

# 교과목 개요

## ▣ 학사과정

**CE101 지속가능 사회 인프라 시스템과 환경의 이해 (Introduction to Sustainable Civil Infra System and Environment) 3:0:3**  
본 교과목은 인류의 지속가능성과 증가하고 있는 재난에 대한 사회적 회복탄력성에 대한 이해를 바탕으로 사회 인프라들을 위한 새로운 전략과 인류 사회의 비전, 환경 이슈들을 다루고, 인류 문명을 위한 시스템적인 해결방법을 모색한다.

**CE212 환경과 지속가능성 개론(Environment and Sustainability: an Introduction for Engineers) 3:0:3**  
앞으로 다가올 포스트 판데믹 시대의 키워드는 지속가능성과 기후변화입니다. 환경 친화적인 신기술을 개발하고 산업 구조를 개편하는 것만큼이나, 우리가 일상을 살아가는 방식이 지구의 환경에 미치는 영향에 대해서 이해하고, 이를 개선하려는 의지를 함유하는 것이 중요합니다. 본 교과목에서는 기후변화를 포함한 폭넓은 환경 관련 이슈들에 대한 이해를 도울 수 있도록, 다양한 매체를 활용하여 문제를 제시하고, 이에 대해서 자유로운 토의를 나눌 기회를 제공할 것입니다.

**CE250 스마트시티와 디지털 인프라스트럭처 개론(Introduction to Smart City and Digital Infrastructure) 3:0:3**  
본 교과목은 스마트시티와 디지털 인프라스트럭처에 대한 개론 과목으로서, 인류가 직면하고 있는 도시의 문제들과 이를 해결하기 위하여 의사결정 프레임워크로서의 스마트시티의 개념과 전략을 소개하고, 모델링 방법들을 학습한다. 수업은 도시문제 발굴과 소규모의 프로젝트들, 현장견학/실습 등을 결합하여 학생들이 실제 도시 문제들을 이해하고, 해결할 수 있는 능력을 함양하는 것을 목표로 한다.

**CE252 건설환경공학 데이터사이언스 개론(Introduction to Data Science for Civil Engineers) 3:1:3**  
건설환경전공자를 위한 데이터사이언스 개론과목으로, 확률이론, 테이블, 기초 데이터구조 및 추정, 리그레션 등의 대표적인 통계추론방법론에 대해 학습한다. 매주 실시하는 랩을 통해 파이톤에 기초한 코딩 연습을 진행한다.

**CE253 사회기반시설물을 위한 센싱기술 개론(Introduction to Sensing Technology for Civil Infrastructure Systems) 3:0:3**  
본 과목은 스마트 건설을 구현하기 위해 필수적인 건설 및 환경분야에 사용되는 다양한 센서 및 센싱 기술에 대한 개요 및 실험과목으로 학생들을 대상으로 데이터를 기반으로 과학적 의사결정을 하는데 필요한 데이터를 계측하고 처리하는 기술을 습득하는 것을 목표로함. 구체적으로 가속도계, 스트레인게이지, LiDAR, 열화상 카메라, GNSS 센서, 환경 센서, 비전 카메라, 광학센서 등의 계측 및 처리 방법과 응용분야에 대한 학습 예정임.

**CE201 재료 및 구조역학 (Mechanics of Materials and Structures) 3:0:3**  
구조부재의 인장, 압축 및 전단에 관한 일반적 성질, 응력-변형률 관계, 힘-변위 관계, 변형 에너지, 축방향 부재, 비틀림, 보의 전단력과 휨모멘트, 보에 발생하는 응력과 트러스, 보, 케이블, 아치 등의 반력, 내력, 변형에 관하여 학습.

**CE230 지반공학개론 (Introduction to Geotechnical Engineering) 2:3:3**  
지반공학의 용어를 소개하고, 토질역학의 원리와 익숙해지도록 하는 것을 목표로 한다. 습득한 토질역학의 원리를 추후 기초공학, 댐 설계, 지반구조물 설계의 전문 지식 습득으로 이어질 수 있도록 하는 것을 목표로 한다.

**CE240 도시건축학개론 (Introduction to Architecture and Urbanism) 3:0:3**  
본 교과목은 학생들에게 도시와 건축의 전반적인 이해를 증진하고자 한다. 특히 도시와 건축의 역사, 이론, 디자인 분야의 종합적인 이해를 바탕으로 주요한 건물과 도시공간을 파악할 수 있고, 도시공간의 발전을 도모할 수 있게 한다. 도시와 건축 분야의 디자인과 연구를 이해하고, 인간이 살아가는 일상환경을 지속하게 하는 공학, 예술, 인문, 사회학의 융합적인 접근방법을 소개한다.

**CE254 자원순환사회를 위한 탄소관리(Carbon Management for Circular Environments) 2:3:3**  
본 교과목은 자원순환사회를 위한 탄소관리기술 학습에 필요한 환경과학 및 환경공학의 기초 지식, 최신 이론과 응용 및 적용사례를 바탕으로 크게 (1) 탄소의 순환, 그리고 (2) 탄소중립기술을 중점적으로 다룬다.

**CE291 지리공간 분석개론 (Introduction to Geospatial Analysis) 3:2:3**  
본 과목은 공간 및 지리정보 분석을 위한 개념과 기술을 소개합니다. 다양한 툴을 활용하여 공간정보 데이터를 관리, 변환, 및 시각화하는 방법을 포함한 전반적인 지리정보체계(GIS)에 대해 배우며, 이를 통해 학생들은 공간 패턴, 프로세스 또는 통계결과를 나타내는 지도를 구현할 수 있을 것입니다.

**CE303 구조동역학 및 지진공학 개론(Introduction to Structural Dynamics and Earthquake Engineering) 3:0:3**  
이 과목에서는 단자유도(SDOF)와 2DOF 시스템의 자유 및 강제 진동 해석, 시간 및 주파수 영역 해석법을 포함한 구조 동역학의 기본 원칙과 개념을 다룬다. 또한, 지진 공학의 기본 원리와 지식을 다룬다.

- CE312 구조해석(Structural Analysis) 3:0:3**  
 이 과목에서는 부정정구조물의 해석을 위해 다양한 이론과 해석기법을 소개하며 강성행렬법, 에너지법, 직접강도법 등의 다양한 해석방법을 기반으로 한 부정정 구조물의 해석을 도모한다. 구조물의 힘의 평형과 변위일치를 기반으로 한 해석방법을 통해 2차원 및 3차원 부정정 구조계의 힘과 변위를 산정하며, 행렬법을 기반으로 한 구조해석의 소개를 통해 복잡한 구조계의 해석을 용이하게 하는 방법에 대해 논의한다.
- CE314 구조설계의 원리(Principles of Structural Design) 3:0:3**  
 구조 설계를 위한 기초 개념을 소개하는 과목으로, 토목/건축 구조물 설계를 위한 방법론, 사용하는 재료의 특성, 설계에 필요한 구조 해석 등을 강의한다. 강구조, 콘크리트구조, 합성구조에 대한 설계 과정을 이해하고, 실제 건물과 교량에서 사용하는 보, 기둥, 슬래브 부재설계 예제를 실습한다.
- CE315 지속가능 건설재료(Smart and Sustainable Construction Materials) 2:3:3**  
 이 교과목의 목적은 사회기반 인프라 구축을 위한 건설재료를 이해하는데 있다. 따라서, 이 과목은 재료적 측면에서 콘크리트, 우드, 철 및 복합체를 이해하고 재료별 특성을 분석하는데 초점을 맞추고 있다. 또한 건설재료 관련 실험은 과목 조교들에 의해 수행 될 것이다.
- CE316 사회기반시설물을 위한 데이터수집 및 신호처리(Data Acquisition and Signal Processing for Civil Systems) 3:0:3**  
 본 과목은 건설 IT분야와 관련해서 다양한 센서를 통해서 계속된 데이터 처리에 필요한 다양한 신호 및 영상 표현/처리 기법, 예측모델 및 system identification 기법 등을 학습하여 데이터를 기반으로한 과학적 의사결정의 돕는 것을 목표로 함. 학생들은 이과목을 통해 다양한 방식을 통해 계속된 데이터가 본인이 연구하는 분야에서의 다양한 의사결정에 어떤 방식으로 활용될 수 있는지에 대해서 수업, 토론, 실험, 실습 등을 통해 배우게 됨
- CE331 에너지 지반역학(Energy Geomechanics) 3:0:3**  
 과목의 주된 목적은 (a) 건설공학실무에 적용된 지반역학의 기초분야를 배우고, (b) 에너지 지반역학 맥락에서 문제를 해결하는 기술을 발전시키고, (c) 기술발표를 하는 경험을 쌓는 것이다.
- CE332 지반구조물설계 (Geotechnical Structure Design) 3:0:3**  
 본 교과목의 목표는 (1) 지반공학 관련 구조물의 설계, 안정성 해석에 대한 지식 습득, (2) 지반 공학 설계와 관련된 도전적이고 실제적인 문제를 해결하는 능력의 함양, 마지막으로 (3) 공학자/엔지니어를 대상으로 테크니컬 프리젠테이션/커뮤니케이션의 실습을 목표로한다.
- CE340 건설 IT 및 로봇틱스(Construction IT and Robotics) 3:0:3**  
 본 과목은 Civil Engineering에서 사용되는 IT 기술에 대한 기본적인 지식들을 습득하는데 목적을 둔다. 각종 전기전자 기초와 디지털 회로, 마이크로프로세서에 대하여 다루고, 이를 응용하여 구조물 건전성 진단, 구조물 제어 등에 실제로 응용할 수 있는 지식을 습득한다. 또한 마이크로프로세서를 활용한 로봇 제어에 대한 기본 지식도 습득한다.
- CE345 도시 및 광역계획론(Urban and Regional Planning) 3:0:3**  
 이 수업은 도시 및 광역 계획의 이론적 배경과 응용을 다루는 과목으로, 학생들은 이 수업을 통해 학생들은 도시계획의 세부분야인 토지이용, 환경계획, 교통계획, 주택계획, 도시개발이 지속적인 도시발전에 어떠한 역할을 하는지 배울 수 있다.
- CE350 모빌리티시스템공학개론(Introduction to Mobility Systems Engineering) 3:0:3**  
 본 교과목은 모빌리티시스템 공학에 대한 전반적인 내용을 제공하는 과목으로, 교통계획 및 정책, 모빌리티 시스템 분석 및 디자인, 교통 이론과 안전에 대한 내용들을 다룬다.
- CE352 건설 IT를 위한 시스템 모델링 및 해석(System Modeling and Analysis for Construction IT) 3:0:3**  
 본 강좌에서는 선형 그리고 이산시간 영역에서 시스템을 모델링하고 해석하는 방법을 학습한다. 특히, 선형시불변 시스템을 대상으로 학습이 이루어질 예정이며, 선형시불변 시스템을 모델링하고 해석하는 수학적 방법을 건설공학적 응용 관점에서 학습한다.
- CE355 스마트 모빌리티 프로젝트(Smart Mobility Project) 3:0:3**  
 본 교과목은 프로젝트 기반의 교과목으로 교통 및 모빌리티 데이터를 해석하는 기술을 학습하고, 새로운 모빌리티 시스템을 학생들이 설계하고 모델링하는 프로젝트를 통하여 모빌리티 시스템에 대한 이해를 증진시킨다.
- CE356 모빌리티 인공지능 개론 및 실습(Artificial Intelligence Application in Mobility) 3:0:3**  
 모빌리티 데이터에 기반한 인공지능 개론 및 응용과목. 확률론, 기초통계, 기초기계학습이론 및 딥러닝 모델에 대한 개론을 학습하고, 차량데이터, 교통데이터, 물류데이터 등 실제 모빌리티 데이터에 기반한 EDA 수행을 통해 프로젝트 주제를 발굴하여 진행한다.

**CE371 지속가능환경을 위한 화학(Chemistry for Sustainable Environment) 3:0:3**

산화환원 반응은 환경 및 에너지와 관련된 가장 중요한 화학 반응으로서, 인류가 당면하고 있는 관련 문제를 해결할 수 있는 열쇠라 할 수 있다. 본 교과목에서는 우선 산화환원 반응과 관련한 관련 기본 화학 원리 (열역학 및 반응 속도론)를 배우고, 가장 대표적인 응용 분야인 전기화학 원리 및 전기 셀, 전기화학 분석 방법들, 그리고 더 나아가 기반 응용 기술(예컨대 전기분해 장치 및 연료전지)을 소개함으로써 환경공학자로서 기본적으로 갖추어야 할 화학적 지식 및 안목 습득에 기여하는 것을 목적으로 한다.

**CE372 상하수도 공학 (Water and Wastewater Engineering) 3:0:3**

깨끗한 물을 공급하기 위한 수처리 및 사용후 오수를 처리하기 위한 하수처리 시설에 사용되고 있는 물리, 화학, 생물학적 단위공정에 대한 기초이론과 실제 시설에서의 적용 예를 다룬다.

**CE373 수문학 (Hydrology) 3:0:3**

물의 순환 원리를 각 과정별로 이해하고 그 중 유출현상을 보다 자세하게 파악하여 강과 호수의 양적 관리를 위한 기초를 공부한다.

**CE377 지속가능환경을 위한 스마트 물관리 기술(Smart Water Management for Sustainable Environment) 3:0:3**

물공급을 지속가능하게 그리고 적절히 하기 위해서는 효율적인 물관리가 필요하다. 이런 관점에서 관리란 엔지니어링 적인 면과 함께 경제적, 사회적, 정치적 그리고 환경적인 요소들을 함께 고려하는 것을 의미한다. 이 과목은 모든 관련된 요소들을 일관적으로 가르치기 위한 것으로 지하수를 포함한 모든 물자원의 관리를 위한 시스템들의 계획 및 설계에 역점을 둔다.

**CE393 건설관리 (Construction Management and Project Scheduling) 3:0:3**

- 프로젝트 진행되는 전반적인 프로세스에 대한 이해
- 건설 시공 플래닝과 스케줄링 방법 습득
- 건설 비용추정방법과 컨트롤 방법 습득
- 건설시 PM의 역할 및 PM에 관련된 다른 이슈들에 대한 이해

**CE421 에너지 지반공학 및 지질학 (Energy Geotechnology and Geology) 3:0:3**

본 과목은 자원과 에너지 생산과 관련된 지질학과 지반에너지기술에 대해 소개하고, 흙과 암석층과 같은 다공매질에서의 열유체 이동 및 역학적 거동 현상에 대한 이해를 제공함으로써, 자원 에너지 생산 및 저장 기술에 대해 심화된 지식을 습득할 수 있는 토대를 제공하고자 함.

**CE437 지반개량공법 (Soil and Site Improvement) 3:0:3**

지난 20년간 지반개량공법에서 엄청난 기술적 진보가 있었다. 이 과목은 자주 이용되는 지반개량공법들의 원리, 적용, 설계 과정을 다루고 있다. 특히, 본 과목은 세부적으로 수강생들에게 지반개량공법의 필요성 및 적용 가능 환경, 지반개량공법의 원리 및 분석방법, 그리고 설계 과정에 대한 이해를 전달하고자 한다.

**CE440 도시계획론 (Urban Planning) 3:0:3**

범세계적인 도시화 추세와 인구의 약 90%가 도시에 거주하는 우리나라에서 도시의 경쟁력은 학문적으로나 국가경영 측면에서 매우 중요한 화두이다. 이 교과목은 도시 연구의 기초인 도시의 계획적 관리 운영을 위한 이론과, 계획기법, 관련제도 등을 살펴봄으로써 도시연구의 기초적 저문지식을 축적하는데 목적이 있다.

**CE441 도시 디자인 스튜디오(Urban Design Studio) 3:0:3**

본 교과목은 학생들에게 도시와 건축의 물리적 공간을 창조하는 디자인 방법을 이해하고 적용하는 과목이다. 도시와 건축의 계획, 설계, 이론 등 전반적인 이해를 바탕으로 디자인 프로젝트를 진행한다. 특히 도시 전체 규모에서 건물 단위까지의 다양한 규모와 이슈의 프로젝트를 통해서 도시 환경을 만들어나가는 21세기 새로운 패러다임의 제시를 추구하도록 한다.

**CE462 레질리언스 공학 개론(Introduction to Resilience Engineering) 3:0:3**

이 과목에서는 레질리언스의 핵심 개념과 주요 특성, 리스크 관리 및 도시 시스템이나 사회기반시설물에 대한 레질리언스 및 사례 연구를 살펴봄으로써 건설 및 환경공학 분야의 엔지니어에게 요구되는 레질리언스 공학에 대한 기본 지식을 제공하고자 한다.

**CE471 수자원공학 (Water Resources and Groundwater Engineering) 3:1:3**

물공급을 지속가능하게 그리고 적절히 하기 위해서는 효율적인 물관리가 필요하다. 이런 관점에서 관리란 엔지니어링 적인 면과 함께 경제적, 사회적, 정치적 그리고 환경적인 요소들을 함께 고려하는 것을 의미한다. 이 과목은 모든 관련된 요소들을 일관적으로 가르치기 위한 것으로 지하수를 포함한 모든 물자원의 관리를 위한 시스템들의 계획 및 설계에 역점을 둔다.

- CE473 환경바이오프로세스(Engineered Bioprocesses for Environmental Sustainability) 3:0:3**  
 이 과목에서는 생태계 순환에 절대적인 역할을 하고 있는 미생물이 어떻게 우리를 이롭게 하고 있으며 또 어떻게 하면 잘 활용할 수 있는지를 자연환경 및 공학적/시스템적 관점에서 강의가 이루어질 것이다.
- CE474 자원순환사회를 위한 폐기물관리 (Waste Management for Circular Environments) 3:0:3**  
 본 과목은 환경정책분석에서 필수적인 해석 방법을 가르치며 환경 및 자원관리에서 중요한 multidimensional 접근을 강조한다. 즉, 환경정책에 영향을 주는 경제, 생태, 사회 및 정치 과학들을 통합하여 평가할 수 있는 방법들을 근간으로 한 해석 및 정책수립을 중점적으로 다룬다.본 교과목은 자원순환사회를 위한 폐기물관리기술 학습에 필요한 최신 이론과 응용 및 적용사례를 바탕으로 크게 (1) 통합적 폐기물관리와 (2) 폐기물 기반 자원회수 기술을 중점적으로 다룬다.
- CE481 건설 및 환경공학특강 (Special Topics in Civil and Environmental Engineering) 3:0:3**  
 본 과목은 건설 및 환경공학과 관련하여 최근의 이슈가 되는 내용을 학부학생들에게 전달하기 위하여 특별히 개설되는 교과목으로 부제를 부여할 수 있다.
- CE482 건설환경 단기강좌 I (Short Course in Civil and Environmental Engineering I) 1:0:1**
- CE483 건설환경 단기강좌II (Short Course in Civil and Environmental Engineering II) 2:0:2**
- CE484 건설 및 환경공학특강 I (Special Topics in Civil and Environmental Engineering I) 1:0:1**  
 기존 교과목 이외 건설및환경공학 분야의 새로운 이론 및 응용분야의 소개가 필요할 때, 학기 시작 전에 주제를 정하여 개설할 수 있도록 운영되는 과목이다. 특히 건설및환경공학의 다양한 관심분야 중 선택한 주제에 대한 연구 현황, 전망 등을 알아본다.
- CE485 건설 및 환경공학특강 II (Special Topics in Civil and Environmental Engineering II) 2:0:2**  
 이 과목은 다른 과목에서 다루기 어려운 건설및환경공학 내의 특정분야를 필요에 따라 선정해서 다룬다. 특히 건설 및 환경공학분야에서 중요하거나 현재의 흐름을 파악할 수 있는 주제, 새로운 개념, 새로운 분야 등을 다루는 과목이다.
- CE490 졸업연구 (B.S. Thesis Research) 0:6:3**
- CE495 개별연구 (Individual Study) 0:6:1**
- CE496 세미나(Seminar) 1:0:1**  
 건설 및 환경공학분야에서 중요한 연구 활동 및 방향에 대해 내외부 전문가를 초청하여 강의를 듣고, 학생 스스로 세미나 활동을 수행하는 과목이다.

## ■ 석·박사과정

### CE501 고급재료역학 (Advanced Mechanics of Materials) 3:0:3(5)

거시적 관점에서 재료를 연속체로 가정하여, 고체와 유체의 거동을 역학적으로 모델링하기 위한 기본 개념인, 텐서 해석, 오일러리안(Eulerian)/라그랑지안(Lagrangian) 거동 표현법, 응력, 변형률, 구성방정식, 탄성고체, 뉴턴유체 등을 다룬다.

### CE502 고급토질역학 (Advanced Soil Mechanics) 3:1:3(4)

흙의 기본 성질, 응력, 변형, Stress-Path Method, 강도, 지지력, 사면의 안정, 압밀, 침하, 연약지반 처리, 2차원 유선망, 흙의 투수성 등을 다룬다.

### CE504 고급환경화학 (Advanced Environmental Chemistry) 3:1:3(12)

자연환경 (대기, 물, 토양)에서 나타나는 현상과 오염물질 처리 시 인위적 환경에서 나타나는 현상을 규명하기위해 고급 화학의 개념을 이해하고 적용하는 능력을 배양한다. 이 과목은 유해산업폐기물 또는 폐수의 처리, 토양 및 지하수 오염 등 다양한 환경 분야의 문제를 인식하고 깊이 있는 연구를 위한 기초가 될 것이다.

### CE505 고급응용수학 (Applied Mathematics) 3:0:3

응용역학을 다루는데 필요한 기본적인 수학적 기법을 소개한다. Vectors, Tensors, Vector장 해석, 행렬 및 선형방정식, 고유치문제, 선형공간, 선형연산, 범함수(Functionals), 변분법과 근사방법, 복소함수론, 등각사상, Fourier변환, Laplace변환 등의 적분변환을 다룬다.

### CE514 고급구조동역학 (Advanced Structural Dynamics) 3:1:3(12)

일반좌표계, 가상일의 원리, D'Alembert의 원리, Hamilton의 원리, Lagrange의 운동방정식, 자유진동 방정식, 고유진동수, 고유진동 Modes, 다자유도 시스템, 동하중에 의한 변위, Frequency Domain Analysis, 지진에 대한 구조해석, 수치해석

### CE515 복합재료역학 (Mechanics of Composite Materials) 3:1:3(12)

복합재료의 분류 및 특성, 단층 및 복합적층판의 이론, 대칭 및 비대칭 적층판의 굽힘강성, 파손이론, 환경의 영향, 피로거동, 실험방법, 콘크리트의 보강, 진동제어를 위한 응용, 대형 구조물을 위한 응용 등을 다룬다.

### CE516 유한요소법 (Finite Element Analysis) 3:1:3(6)

유한요소법의 원리와 이의 응용을 다룬다. Shape Functions, 강성Matrix의 계산법, Direct Method, Variational Method, Weighted Residual Method, 요소 Matrix의 조합과 평형방정식의 해법, 정력학 및 동력학적 해석, 선형 및 비선형 문제, Programming상의 문제, Computer Program의 소개 등을 강의한다.

### CE518 구조물의 신뢰도해석 (Reliability Analysis of Structures) 3:0:3(8)

확률 및 통계학의 개요, 최대 및 최소치의 확률분포, 신뢰도, 신뢰도함수, 안전지수, 구조물의 Failure Modes, 구조물의 신뢰도, 파괴의 확률분포, 신뢰도분석에 의한 구조물의 설계, 하중-저항계수 설계법, 랜덤진동론의 개요 등을 다룬다.

### CE519 교량공학 및 설계(Bridge Engineering & Design) 3:1:3(6)

설계기준, 영향선, 하중, 라멘교, 합성형교, 슬래브교, 콘크리트 박스거교 등을 다룬다.

### CE520 스마트구조기술개론 (Introduction to Smart Structure Technology) 2:3:3(5)

본 교과목에서는 최근에 활발히 연구되고 있는 스마트 구조기술에 대한 기본 이론을 소개하고, 토목 구조물에 대한 스마트 구조기술의 적용 방법에 대하여 공부한다. 본 교과목에서 다루는 범위는 스마트 구조재료, 첨단 센서, 신호 및 정보처리, 구조물 건전도 모니터링 기법 및 수동/반능동/수동 제어이론 및 적용 등이다. 학생들은 강의와 실험을 통하여 스마트 구조기술에 대한 최근의 기술수준을 이해하고, 토목 구조물에 대한 스마트 구조기술의 적용에 대해 학습할 기회를 갖게 된다.

### CE530 에너지자원물리탐사 (Geophysical Exploration for Energy Resources) 3:0:3

에너지 자원 및 지표면 탐사를 위한 지구물리탐사 기법의 이론, 측정 및 해석 기법에 대한 이해를 배양한다. 실내 실험실습을 통해 탄성파와 전자기파를 이용한 물리탐사기법들의 근본적인 이론과 측정 원리를 이해하고 기본적인 신호의 해석, 시간 및 주파수 영역 분석 방법을 습득한다. 또한, 비선형 시스템, 역해석, 토모그래피 등의 해석 기법에 대해 살펴본다.

### CE531 지반공학실험 (Geotechnical Experiments) 1:6:3(6)

본 과목에서는 계측기 특성 및 원리, 계측기 검증, 직접전단시험, 삼축압축시험(  $UU$ ,  $CU$  ), 투수실험(Fixed Wall, Flexible Wall), 압밀실험, 자유단-자유단 공진주 시험, 미소변형 삼축압축시험, 충격 공진 시험, 진동 계측, 크로스홀 시험 등을 다룬다.

### CE532 IT융합암반공학 (Site Investigation and IT based Monitoring) 3:1:3(4)

암의 생성과 분류방법, 암반의 특성과 거동, 암반의 전단강도, 암의 특성을 시험적으로 결정하는 방법, 암의 현장응력 결정법, 결함이 있는 암의 보강법 등에 관한 연구 등을 배운다.

- CE533 기반조사 및 IT현장계측 (Site Investigation and Monitoring) 3:2:3(6)**  
 본 과목은 기반조사계획, 시추기법, 표준관입시험, 콘관입시험, 딜레토미터, 현장배인시험, 공내재하시험, 탄성파시험, 크로스홀시험, 표면파시험 등 기반조사기법과 현장계측기의 종류 및 계측사례 등에 대하여 다룬다.
- CE534 기반거동해석 IT (Analysis of Soil Behavior by IT) 3:0:3(4)**  
 토질역학의 제반문제를 주로 탄성론과 소성론에 근거하여 이론적으로 고찰, 한계상태이론에 근거한 거동 해석, 한계해석방법, 유동학적 모델 등에 대해 논한다.
- CE536 스마트시티 지하공간설계(Design of Smart-City Underground Structures) 3:1:3(4)**  
 환경조건을 만족하며 안전하게 건설될 수 있는 경제적인 터널 및 지하공간 설계를 달성하기 위해서는 다양한 분야의 고급 엔지니어들이 필요하다. 본 과목에서는 스마트시티 지하구조물의 좋은 설계를 위해 필수적인 디자인 및 건설 방법, 굴착공법에 대한 이해, 지하공간건설의 조건들을 다룬다.
- CE539 스마트시티 지반지지구조물 (Earth Retaining Structures for Smart-City) 3:0:3(4)**  
 본 과목에서는 토압론, 기반조사, 옹벽, 널말뚝 벽체, 버팀굴착, 지하연속벽, 보강토 옹벽, 소일 네일링 등의 설계방법을 다룬다. 또한, 지반구조물의 계측방법과 계측결과 활용방안에 대하여 강의한다.
- CE541 지속가능 기반시설 시스템 공학 (Sustainable Infrastructure Systems Engineering) 3:0:3**  
 본 과목은 복잡하고 다양한 도시 시설물들을 시스템 관점에서 계획, 운영, 유지 관리하는 방법론들을 다룬다. 또한, 개별 시설물들의 생애주기를 고려한 최적화 방법 및 도시의 기반시설 시스템들을 통합적으로 유지, 관리하는 방법론과 최종적으로 최적화된 녹색 도시를 구현하는 방안을 다룬다.
- CE545 자료, 결정 및 시스템 분석 (Data, Decision and System Analysis) 3:0:3**  
 본 과목은 유인 및 무인 교통시스템에서 요구되는 교통시스템 운용관 관련한 다양한 케이스 스터디와 이론 학습을 병행하여 현재와 미래의 교통시스템에 대한 인공지능 이론과 적용에 대해 배운다.
- CE547 교통자료 분석 및 운영 (Transportation Data analysis and Operations) 3:0:3**  
 본 교과목은 교통자료를 해석하고, 운영하기 위한 방법론을 다룬다. 교통류 이론을 포함하여, 기본 교통공학 이론과, 교통시스템 분석하는 방법론 및 이를 활용하여 도로 교통, 항공교통 등의 교통자료를 효율적이고 안전하게 운영하는 방법을 다룬다.
- CE551 공학 설계를 위한 소프트 컴퓨팅 기법 (Soft Computing Techniques for Engineering Design) 3:0:3**  
 본 과목은 공학적 설계 및 구조 최적화 문제를 푸는 각종 수치 및 순열 최적화 기법에 대해서 다루며, 특히 클래식한 수치 최적화 기법 외에 최신 인공지능 및 소프트 컴퓨팅 기법(신경회로망, 딥러닝, 퍼지 논리, 진화연산 최적화 등)에 대해서 심도 있게 다룬다.
- CE553 스마트시티를 위한 정보기술 (IT for Smart City) 3:0:3**  
 본 과목에서는 스마트시티를 구축하는데 필요한 IT 기반 기술에 대한 지식을 습득하는데 목적을 둔다. 신호 및 시스템과 회로이론 기초를 비롯하여 각종 스마트 센서, 구조 제어 기초에 대해서 배우고, 지능 빌딩 시스템, 지능 교통 시스템 등 IT 응용 분야에 대해서도 다룬다.
- CE554 건설 로봇 디자인 (Mechanical Design of Civil Robot) 3:0:3**  
 본 과목은 다양한 로봇 메커니즘 디자인 방법에 대해서 배운다. 로봇 팔, 다리형, 바퀴형, 마이크로/나노 로봇과 같은 다양한 로봇의 메커니즘 디자인 방법에 대해서 다루게 된다.
- CE558 건설 로봇 개론 (Introduction to Civil Robotics) 3:0:3**  
 본 과목은 전자, 전산, 기계공학 분야가 아닌 타전공 대학원과정 학생들을 대상으로 하는 과목으로서, 건설 로봇 공학에 대한 개괄적인 이해를 돕고, 로봇 시스템을 건설 분야 분야에 적용하기 위한 여러 기법들을 살펴본다. 특히 건설 분야 적용에 대한 로봇 시뮬레이션을 통해 로봇의 기본 원리 및 문제 해결법들을 터득하도록 한다.
- CE560 스마트 그린 환경 디자인 (Smart and Green Environmental Design) 3:0:3**  
 이 과목은 환경오염, 에너지, 수질 및 폐기물 처리, 교통, CO2 문제 등을 해결하여 스마트하고 친환경적인 도시기반 시설을 포함한 축조 환경을 만들기 위한 기본적인 원리와 혁신적인 기술들 및 방법론을 탐구함.
- CE563 자율주행 및 지능형 교통시스템 모델링 (Modeling Autonomous Driving and Intelligent Transportation Systems) 3:0:3**  
 본 과목은 스마트시티의 핵심인 자율주행과 지능형교통시스템을 모델링하는 방법을 다루는 과목으로, 교통류 이론, ITS 체계, 시뮬레이션 모델링, 컨트롤 등의 이슈들을 다룬다. 특히, 교통류 예측, 신호제어 및 자율주행 자동차 제어 문제를 다루기 위해 인공지능 기술을 활용하는 방법을 다룬다.

- CE564 테크놀로지와 스마트시티 (Technology and the Smart City) 3:0:3**  
 본 교과목은 “스마트 시티”의 컨셉을 소개하고 도시개발과 기술개발의 관계와 도시의 다양한 물리 또는 정보 레이어들간의 관계를 이해하고자 한다. 본 과목은 다양한 스마트 도시사례를 바탕으로 어떠한 모습의 스마트도시를 제안하고, 디자인하고, 실현할 것인가를 학생들에게 질문한다. 이와 관련된 여러 사회경제적, 정치적, 현실적인 문제들을 분석하는 법을 배우며, 도시별 스마트 사례가 왜 성공하였고 실패하였는지를 다룰 것이다.
- CE571 환경공학실험 (Environmental Engineering Laboratory) 1:6:3(10)**  
 오염물질 처리에 관련된 물리, 화학 및 생물학적 실험장치의 제작, 운전 및 실험계획, scale-up 문제, 실험 결과의 해석 및 응용 등에 대한 이론과 실험 등을 다룬다.
- CE572 환경미생물학 및 환경 바이오텍 (Environmental Microbiology and Biotechnology) 3:0:3**  
 본 과정은 환경미생물학과 이를 환경공학에 접목시킨 환경 바이오테크놀로지에 대해서 다룰 것이다. 미생물생태학과 생리학이 환경정화, 바이오에너지 생산 등에 어떻게 적용되는지에 대해 소개할 것이다. 또한, qPCR, NGS 시퀀싱, 메타지노믹스, single-cell technology 등 환경미생물학 연구에 쓰이는 최첨단 기술도 소개할 것이다.
- CE573 고급 막기반 수처리공정 (Advanced Membrane-based Water Treatment) 3:1:3(6)**  
 상수처리, 하수처리, 하/폐수 재이용에 대한 기초사항을 이해하고, 최근 해수 담수화를 중심으로 수처리에 널리 사용되는 분리막에 대한 제조, 분리이론 및 적용에 대한 최신 동향을 학습한다.
- CE577 물환경통합관리 (Integrate Water Resources Management ) 3:1:3(5)**  
 지속가능한 발전을 위한 물과 환경관리의 기본원리와 적용을 중점적으로 논의하도록 구성되었다. 수계내의 인문사회경제 시스템과 자연환경시스템은 상호밀접한 관계를 유지하고 있다. 따라서 변화하는 인문사회 및 경제 환경에 순응하며 물자원을 관리할 때, 그 효율을 올릴 수 있다. 이런 맥락에서 수계를 중심으로 한 인간과 자연시스템들의 원리를 물환경을 기본으로 하여 총합적으로 논의한다.
- CE579 유해 및 산업폐기물 처리 (Hazardous and Industrial Waste Treatment) 3:1:3(8)**  
 유해 및 산업폐기물의 관리 및 처리에 있어서 청정기술, 감량화 기술, 중간처리 기술 및 최종처분기술과 오염된 토양및 지하수의 정화기술에 대해 강의한다.
- CE580 구조물 안전진단을 위한 통계적 패턴 인식 (Structural Pattern Recognition for Statistical Health Monitoring) 2:3:3**  
 구조물의 안전진단을 필요한 통계적 패턴 인식은 이 과목에서 다루게 된다. 이 과목에서는 구조물 안전진단에 필요한 신호처리기술, machine learning, unsupervised/supervised learning techniques 등을 다룬다.
- CE582 환경전기화학 (Environmental Electrochemistry) 3:0:3**  
 전기화학은 오래된 역사를 지니고 있는 화학의 한 분야임과 동시에, 인류가 당면하고 있는 환경 및 에너지 문제를 해결할 수 있는 열쇠이기도 하다. 본 교과목에서는 전기화학 관련 기본 원리, 핵심 분석 기술 이해, 전기화학 디바이스 이해 및 환경적 분야에의 적용을 통해, 환경공학자에게 필요한 전기화학적 지식 및 안목 습득에 기여하는 것을 목적으로 한다.
- CE583 건설로봇 고등동역학 및 비선형제어 (Advanced Dynamics and Nonlinear Control of Civil Robots) 3:0:3**  
 본 과목은 건설로봇을 해석, 설계, 제어하기 위한 기법들을 소개하기 위한 과목으로서, 특히 건설로봇의 고등동역학 및 비선형제어 방법들을 소개한다. 건설로봇의 주를 이루는 다자유도 비선형 로봇들의 동역학을 모델링하는 방법, 그리고 이러한 로봇들의 위치 및 상호작용 제어방법들이 소개된다.
- CE590 소성구조계의 해석 및 설계이론 (Elastoplastic Analysis and Design of Structural Systems) 3:1:3**  
 본 교과목은 연속체 및 소성역학에 대한 기본적인 지식을 소개하며, 여러 가지 소성모델에 대한 개요 및 특징을 설명한다. 또한 전산소성역학에서 소성모델들이 작용하는 방식과 여러 가지 방법론들이 변분법적인 관점에서 소개될 것이다.
- CE596 U-Space 구조공학 설계 특수문제 (Special Topics in Structural Engineering Design for U-Space) 2:3:3**  
 U-Space 구조물의 설계에 필요한 구조물 설계 이론, 방법론 및 실 적용 예들에 대해서 다양한 초빙강사와의 토론을 통해 고찰해 본다.
- CE597 U-Space 지반공학 설계 특수문제 (Special Topics in Geotechnical Engineering Design for U-Space) 3:1:3(4)**  
 U-Eco 도시 건설을 위해 관련된 지반공학 문제 해결을 위한 해법을 다룬다. 특히 지반 구조물의 붕괴 등으로 인한 자연 및 인공 재해를 미연에 방지하기 위한 U-지반공학 설계를 배운다. 본 교과목은 부제를 부여하여 여러 지반공학 문제를 U 개념과 접목하여 접근하는 방법을 다룰 수 있다.
- CE598 U-Eco 공학 설계 특수문제 (Special Topics in Environmental Engineering Design for U-Space) 3:1:3(4)**  
 본 교과목을 통하여 21세기에 화두가 되고 있는 local 및 global 환경문제의 원인을 분석하고 이들로 인해 발생할 수 있는 자연재해 및 환경재앙을 예방/극복할 수 있는 해결책의 기초가 되는 환경기술 개발과 설계 할 수 있는 능력을 배양한다.

- CE599 U-Space 건설 IT 설계 특수문제 (Special Topics in U-Space Construction IT Design) 3:0:3**  
 본 과목은 전자, 전산, 기계공학 분야가 아닌 건설및환경공학 대학원과정 학생들을 대상으로 하는 과목으로서, 건설 IT 공학에 대한 개괄적인 이해를 돕고, 건설 자동화와 관련된 여러 기법들을 살펴본다. 특히 건설 자동화의 첨병인 로봇 분야에 대해 집중적으로 다루고, 이를 통해 로봇의 기본 원리, HRI (Human-Robot Interaction) 및 로봇을 이용한 문제 해결법들을 터득하도록 한다.
- CE611 철근콘크리트 구조물의 비탄성해석 (Inelastic Analysis of Reinforced Concrete Structures) 3:0:3(6)**  
 콘크리트 구조물의 creep 및 shrinkage효과, 온도변화를 고려한 해석법, 콘크리트 구조물의 limit design과 yield line theory, 콘크리트 구조물에서의 fracture mechanics 적용, 콘크리트 구조물의 비선형 유한요소해석 등을 다룬다.
- CE614 스마트시티 구조물의 안정론 (Stability of Structures for Smart-City) 3:1:3(6)**  
 다양한 구조부재에서 축력의 작용으로 인한 구조물의 안정성을 확보하기 위해 구조물의 거동을 분석하고 나아가 구조물의 한계 하중을 산정한다. 다양한 형태의 구조물이 다루어지며 설계기준에서 언급하고 있는 관계식과의 연계성을 통해 구조부재의 설계에 대한 정확한 인식을 도모한다.
- CE617 지진공학 (Earthquake Engineering) 3:1:3(8)**  
 지진의 발생원인, 판구조이론, 단층, 지진의 규모, 진도, 에너지, 지진파, 지진계, 재현주기, 지진위험도 분석, 지반의 운동, 반응스펙트럼, Fourier해석, 해일, 구조물의 동적거동, 구조물의 비선형 거동, 지반문제, 내진구조설계, 소성해석 및 설계 등을 다룬다.
- CE619 구조물의 진동제어 (Vibration Control of Structures) 3:1:3(12)**  
 구조물의 수동 및 능동제어, 고전 제어이론, 실용적인 고려사항, 제어장치, 제어된 구조물의 최적화, 교량과 고층건물의 제어 등을 다룬다.
- CE623 콘크리트 파괴역학 (Fracture Mechanics of Concrete) 3:0:3**  
 콘크리트, 암반 등과 같은 준취성 재료(quasibrittle materials)는, 일반적으로 인장강도가 낮아 균열이 쉽게 발생한다. 준취성 재료의 파괴역학적인 거동을 해석하기 위해, 선형탄성파괴역학(LEFM), 비선형 파괴 기준, 균열진전 해석 모델, 크기효과 법칙 등을 소개한다.
- CE631 고급 전산토질역학 (Advanced Numerical Soil Mechanics) 2:3:3(6)**  
 본 과목은 지반공학 문제에 대한 컴퓨터를 이용한 수치해석 접근방법에 대해 논하며 투수, 압밀, 지반거동, 지하구조물, 지반지구조물, 굴착, 성토 등의 실제 문제에 대한 유한차분법, 유한요소법, 경계요소법, 개별요소법 등의 수치해석 접근방법 내용을 다룬다.
- CE633 고급지반동역학 (Advanced Soil Dynamics) 3:1:3(6)**  
 본 과목에서는 건설진동, 차량진동 등 저변위 동적하중 및 지진 등 고변위 동적하중하에서 흙의 거동과 흙-구조물 상호작용 등을 다루며 흙의 동적물성치를 구하는 현장 및 실내시험법, 응력파를 이용한 비파괴 검사법, 방진대책, 기계기초, 액상화 현상들에 대해 논한다.
- CE636 지반 지진공학 및 설계 (Geotechnical Earthquake Engineering & Design) 3:0:3(4)**  
 본 과목은 내진설계 성능기준, 지진시 지반 운동, 지반액상화, 동적 지반계수 산정, 각종 지반구조물의 내진설계 기법 및 성능평가 기법에 대하여 다룬다.
- CE637 지반 물리탐사이론 (Theory of Geophysics) 3:0:3(4)**  
 판성파와 전자기파를 이용한 지반물리탐사의 원천적 이론에 관한 내용을 다룬다 : 흙과 물의 상호작용, 통수와 확산, 흙의 탄성적 특성, 흙의 전자기적 특성, 파속도 및 감쇄, 탄성파 실내실험 방법, 전자기파 특성, 전자기파 실내실험 방법, 탄성파 및 전자기파 적용 등을 다룬다.
- CE672 스마트시티 고급환경단위 공정론 (Smart City Environmental Unit Processes) 3:1:3**  
 환경단위공정의 물리화학적 기본원리를 중심으로 가르치는 과목. 환경 처리 공정을 효과적으로 수행하기 위한 단위공정들의 정확한 이론적 배경을 강조하여 가르치는 과목
- CE781 건설및환경공학 특론(Advanced Topics in Civil and Environmental Engineering) 3:0:3**  
 대학원 학생들을 대상으로 하는 특론 과목으로 건설 및 환경공학의 특수하고 중요한 이슈를 다루는 과목이다. 또한, 향후 정규 과목을 위한 과정으로 운영할 수 있다.
- CE960 논문연구(석사) (M.S. Thesis Research)**
- CE966 세미나(석사) (Seminar(M.S.)) 1:0:1**
- CE980 논문연구(박사) (Ph.D. Thesis Research)**



