

10

한양대학교

사업기간

2025. 03. 01. ~ (계속)

사업목표

전문가 참여·실험실습 연계 원자력·방사선 안전규제
교육프로그램 개발 및 운영을 통한 규제현안을
해결할 수 있는 차세대 전문인력 양성

사업내용

실험·실습 강화 안전규제 교과목 운영
사전실습 교육 프로그램 개발·운영

사업성과

실험·실습 강화 안전규제 교과목 운영

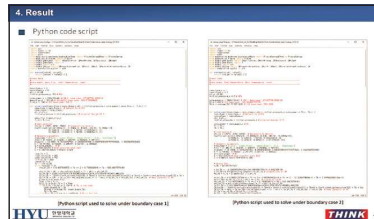
'원자력화학' 과목 - 해수 방사능 오염 관련 실험 실습 강화

'방사능 오염 해수 정화' 실험 운영이 가능한 실습 인프라를 구축하였다. 방사능 오염(Ni, Sr, Cs 안정 동위원소 활용)을 모사한 해수를 침전, 흡착을 통해 정화하는 실험 실습을 진행하였으며, 이를 통해 환경 방사능 관련 안전규제의 핵심 개념을 PBL(Problem-based Learning) 기반의 Hands-on 수업으로 학습할 수 있도록 교육과정을 개선하였다.



'소형모듈원자로안전해석' 과목 - 안전해석 코드 개발 실습을 통한 안전 설계 개념 학습

설계 개념이 제안된 소형모듈원자로(Aato, Blue Energy, KP-HFR 등)의 노형 정보 및 안전 설계 개념을 조사 및 정리하고, 4세대 원자로의 안전규제 동향을 교육 내용에 반영하였다. 더불어 Python 기반 '소형모듈원자로·안전해석 코드 개발' 프로젝트를 도입하여 학생 주도 설계·해석·실제 수치 비교를 통한 정량적 이해를 강화하였다.



'원자력과시입문', '핵연료주기공학' 과목 내 원자력 안전규제 내용 강화

안전규제 전담교수를 활용하여 1학년 대상 교과목인 '원자력과 시 입문'에서 원자력 안전의 기초 개념과 중대사고 사례를 교육하였다. 또한 4학년 대상 '핵연료주기공학' 교과목에 원자력안전법 강의를 추가하여 관련 법·제도와 규제 체계를 학습하도록 하였다.

'원자력안전규제특론' 과목 내 전문가 활용 특강

KAERI, 한수원, KNF, KORAD, KINS, KINAC 등 주요 원자력기관의 전문가를 섭외하여 원자력 안전규제 분야의 최신 기술 동향과 현장 경험을 학생들에게 전달하는 특강을 운영하였다. 또한 외부 전문가 강의를 바탕으로 학생들이 주제를 선정해 조사·연구한 후 개별 발표를 수행하도록 구성하여, 원자력 안전규제의 기초지식을 체계적으로 정리하고 최신 동향과 주요 이슈를 스스로 습득할 수 있도록 하였다.

사전실습 교육 프로그램 개발·운영

KINS-KINAC 현장학습 프로그램 운영

한양대학교 원자력공학과와 을지대학교 방사선학과가 공동으로 KINS-KINAC 현장학습을 운영하였으며, 양 기관 학부생 각 10명과 담당교과 1명, 교수 1명이 참여하여 총 24명이 참가하였다.

참가자들은 KINS와 KINAC을 견학하고 실무자 강연 및 실습에 참여하였다. 또한 원자력 안전규제, 방사선규제, 비상대책, 핵비확산 및 안전조치 분야의 전문가 특강을 청취한 뒤 질의응답을 통해 이해를 심화하였다. 주요 특강 주제로는 고준위방사성폐기물 처분 안전성, IAEA 사찰관 경험, 핵물질 정밀분석 등이 포함되었다. KINAC에서는 VR 체험을 통해 안전조치 검사원의 주요 업무를 직접 경험하였으며, 해당 프로그램은 참여 학생 만족도가 가장 높은 활동으로 선정되었다.



학부생 원자력 안전규제 관련 학회 참석

대한방사선방어학회 창립 50주년 기념 2025년 추계학술대회 및 정기총회 참여

2025년 11월 26일부터 28일까지 롯데호텔 제주에서 진행된 대한방사선방어학회 창립 50주년 기념 2025년 추계학술대회 및 정기총회에 한양대학교 학부생 4인(대학원생 조교 3인)의 학회 참석을 지원하였다. 원자력 안전에 관련된 국내 In Situ 환경 방사능 탐사 기술, RI 이용 시설 방폐물 관리현황 등에 대한 워크숍에 참가하여 학부생의 안전규제에 대한 인식 향상을 도모하였다.



한국원자력학회 2025 추계학술발표회 및 제 58회 정기총회 참가

2025년 10월 29일부터 31일까지 2박 3일간 창원 컨벤션센터에서 개최된 한국원자력학회 2025 추계 학술발표회 및 제58회 정기총회에 한양대학교 학부생 3인(대학원생 조교 3인, 교수 1인)의 학회 참석을 지원하였다. 참가자들은 안전규제 및 핵비확산 관련 워크숍을 수강하고 학술 발표를 청취함으로써 안전규제에 대한 이해와 인식을 향상시켰다.



안전규제 관련 교과목 운영

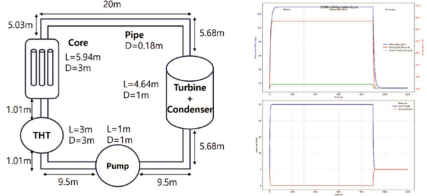
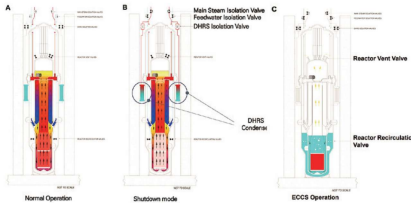
2025년 안전규제 관련 교과목 총 17개 강좌(40.5상당학점)를 개설하였다. 전체 안전규제 관련 교과목을 수강한 수강생은 154명으로, 전체 원자력공학과 재학생의 70.3%에 해당한다.

표. 사업 참여기관 안전규제 교과목 개설 현황

구분	학위 과정	개설 학기	강좌명	담당 교수	필수과목 지정여부	수강생 수(명)	상당 학점
신규	학부	1학기	원자력공학캡스톤PBL	신창호	전공선택	20	3.0
신규	학부	1학기	핵공학개론	정윤선	전공선택	48	1.0
신규	학부	1학기	원자로이론	홍서기	전공선택	30	1.0
기존	학부	1학기	원자력공학종합설계	홍서기	전공선택	15	3.0
신규	대학원	1학기	원자력안전규제	김용환	전공선택	20	3.0
기존	대학원	1학기	원자로사고해석방법론	송민섭	전공선택	22	3.0
신규	대학원	1학기	입자수송해석	홍서기	전공선택	11	3.0
소 계						166	17.0
기존	학부	2학기	소형모듈원자로안전해석	송민섭	전공선택	18	3.0
기존	학부	2학기	방사선량과생물학적영향	정윤선	전공선택	12	3.0
기존	학부	2학기	원자력화학	조용흠	전공선택	14	2.5
신규	학부	2학기	원자력CAI입문	조용흠, 송민섭	전공선택	34	1.0
신규	학부	2학기	핵연료주기공학	조용흠	전공선택	11	2.5
신규	학부	2학기	원자로공학	홍서기	전공선택	39	1.0
신규	학부	2학기	원자로물리	홍서기	전공선택	8	1.5
신규	학부/대학원	2학기	원자력안전규제특론	김용환	전공선택	18	3.0
신규	대학원	2학기	악티나이드화학	조용흠	전공선택	5	3.0
신규	대학원	2학기	SMR노심설계해석	홍서기	전공선택	7	3.0
소 계						166	23.5
총 계						332	40.5

※ 안전규제 교과과정 수강생 비율 : 70.3% (= 154명/219명)

대표 교과과정 소개

과목명	소형모듈원자로안전해석
담당교수	송민섭
이수학점 (강의시간)	3학점 (이론 24시간, 실습 24시간)
교과목 개요 및 학습목표	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 전세계적으로 개발되고 있는 SMR의 설계에 대해, 각 노형별로 시스템을 이해하고, 설계 요건 및 제한 요소에 대해 학습함 • 시스템에 대한 이해를 바탕으로, 파이썬 언어를 이용하여 노심, 열교환기 등 컴포넌트에 대해 모듈 설계를 진행 • 모듈을 연결하여 전체 시스템에 대한 코드를 개발하고, 이를 이용하여 시스템 정상 및 과도 상태에 대한 안전해석을 진행
대표성과 조사 결과	<p>소형 모듈 원자로, 초소형 원자로의 설계 개념을 바탕으로 한 안전해석 코드 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4세대 노형 설계 안전해석 코드 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 초고온가스로 설계해석 코드 개발 및 과도 해석 - 소듐냉각고속로 설계해석 코드 개발 및 과도 해석 - 초임계원자로 설계해석 코드 개발 및 과도 해석 • 관련 성과물 <ul style="list-style-type: none"> - 정상 상태 및 과도 상태 해석용 Python 코드 개발 - 설계 및 해석 보고서 • 성과 활용 계획 <ul style="list-style-type: none"> - 우수 성과물 발생 시 학회 논문 제출 및 발표 지원 - 워크샵 등을 통해 성과 확산  <p style="text-align: center;">SCWR 원자로 시스템 Transient 해석 코드 개발 결과</p> <p>경수로형 원자로를 넘어서 4세대 원자로의 설계 개념 및 공학적 안전 시스템 이해</p> <ul style="list-style-type: none"> • '25년 시점 전세계에서 설계되고 있는 SMR 개념 교육 <ul style="list-style-type: none"> - 초고온가스로, 소듐냉각고속로, 경수로 형 등 계통 교육 - 4세대 원전의 공학적 안전 설비 교육 • 관련 성과물 <ul style="list-style-type: none"> - 강의 자료 업데이트 및 확장 • 성과 활용 계획 <ul style="list-style-type: none"> - 4세대 원자로 안전해석 코드 개발 시 설계 개념을 이해할 수 있는 기본 자료로 활용 예정  <p style="text-align: center;">NUSCALE 과도상태의 물리적 현상 설명 자료 예</p>
만족도 조사 결과	강의평가 평균 : 4.9/5.0