

일반대학원 환경응용과학과 환경학, 환경공학전공 교육과정 시행세칙

2024.03.01. 시행

- 학과명 : 환경응용과학과
 - 환경학전공 (영문명: Department of Applied Environmental Science, Environmental science)
 - 환경공학전공 (영문명: Department of Applied Environmental Science, Environmental engineering)
- 학위종 :
 - 이학석사/이학박사 (영문학위명: Master of Science/Doctor of Philosophy in Applied Environmental Science)
 - 공학석사/공학박사 (영문학위명: Master of Engineering/Doctor of Philosophy in Applied Environmental Engineering)

제 1 장 총 칙

제1조(목적) ① 이 시행세칙은 상기 대학원 학과의 학위 취득을 위한 세부요건을 정함을 목적으로 한다.

- ② 학위를 취득하고자 하는 자는 학위취득에 관하여 대학원학칙, 대학원학칙시행세칙, 대학원내규에서 정한 사항 및 본 시행세칙에서 정한 사항을 모두 충족하여야 한다.

제2조(교육목표) ① 학과 교육목표는 다음과 같다.

환경응용과학과의 교육목적은 전문적 지식의 축적과 동시에 환경분야의 업무에 종사할 고급 전문인력을 양성하는 것을 목표로 한다.

제3조(일반원칙) ① 환경응용과학과 환경학전공 / 환경공학전공으로 이수하고자 하는 학생은 본 시행세칙에서 정하는 바에 따라 교과목을 이수해야 한다.

- ② 교과목의 선택은 지도교수와 상의하여 결정한다.
③ 모든 교과목은 [별표1] 교육과정 편성표에 제시된 수강대상 및 개설학기를 확인하여 이수할 것을 권장한다.

제4조(진로취업분야) ① 학과의 진로취업분야는 다음과 같다.

1. 환경설비제조업분야(오염방지시설, 환경에너지, 친환경제품개발) : 환경오염방지시설 운영전문기업, 환경설비 및 장치전문 제조업체, 환경영향평가 전문기업, 환경오염물질 분석기관 등
2. 환경건설업분야(처리장설계, 환경관련시설 건설업) : 삼성, LG, SK, 기아, 현대, CJ, 포스코, 항공사 등
3. 환경관리분야(오염관리, 연구개발, 기후변화, CDM 등) : 국립환경과학원, 한국환경연구원, 친환경상품진흥원(KOECO), 한국환경산업협회, 환경보건협회(KEPA), 한국화학물질관리협회(KCMA), 한국상수도협회(KWWA), 국립공원 관리공단 등
4. 정부기관(공무원, 공단/공사 등 정부투자기관, 국공립연구원) : 중앙부처(환경부, 환경청, 건교부 등), 환경기술고시 및 환경 전문행정직 및 연구원, 한국도로공사, 한국토지주택공사, 한국환경공단, 한국수자원공사, 한국환경자원공사, 한국가스공사, 한국전력공사, 한국건설관리공사, 한국환경기술진흥원(KIEST), 한국농어촌공사 등
5. 연구소 : 국토연구원, 한국건설기술연구원, 한국철도기술연구원, 국립환경과학원, 한국환경연구원, 한국과학기술연구원 등
6. 대학 : 환경공학, 환경과학, 환경생태학, 환경시스템 공학 등의 교수 및 연구직
7. 기타분야 : 환경건설링회사 및 환경영향평가회사 등
8. 각종 국제기구 및 NGOs(환경시민단체) : UN Environment Programme, 세계자연보존연맹(IUCN), 그린피스, 환경운동연합, 녹색연합 외 다수의 환경 단체

제 2 장 전공과정

제5조(교육과정기본구조) ① 환경응용과학과 환경학전공 / 환경공학전공을 졸업(수료)하고자 하는 학생은 [표1]에 명시된 학점을 이수하여야 한다.

- ② 환경응용과학과내 타 전공의 교과목을 수강할 수 있으며, 전공선택으로 인정가능하다.
- ③ 타 학과 개설과목이수를 통한 타학과 인정학점은 [표1]의 타학과 인정학점의 범위 내에서 전공선택으로 인정한다.
- ④ 논문지도학점, 선수학점은 졸업학점에 포함하지 않는다.

[표1] 교육과정기본구조표

학과명 (전공명)	과정	수료학점				타전공 인정학점
		전공필수	전공선택	공통과목	계	
환경응용과학과 (환경학, 환경공학전공)	석사과정	0 학점	21 학점	3 학점	24학점	12
	박사과정	0 학점	33 학점	3 학점	36학점	18
	석박사통합과정	0 학점	57 학점	3 학점	60학점	30

* 석박사통합과정생의 석사학위과정 수료학점은 30점임

제6조(교과과정) ① 교육과정 편성표는 <별표1. 교육과정 편성표>과 같다.

- ② 교과목 해설서는 <별표2. 교과목 해설서>와 같다.

제7조(선수과목) ① 다음에 해당하는 자는 아래와 같이 선수과목을 이수하여야 한다.

1. 대상자 : 가. 하위 학위과정의 학과(전공)과 상이한 학과(전공)에 입학한 자(비동일계 입학생)
나. 2022. 9월 이전 입학생 중 특수대학원 졸업자(동일/비동일 무관)
2. 선수과목 이수학점 : 석사과정 9학점, 박사과정 및 석박사통합과정 12학점
3. 선수과목 목록 : 본교 산업경영공학과 학사학위과정 개설 전공 교과목 참조
- ② 입학 전 하위 학위과정에서 이수한 과목 중 학점인정을 신청하여 학위지도교수 및 학과장의 확인을 거쳐 해당 부서장의 승인을 받은 경우 선수학점으로 인정받을 수 있다.
- ③ 선수학점은 졸업학점에 포함되지 아니한다.
- ④ 선수학점 이수 대상자가 제7조 1항에서 지정한 선수학점을 충족하지 않을 경우 수료 및 졸업이 불가하다.

제8조(타전공 과목 인정) ① 학위지도교수 및 학과장의 승인을 받아 본 일반대학원 소속 타 학과의 전공과목을 수강할 수 있으며, 취득한 성적은 [표1] 교육과정 기본구조표의 타 학과 인정학점의 범위 내에서 전공선택으로 인정받을 수 있다.

- ② 전과로 소속 및 전공이 변경된 경우 학과장의 승인을 거쳐 타학과 인정학점의 범위 내에서 졸업학점으로 인정받을 수 있다.
- ③ 학위지도교수 및 학과장의 승인을 받아 본 대학원 소속 타 전공의 전공과목을 수강할 수 있으며, 취득한 성적은 전공선택 학점으로 석사과정 최대 12학점, 박사과정 최대 18학점, 석박사통합과정 30학점을 인정받을 수 있다.

제9조(대학원 공통과목 이수) 대학원에서 전체 대학원생을 대상으로 “공통과목”(융합교육강좌)을 수강하는 경우 지도교수 및 학과장의 승인을 거쳐 수료(졸업)학점으로 인정받을 수 있다.

제10조(타 대학원 과목이수) ① 학점교류로 교내 전문대학원 및 교외 타 대학원에서 학점을 취득할 수 있다.

- ② 학점교류에 관한 사항은 경희대학교대학원학칙 시행세칙과 일반대학원 내규에 따른다.

제11조(입학 전 이수학점인정) ① 입학 전 이수한 학점에 대해 학점인정신청을 제출 학과장 및 해당부서장의 승인을 얻어 졸업(수료) 학점으로 인정가능하다.

1. 입학 전 동등 학위과정에서 본 교육과정 교과목에 포함되는 과목을 이수한 경우 석사 6학점, 박사 9학점 이내

2. 편입학으로 입학한 경우 전적 대학원에서 취득한 학점 중 심사를 통해 인정받은 경우 석사 6학점, 박사 12학점 이내
3. 본교 학사학위과정 재학 중 본교의 일반대학원에서 개설한 교과목을 이수하여 B학점 이상 취득한 경우(단, 학사학위 취득에 필요한 학점의 초과분에 한함) 6학점 이내

제 3 장 졸업요건

제12조(수료) ① 아래 요건을 모두 충족한 자는 해당과정의 수료를 인정한다.

1. 해당과정별 수업연한의 등록을 모두 마친 자
 2. 제5조에서 정한 해당 교육과정에서 정한 수료학점을 모두 이수한 자
 3. 총 평균평점이 2.7 이상인 자
 4. 그 외 대학원 학칙, 내규 등 상위규정에서 제시된 모든 요건을 충족한 자
- ② 선수학점 이수 대상자는 규정된 선수학점을 취득하여야 한다. 단 선수학점은 수료학점에 포함되지 않는다.
- ③ 타학과 및 공통과목으로 인정되는 학점은 위의 각 조에서 규정한 학점만을 수료학점으로 인정한다.

제13조(졸업) ① 환경응용과학과 환경학전공, 환경공학전공의 학위취득을 위하여는 [표2]의 졸업요건을 모두 충족하여야 한다.

- ② [표2] 요건을 모두 충족하거나 충족예정인 경우에 한하여 학위청구논문 심사를 의뢰할 수 있다.

[표2] 환경응용과학과 졸업기준표

학과명 (전공명)	과정	수료요건						졸업요건			
		수료학점					선수 학점	학위자격 시험	연구 등록금	논문게재 실적	학위청구 논문
		수업 연한	전공 필수	전공 선택	공통 과목	계					
환경응용과학과 (환경학전공, 환경공학전공)	석사과정	2년 (4개 학기 등록)	0	21	3	24	9	합격 (제15조 참조)	납부 (수료생에 한함)	통과 (제17조 참조)	합격 (제16조 참조)
	박사과정	2년 (4개 학기 등록)	0	33	3	36	12				
	석박사통합 과정	4년 (8개 학기 등록)	0	57	3	60	12				

1. 예약입학전형 및 학석사연계전형으로 입학한 자가 수료요건을 충족 시 1개 학기 수업연한 단축 가능
 2. 석박사통합과정생의 경우 수료요건 충족 시 1~2개 학기 수업연한 단축 가능
 3. 석박사통합과정생이 석사과정에 준하는 수료 및 학위취득요건을 충족한 경우 석사학위 취득이 가능(단, 졸업(수료)학점은 30학점)
 4. 비 동일계로 입학한 경우 제7조에 의거 선수학점을 추가로 이수해야 함(단, 선수학점은 졸업(수료)학점에 포함되지 않음)
- ③ 연구등록은 수료생에 한하며, 수료 후 학위청구논문 제출 전까지 1회 납부해야 함

제14조(학위자격시험) ① 학위청구논문 제출을 신청하기 위해서는 학위자격시험(공개발표)에 합격하여야 한다.

- ② 학위자격시험은 공개발표로 한다.
 - 석사, 박사 또는 석박사통합과정은 학위자격시험(공개발표)을 수료 사정 전까지 완료한다.
- ③ 학위자격시험(공개발표)은 급제(P) 또는 낙제(N)로 평가한다.

제 4 장 학위취득

제15조(학위청구논문 심사) ① 제13조, 제14조의 요건을 모두 충족하였거나, 당해학기 충족예정인 경우 학위청구논문을 제출, 심사를 의뢰할 수 있다. 단, 수료생 신분으로 학위청구논문을 제출, 심사를 의뢰할 경우 반드시 연구등록 이후 심사를 의뢰할 수 있다.

- ② 학위논문의 심사는 논문의 심사와 구술심사로 한다.
- ③ 학위논문 심사의 합격은 석사학위 논문의 경우 심사위원 2/3 이상, 박사학위 논문의 경우 심사위원 4/5 이상의 찬성으로 한다.
- ④ 학위논문 심사위원장은 심사종료 후 심사의 결과를 정해진 기간 내에 해당 부서장에게 제출하여야 한다.
- ⑤ 학위청구논문 심사에 따르는 제반사항은 일반대학원 내규를 준용한다.

제16조(논문게재실적) ① 학위취득을 위해서는 학위청구논문과 별도로 논문게재실적을 제출하여야만 학위취득이 가능하다.

- ② 과정별 논문게재실적은 아래와 같다.

학위과정	구분	내용
석사학위취득	한국연구재단	등재학술지, 등재후보학술지 논문 게재(신청 포함)
	국제 학술지	SCIE, SSCI, A&HCI, ESCI, SCOPUS에 등재된 학술지 논문 게재(신청 포함)
	학술대회 발표	국제학술대회, 한국연구재단 등재학술지 또는 등재후보학술지에 논문을 발행하는 학회의 학술대회 발표
박사학위취득	국제 학술지	SCIE, SSCI, A&HCI에 등재된 학술지 논문 게재(예정 포함) * 단, 게재 예정 증명서를 제출한 자는 게재 완료 후 30일 이내 해당 논문 별쇄본을 제출하여야 하며 해당 별쇄본을 제출하지 않을 경우 제반 절차를 거쳐 학위를 취소할 수 있다.

* 제16조 2항에서의 학술대회발표 및 논문실적은 경희대학교 소속으로 게재되어야 하며, 학위지도교수가 교신저자인 경우만 인정한다.

* 중복인정 불허 : 대학원 및 학과별 내규 등 제반규정에서 정한 졸업요건으로 제출하는 논문은 학술지논문게재장학 등 타 재원을 수혜받기 위한 실적으로 사용한 경우 인정하지 않는다.

- ③ 박사과정은 공동게재 시 반드시 제1저자나 교신저자이어야 한다.

제17조(학위취득) ① 학위취득을 위해서는 제15조 학위청구논문심사를 통해 허가받은 자에 한하여 학위취득이 가능하다.

- ② 학위취득을 허가받은 자는 제16조의 논문게재실적과 졸업을 위한 소정의 서류를 구비하여, 해당 부서장에게 제출 절차를 진행하여야 한다.

제 5 장 기 타

제18조(기타) ① 외국인 학생이 졸업요건으로 제출하는 학술지 논문에는 지도교수가 공동저자로 포함되어 있어야 한다.

- ② 외국인 학생은 개별학습 외에, 학과 내(지도교수중심) 과제에도 참여하여야 한다.

[부칙]

- ① 시행일 : 2024.03.01.
- ② 경과조치 : 본 시행세칙 시행일 이전에 입학한 학생은 구 해당학과의 교육과정을 따르되 필요한 경우 학과 회의를 거쳐 학과장 승인하에 새로운 교육과정을 적용받을 수 있다.
- ③ 제14조(학위자격시험)는 2020학년도 입학생부터 적용한다.
 - 가. 2024학년도 교육과정 시행세칙의 학위자격시험은 2020학년도 이전 입학생에게도 적용할 수 있다.
 - 나. 학위자격시험 대체자는 대체하고자 하는 학년도 교육과정 시행세칙의 모든 학위자격시험(공개발표 포함) 과목을 합격하여야 한다.
 - 다. 학위자격시험 대체자는 기 취득한 공개발표 또는 논문제출자격시험을 인정하지 않는다.

[별표1]

교육과정 편성표

순번	이수 구분	학수 번호	과목명	학점	수강대상		수업유형				개설학기		P/N 평가	비고
					석사	박사	이론	실습	실기	설계	1학기	2학기		
1	전공선택	ENV701	토양오염	3	○	○	3				○			
2	전공선택	ENV702	환경복원및조사방법론	3	○	○	3					○		
3	전공선택	ENV705	하천환경복원기술	3	○	○	3				○			
4	전공선택	ENV706	수질및저질관리기술	3	○	○	3					○		
5	전공선택	ENV708	생태계내물조절서비스 가치의재발견	3	○	○	3					○		
6	전공선택	ENV720	수용모델	3	○	○	3				○			
7	전공선택	ENV721	실내공기오염	3	○	○	3					○		
8	전공선택	ENV722	소각및에너지활용론	3	○	○	3				○			
9	전공선택	ENV783	대기오염특론1	3	○	○	3				○			
10	전공선택	ENV723	대기오염특론2	3	○	○	3					○		
11	전공선택	ENV724	대기화학1	3	○	○	3					○		
12	전공선택	ENV725	대기화학2	3	○	○	3					○		
13	전공선택	ENV726	대기오염제어	3	○	○	3				○			
14	전공선택	ENV728	악취제거기술	3	○	○	3				○			
15	전공선택	ENV729	환경반응공학	3	○	○	3					○		
16	전공선택	ENV730	에어로졸분석론	3	○	○	3				○			
17	전공선택	ENV741	생물환경공학	3	○	○	3					○		
18	전공선택	ENV742	산업단지폐기물에너지화	3	○	○	3				○			
19	전공선택	ENV743	생물학적에너지공학	3	○	○	3					○		
20	전공선택	ENV745	바이오에너지	3	○	○	3					○		
21	전공선택	ENV747	환경이동현상	3	○	○	3				○			
22	전공선택	ENV749	환경정보학특론	3	○	○	3					○		
23	전공선택	ENV754	환경시스템공학	3	○	○	3				○			
24	전공선택	ENV758	에너지시스템모델	3	○	○	3					○		
25	전공선택	ENV761	기후변화특론	3	○	○	3					○		
26	전공선택	ENV762	생태계조사방법	3	○	○	3					○		
27	전공선택	ENV763	토양생태학	3	○	○	3				○			
28	전공선택	ENV765	환경생물기술	3	○	○	3					○		
29	전공선택	ENV766	환경독성학연구	3	○	○	3				○			

순번	이수 구분	학수 번호	과목명	학점	수강대상		수업유형				개설학기		P/N 평가	비고
					석사	박사	이론	실습	실기	설계	1학기	2학기		
30	전공선택	ENV767	환경통계해석특론	3	○	○	3				○			
31	전공선택	ENV768	화학물질관리및위해성평가	3	○	○	3				○			
32	전공선택	ENV770	환경안전공학	3	○	○	3				○			
33	전공선택	ENV771	기후변화와도시생태학	3	○	○	3					○		
34	전공선택	ENV781	환경학세미나1	3	○	○	3					○		
35	전공선택	ENV782	환경학세미나2	3	○	○	3				○			
36	전공선택	ENV785	토양미생물학	3	○	○	3					○		
37	전공선택	ENV786	육수학	3	○	○	3				○			
38	전공선택	ENV787	환경이슈탐구세미나	3	○	○	3				○			
39	전공선택	ENV788	수계환경조사및평가방법론	3	○	○	3				○			
40	전공선택	ENV792	화학물질관리및위해성평가2	3	○	○	3					○		
41	전공선택	ENV794	기후변화적응정책특론	3	○	○	3					○		
42	전공선택	ENV795	AI응용	3	○	○	3				○			
43	전공선택	ENV796	빅데이터응용	3	○	○	3					○		
44	전공선택	ENV8001	환경위해성평가와관리1	3	○	○	3					○		
45	전공선택	ENV7094	온라인기후변화더(TH)적응	3	○	○	3				○			
46	전공선택	ENV798	논문작성법특강	3	○	○	3				○			
47	전공선택	ENV799	생물모방환경관리기술	3	○	○	3				○			
48	전공선택	ENV7100	유전자메타정보특강	3	○	○	3					○		
49	전공선택	ENV7101	영향평가특론	3	○	○	3				○			
50	전공선택	ENV7102	지속가능경영 (ESG탐구세미나)	3	○	○	3					○		
51	전공선택	ENV7109	기후변화더(TH)적응	3	○	○	3				○			
52	전공선택	ENV7106	저탄소에너지기술특론	3	○	○	3				○			
53	전공선택	ENV7108	환경에너지공학	3	○	○	3					○		
54	전공선택	ENV7114	환경변화와생태계기능평가	3	○	○	3					○		
55	전공선택	ENV7112	수계환경학세미나1	3	○	○	3				○			
56	전공선택	ENV7113	수계환경학세미나2	3	○	○	3					○		
57	전공선택	ENV7111	비점오염원관리및부하량평가	3	○	○	3				○			
58	전공선택	ENV7110	물산업정책연구	3	○	○	3					○		
59	전공선택	ENV7103	탄소중립체계론	3	○	○	3				○			
60	전공선택	ENV7104	프로젝트발굴및실무	3	○	○	○	○		○	○			

교과목 해설

• 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.

• 환경복원및조사방법론 (Environmental Restoration and Research Methodology)

생물생태계, 수계, 대기 및 토양 등의 환경에 대한 기본개념을 이해하고, 환경시스템에 영향을 미치는 주요 요인들을 조사분석하는 방법을 학습한다. 또한, 환경의 건강성을 종합적으로 평가하고, 환경의 복원 및 보전하는 관리대책을 논의한다.

This lecture helps students understanding the basic concepts of the environmental systems, such as biological ecosystem, water, air, and soil and learning methodologies to investigate and analyze major factors affecting them. Also, The health assessment of environment will be carried out comprehensively and the management methodologies of restoring and preserving it will be discussed.

• 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.

• 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.

• 생태계내물조절서비스가치의재발견 (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.

• **수용모델 (Receptor Modeling)**

계량화학적 방법론을 대기오염 연구에 접목시킨 수용모델학을 학습한다.

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

• **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.

• **소각및에너지활용론 (Incineration & Energy Recovery)**

대기오염 발생원 측면에서 연소과정을 연구하며, 위해 폐기물의 분류와 병행하여 열 분해, 소각을 배운다. 또한 각종 소각장치의 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.

• **대기오염특론1 (Special Topic in Air Pollution 1)**

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.

• **대기오염특론2 (Special Tropic in Air Pollution 2)**

대기오염의 일반적인 개념과 이론적 메커니즘을 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.

• **대기화학1 (Atmospheric Chemistry 1)**

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.

• **대기화학2 (Atmospheric Chemistry 2)**

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.

• **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.

• **악취제어기술 (Odor Control Technology)**

대도시 주변 대규모 산업단지로부터 발생하는 악취 및 생활악취가 최근의 환경민원의 주요 쟁점으로 부상하고 있다. 악취공해는 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 악취방지법, 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.

• **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.

• **에어로졸분석론 (Aerosol Analysis)**

환경공간에 존재하는 부유에어로졸의 특성과 발생원을 추적함으로써 대기오염 관리에 대한 해법을 모색한다. 여과형 입자와 응축성 미세입자들의 공기 중 거동을 함께 분석한다.

Air pollution control measures are provided by identifying the properties and emission sources of suspended aerosols in the atmosphere. Characterization of filterable particles and condensable particulate matters are studied focusing on atmospheric behavior.

• **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.

• **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 생산을위한 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.

- **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.

- **바이오에너지 (Bioenergy)**

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

- **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.

- **환경정보학특론 (Advanced Environmental Informatics)**

환경정보학분야 전체 소개와 데이터베이스, 정보기술, 관련 소프트웨어에 관한 이론적 개념과 실제 기술을 학습하는 것을 목표로 한다. 환경데이터 습득, 저장, 데이터베이스, 정보시스템, 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 goal 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. Lectures are given on the steps from environmental data acquisition, storage, databases, information systems, modeling, analysis, and problem solving. Furthermore, lectures will be given on greenhouse gas inventory calculation, ecosystem modeling, U-eco city construction, and research trends in eco-industrial complexes(EIP).

- **환경시스템공학 (Environmental Systems Engineering)**

환경시스템공학의 기초개념을 이해하고, 이를 활용하기 위한 모델링, 시뮬레이션, 분석 및 통계학적 모니터링 연구를 이해하여, 환경 시스템의 최적화 학습한다.

Students will understand the basic concepts of environmental systems engineering, understand modeling, simulation, analysis, and statistical monitoring research to utilize them, and learn to optimize environmental systems.

- **에너지시스템모델 (Energy System Modeling and Analysis)**

본 수업은 발전소, 담수화 및 냉각 시스템의 에너지 시스템을 열화학적, 경제적, 그리고 환경학적 측면을 고려하여 모델링을 학습한다. 최신 에너지 기술인 exergy, thermo-economic, exergo-enviro-economic 측면에서 에너지 시스템을 학습한다.

In this course, students will learn to model energy systems in power plants, desalination, and cooling systems by considering thermochemical, economic, and environmental aspects. Students will learn about energy systems in terms

of the latest energy technologies: exergy, thermo-economic, and exergo-environ-economic.

• **기후변화특론 (Special Lecture on Climate Change)**

국제사회에서 일어나는 기후변화 현상과 영향에 대해 논의하여 보고, 기후변화에 대한 IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)의 주요 역할과 국내외의 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.

• **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.

• **토양생태학 (Soil Ecology)**

토양생태학의 기본 원리를 습득하고 이를 기후변화와 연계하여 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.

• **환경생물기술 (Environmental Biotechnology)**

생물기술을 이용한 환경기술의 동향에 대해 소개하고, 생명공학 기술을 이용한 환경생물기술에 대한 연구와 토론을 통해 환경 기술의 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.

• **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, 환경 최적화의 방법론에 대하여 강의한다.

This course provides an introduction to the field of environmental statistics, theoretical concepts, and advanced techniques. Lectures will be given on the methodologies of statistical fundamentals, environmental data analysis, basic chemical informatics, univariate/multivariate statistical monitoring, environmental quality control, and environmental optimization for environmental data analysis.

• **화학물질관리및위해성평가 (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.

- **환경안전공학 (Environmental Safety Engineering)**

환경 안전공학과 PSM의 기초 개념, 환경 독성학의 이론, 화학 공정 안전, 정량적 위험 평가를 이해하고 화학 공정 안전과 위험 화학 물질에 대한 정량적 건강 위험 평가의 실제 예제를 다루며 환경 안전과 건강 위험 평가에 대한 개별 연구 프로젝트를 수행한다. Students will understand the basic concepts of environmental safety engineering and PSM, the theory of environmental toxicology, chemical process safety, quantitative risk assessment, cover practical examples of quantitative health risk assessment for chemical process safety and hazardous chemicals, and conduct individual research projects on environmental safety and health risk assessment.

- **기후변화와도시생태학 (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.

- **환경학세미나1 (Seminar in Environmental Science 1)**

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.

- **환경학세미나2 (Seminar in Environmental Science 2)**

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.

- **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 과목이다.

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 이해하고 수생태계 먹이망 내에서 물질 및 에너지가 상위 영양 단계로 이동하는 과정을 이해한다. 선택적 먹이 섭식과 피식-포식 관계로 인한 생물상호간의 반응에 대해 이해하고 다양한 환경변화가 수생태계에 미치는 영향을 생물군집에 기반하여 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.

- **환경이슈탐구세미나 (Environmental Issue Research Seminar)**

환경 분야의 국내외 최근 이슈에 대하여 몇 가지 주제를 선정하여 정책, 기술, 정치, 경제 등의 관점에서 이슈의 배경, 원인, 문제점, 해결방안에 대하여 심도 있는 발표와 토론을 통해 식견을 넓히고, 대안을 제시하는 강좌이다.

Select a few topics for recent domestic and global issues in the environmental field, and broaden insight through in-depth presentations and discussions on the background, causes, problems, and solutions of the topics from the perspectives of policy, technology, politics, economy, and develop alternatives for the issues.

- **수계환경조사및평가방법론 (Methodology on Watershed Survey and Evaluation)**

하천, 호수, 지하수 등의 각종 수계에 대한 기본 개념을 이해하고 수계에 영향을 미치는 영향인자들을 조사 및 평가하는 방법에 대한 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.

- **화학물질관리및위해성평가2 (Risk Assessment and Management of Chemicals 2)**

이 수업은 환경에서 화학물질이 인간을 비롯한 생물체에 노출되었을 때의 특성에 대한 심화 강좌이다. 또한 위험물의 특성에 대해 공부하고, 관련된 위해성을 평가하며, 이를 제어하는 단계에 따른 화학물질의 관리에 대해 토의한다.

This class is the deeper lecture on the properties of chemicals exposed to human and other species in the environment. It also studies the characteristics of the hazardous materials, evaluates the associated risks, and discusses the management of chemicals according to the steps to control them.

- **기후변화적응정책특론 (Special Lecture on Climate Change Adaptation Policy)**

이 수업은 환경정책과 도시정책, 산업정책, 개인의 행동변화에 이르는 다양하고 포괄적인 내용을 다루며 융합적 시각이 필요한 수업이다. 이러한 광범위한 내용을 균형있게 사고하고, 적응에 관한 국제적 기술동향, 협상동향까지 파악할 수 있도록 강의, 토론, 현장견학 등을 통해 기후변화 적응 전반에 대한 이해를 높이도록 수업을 구성한다.

This class improves a diverse and comprehensive perspective of fields such as environmental policy, urban policy, industrial policy, and personal behavior change. To think about such a wide range of contexts in a balanced manner and to understand international technology and negotiation trends, this class is organized through lectures, discussions, field trips, etc.

- **AI응용 (AI Applications)**

본 수업은 최신 인공지능 이론 및 알고리즘(DL/RNN/CNN/RL)을 소개하고 프린팅 장비 모델링, 예측, 제어 및 자율제어를 학습한다. This course introduces the recent artificial intelligence theories and algorithms(DL/RNN/CNN/RL) and learns modeling, prediction, control and autonomous control of printing equipment.

- **빅데이터응용 (Big Data of Materials Application)**

본 수업은 프린팅 물질 제조/특성/물성/환경의 소재 이론과 실험의 융합 이론을 소개하고 소재 베이스와 빅데이터를 융합한 신소재 탐색에 대하여 학습한다.

This course introduces the theory of convergence of material theory and experiment in the manufacture/properties/properties/properties/environment of printing materials, and learns about the search for new materials that combine material-based and big data.

- **환경위해성평가와관리1 (Environmental Risk Assessment and Management 1)**

이 수업은 화학물질과 같은 환경 위해요소에 노출되었을 때 그 위해정도를 평가하기 위한 표준화된 방법을 강의한다. 환경위해성

평가가 이루어진 후 이를 기반으로 한 위해관리가 이루어질 때 중점적으로 고려해야 되는 환경적, 정책적 문제점을 함께 논의해 본다.

This class lectures standardized process for assessing the risk of exposure to environmental hazardous such as chemicals. After the environmental risk assessment, we will discuss the environmental and policy issues that should be considered when risk management is conducted based on it.

- **온라인기후변화더(THÉ)적응 (On-Line Climate Change (THÉ) Adaptation)**

기후변화 적응에 대한 전반적인 내용을 이해할 수 있도록, 기후변화의 과학 및 현황, 기후변화 영향과 대응, 기후협상, 기후변화 경제학, 기후변화 적응 정책 등에 대한 이론을 다룬다. 온라인으로 진행되는 강의이다.

This lecture covers theories of science and current status of climate change, impact and response of climate change, climate negotiations, climate change economics, and climate change adaptation policy to understand the overall contents of climate change adaptation. This is an online course.

- **논문작성법특강 (Special Lecture on Writing Science)**

과학글쓰기의 기본 원칙을 학습하고, 학위논문, 학술지 논문, 제안서 등의 작성에 필요한 초록, 서론, 재료 및 방법, 결과, 토의, 결론 등 각 섹션별 글쓰기 방법에 대해 배운다. 글쓰기에 필요한 단어, 문장, 단락의 구성에 대해서도 다루게 될 것이며, 학생들은 자신의 실험결과를 바탕으로 본인의 초록을 직접 써보는 것부터, 출판된 논문에 대한 비판적 리뷰를 진행하게 된다.

Students will learn basic principles of writing science and specific techniques for writing abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and conclusion. Students will also learn the know-hows on how to use words, construct sentences, and organize paragraphs, Practical exercises such as writing down the abstracts using the students' own results and data and critical reviews on the published papers will be conducted.

- **생물모방환경관리기술 (Bioinspired Environmental Management Technology)**

생물모방을 이용한 환경관리기술은 화학물질 규제 문제의 대안기술이다. 이에 대한 연구동향 소개와 세미나를 통해 생물모방 기술의 환경이용에 대해 토의한다.

Environmental management technology using biomimicry is an alternative technology to the chemical regulation. Through the introduction of research trends and seminars on this, the environmental use of biomimetic technology will be discussed.

- **유전자메타정보특강 (Special Lecture on Genetic Meta Information)**

유전정보를 이용한 메타데이터 분석은 환경관리기술과 환경독성기술에서 주요한 방법이다. 이에 대한 연구동향 소개와 세미나를 통해 유전자 메타 정보와 그 분석법에 대해 학습한다.

Metadata analysis using genetic information is a major method in environmental management technology and environmental toxicity technology. Genetic meta-information and its analysis methods are learned through the introduction of research trends and seminars.

- **영향평가특론 (Advanced Environmental Impact Assessment)**

지구생태계를 지키기 위한 환경영향평가의 중요성이 강조되고, 관련 법안과 제도의 추세와 이에 부응하는 영향평가 기법 등을 소개한다.

This course deals systematically with technical methodologies for environmental impact assessment. The course also covers historical examples and current relevant policies and laws.

- **지속가능경영(ESG탐구세미나) (Corporate Sustainability Management)**

최근에 이슈화되고 있는 ESG, TCFD, CDP 등 다양한 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.

In this Seminar, students can learn and discuss recently highlighted environmental issues with specialized expert such as ESG, TCFD, CDP and environmental policy & regulations, state of the art technology, advanced management know-how etc., with the basic and essential knowledges of each theme, that should be known and understood as a students to get broad spectrums of environmental issues

- **기후변화더(THÉ)적응 (Climate Change (THÉ) Adaptation)**

기후변화 적응에 대한 전반적인 내용을 이해할 수 있도록, 기후변화의 과학 및 현황, 기후변화 영향과 대응, 기후협상, 기후변화 경제학, 기후변화 적응 정책 등에 대한 이론을 다룬다.

This lecture covers theories of science and current status of climate change, impact and response of climate change, climate negotiations, climate change economics, and climate change adaptation policy to understand the overall contents of climate change adaptation.

- **저탄소에너지기술특론 (Advanced Low-Carbon Energy Technology)**

기후변화와 탄소중립으로 인한 에너지 전환의 상황 속에서 신재생에너지(수소, 태양광/열, 풍력, 수력, 바이오매스)를 비롯하여 화력 및 원자력을 포함하는 다양한 저탄소 에너지기술의 특징과 각 에너지기술에 따라 특화된 에너지 변환 원리와 응용에 관해 교육한다.

This course, Advanced Low-Carbon Energy Technology, covers energy conversion mechanism, process, and applications on various low-carbon energy technology in the field of renewable energy(Hydrogen, Solar Thermal/Light, Wind, Hydraulics, Biomass, etc.), fossil fuel energy, and nuclear energy. In the context of Climate Change and Carbon Neutrality, this course will encourage students to get the point of view on Energy Transition with comprehensive knowledge background on low carbon energy technology.

- **환경에너지공학 (Environment-Energy Engineering)**

수질/대기/폐기물 오염처리 및 방지기술을 중심으로 한 환경공학과 바이오/폐기물에너지, 신재생에너지, 수소에너지에 관한 기술을 중심으로 한 에너지공학에 대한 기본 원리와 응용 연구사례 소개를 통해 환경 및 에너지 융합기술을 교육하는 것을 목표로 한다.

This course, Environment-Energy Engineering, aims at offering comprehensive background and knowledge from fundamentals to applications on Environment-Energy Nexus Technology, integrating both aspects of Environmental Engineering(water/air/waste control and management technology) and Energy Engineering(renewable energy, biomass/waste energy, and hydrogen energy).

- **환경변화와생태계기능평가 (Assessment of Ecosystem Function Under Changing Environment)**

환경오염, 기후변화, 생태계 복원과 같은 환경변화에 대한 생태계 생물군집의 반응을 구조와 기능적 측면에서 평가, 활용하기 위한 첨단기법을 학습하고, 생태계반응을 먹이망 차원에서 해석하고 응용방법에 대하여 토론한다.

The lecture introduces the advanced approaching methods for the assessment of ecosystem function in response to various environmental changes including pollution, climate change, and restoration focusing on the food web structure and biological process.

- **수계환경학세미나1 (Water System Environment Seminar 1)**

수계환경은 물을 주체로 하여 주변 유역 및 생태계를 포괄하는 곳이며, 다양한 요소의 상호작용에 의하여 시스템이 구축되고 발전 되어 가는 공간이다. 따라서 다양한 요소에 대한 이해 및 상호작용을 토대로 폭넓은 범위의 지식을 필요로 한다. 수계환경학세미나1에서는 수계환경 내 다양한 구성요소에 대한 정의 및 범위를 이해하고, 각 구성요소 간 상호작용과 물질순환을 통해 이루어지는 다양한 수계환경 내 시스템의 완성과정을 학습하기 위한 것으로, 강의는 토론 및 세미나, 주제발표, 현장학습 등으로 진행하며, 이를 통해 수계환경 전문지식인으로서의 자질을 키울 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

The water system environment can be defined as encompassing the surrounding watershed and ecosystem with water as a main body, and it can be a space where the water system is built and developed by the interactions of various components. Therefore, it requires a wide range of knowledge based on the understanding and interaction of various

environmental elements. “Water system environment seminar 1” is a fundamental subject to understand the components of aquatic environment and to learn the processes that various systems of aquatic environment can be completed by interactions between its components and material circulations. To make students develop their abilities as experts for the water system environment, this course is progressed through seminars, topic presentations, and field studies.

• **수계환경학세미나2 (Water System Environment Seminar 2)**

수계환경학세미나2는 1에서 확보된 수계환경에 대한 이해를 기반으로 수계환경에 영향을 미치는 요소 및 이로 인해 발생하는 다양한 현안문제 등에 대하여 사례들을 조사하고 발표·토론하는 세미나 및 현장학습, 특별강연 등 다양한 강의방식을 조합하여 이론과 현장 지식을 동시에 습득할 수 있도록 하며, 이를 통해 수강생들이 수계환경 문제에 대해 종합적/능동적으로 대응할 수 있고 통합적 평가 및 예측, 해결방안 등을 제시할 수 있는 현장 전문가로서의 역량을 키울 수 있도록 기여하는데 목적이 있다. Based on the understanding of the aquatic environment learned from the “water system environment seminar 1”, the “water system environment seminar 2” helps students searching the factors affecting the aquatic environment and various current issues arising from it. In addition, by combining various methods of lecture such as presentations and discussion seminars, field trips, and special lectures, it is possible to acquire theory and field knowledge at the same time. The purpose of this learning process is to contribute to making students develop their competence as field experts who can respond comprehensively/actively to problems in the aquatic environment and suggest integrated evaluations, predictions, and solutions.

• **비점오염원관리및부하량평가 (Non-Point Sources Management and Load Assessment)**

본 과목은 비점오염원으로 인한 공공수역의 수질개선 및 관리를 위하여 발생과정에서부터 유출특성, 공공수역에서의 오염현상 및 부하량 평가, 수생태계에 미치는 영향 및 적절한 처리기법 등 비점오염원과 관련된 전반적인 지식을 이론적으로 학습하고 이해할 수 있도록 하는 것을 기본 목적으로 한다. 또한, 최근 비점오염원에 대한 연구가 활발해지면서 이를 토대로 빠르게 변화되어가고 있는 처리기법 및 관리기법과 관련하여 이론적 강의는 물론 현장학습을 통해 심도 있게 이해하고, 보다 효과적인 관리방안에 대하여 주제발표 및 토론학습을 통해 심화할 수 있도록 한다.

In order to improve and manage the quality of public waters due to non-point pollution sources, this course theoretically covers the overall knowledge related to non-point pollution sources, such as their outflow characteristics, the evaluation of pollution phenomena, the loads of pollutants, the effects of the aquatic ecosystem, and effective control techniques. Recently, researches on non-point pollution sources has been active, and control and management techniques for them are rapidly changing. Through theory and field study of this subject, students can deeply understand the non-point pollution sources and also learn how to manage them more effectively through topic presentations and discussion.

• **물산업정책연구 (Water Industry Policy Research)**

최근 기후변화 등으로 인한 지구 물 순환에 대한 부정적 영향 및 국제적 물수지의 불균형 심화는 국가 간 분쟁요소로서 항시 잠재적인 위협요인으로 인식되고 있다. 본 강의는 세계 물산업과 관련된 국제적 물 환경 변화의 배경 및 원인, 현황 등에 대한 이해를 바탕으로 현재 각국의 물산업 현황 및 기술, 정책 등에 대하여 학습함으로써 향후 우리나라 물산업 정책 및 발전방향을 유추해 볼 수 있는 능력을 기를 수 있도록 하는 것을 주목적으로 한다. 강의는 이론과 토론, 주제발표 등으로 진행되며, 이를 통해 현행 물산업 기술 및 정책 전반에 대한 종합적 이해도를 높이고, 각 물산업 정책의 본질을 정확하게 통찰할 수 있는 능력을 키우며, 이를 통해 향후 사회진출 후 물산업 정책분야의 전문인력으로 활동할 수 있도록 한다.

Recently, the negative impacts on the global water cycle due to climate change, etc. and the deepening of the imbalance in the international water balance are recognized as potential threats as factors in disputes between many countries. In this lecture, the current status, technology, and policy of the water industry of other countries will be studied based on the understanding of the history, cause, and current status of the global water industry. Also, students can develop their ability to infer the future policy and development direction of Korea's water industry. This

lecture will be conducted through theory, discussion, and topic presentation. Students can increase their overall understanding of current water industry technologies and policies, and develop their ability to insight into the essence of water industry policy. They are able to work as experts in the water industry policy field through this course.

- **탄소중립체계론 (Systematic Theories on Carbon Neutral)**

탄소중립에 관한 기본적 이론을 학습하는 과목으로써 기후위기의 원인과 결과, 기후위기 극복을 위한 정책 및 협약, 탄소중립 개념 및 업종별 감축계획, 국가 탄소중립 시나리오와 이의 달성을 위한 수단에 관한 전반적 이론을 다룬다. 나아가 공정전환과의 관계를 논의하여 탄소중립 전반에 관한 개념을 획득한다.

This class will deal with basic principles related to carbon neutral. Theories are about cause and result of climate risk, policies and convention to manage climate risk, concept of carbon neutral and mitigation plans of different sectors, national carbon neutral scenario and its measures. Students will learn balanced concept of carbon neutral by dealing with just transition as well.

- **프로젝트발굴및실무 (Project Discovery & Practice)**

기업 맞춤형 프로젝트 실무 수업으로 국내 기업들의 탄소중립 전략 및 애로사항 분석을 통해 이를 지원할 탄소중립 프로젝트를 발굴하여 이를 초동적으로 설계하고 실무자와 연계 진행한다.

The purpose of this lecture is to discover carbon-neutral projects suitable for companies by analyzing carbon-neutral strategies and the difficulties of domestic companies.