flow, investigation method and water pollution loading estimation, understand hydrologic properties like run-off and permeation and effect on water quality, and study on the maintenance and management plan of water resource.

- **환경안전공학 (Environmental Safety Engineering)**

환경 안전공학과 PSM의 기초 개념, 환경 독성학의 이론, 화학 공정 안전, 정량적 위험 평가를 이해하고 화학 공정 안전과 위험 화학물질에 대한 정량적 건강 위험 평가의 실제 예제를 다루며 환경 안전과 건강 위험 평가에 대한 개별 연구 프로젝트를 수행함.

Understand basic concept of environmental safety engineering and process safety management(PSM) Understand the theory of environmental toxicology Understand chemical process safety and quantitative risk assessment Practice examples of chemical process safety and quantitative health risk assessment for hazardous chemicals Term project : environmental safety and health risk assessment with case studies

- **토양미생물학 (Soil Microbiology)**

본 수업은 토양 미생물의 서식지, 미생물 대사, 미생물의 유전 등 기초 원리를 이해하고 이에 기반한 토양 미생물의 종류 및 각종 영양분의 순환과 관련된 미생물의 대사를 배우는 과목임.

This course is a course to understand the basic principles of soil microbial habitat, microbial metabolism, microbial herbage, and learn the microbial metabolism related to soil microbial species and circulation of various nutrients.

- **육수학 (Limnology)**

플랑크톤 군집 내 (식물플랑크톤-포식자 지각류, 요각류, 윤충류) 상호작용을 기반으로 플랑크톤 군집이 환경과 갖는 상호작용을 이해한다. 수생태계 먹이망 내에서 물질 및 에너지가 상위 영양 단계로 이동하는 과정을 이해한다. 선택적 먹이 섭식과 피식-포식 관계로 인한 상호간의 반응에 대해 이해한다.

The course includes learning basic knowledge regarding freshwater ecology based on plankton community. Students learn biological interaction in freshwater food web and, biotic and abiotic factors driving biological community under changing environments.

- **환경이슈 탐구 세미나 (Inquiry Seminar for Environmental Issues)**

최근에 대두되고 있는 국내외 제반 환경분야 주요 정책, 제도, 기술개발, 관리기술 등의 이슈들에 대하여 개요를 학습하고, 이를 바탕으로 전문가와의 세미나 및 심층토론을 통하여 주제에 대한 체계적인 이해를 도모한다.

Students learn recently highlighted environmental issues such as policy, regulations, state of the art technology, advanced management know-how etc., and with the basic and essential knowledges of each theme, chances to discuss with expert of each field are provided.

- **수계환경 조사 및 평가 방법론 (Methodology on Watershed Survey and Evaluation)**

하천, 호소, 지하수 등의 각종 수계에 대한 기본 개념을 이해하고 수계에 영향을 미치는 영향인자들을 조사 및 평가하는 방법에 대해 논의 및 학습한다.

Students learn basic concepts of watershed environments such as river, lake and groundwater, and the methodologies for survey and evaluation of the effective factors on watershed environment.