

6. 교과과정

학과명: 한글(영문) 원자력발전학과, Nuclear Engineering

이수 구분	과목 번호	교 과 목 명		학점-이론- 실습		
		국 문	영 문			
전공	18492	고방사성폐기물처리기술	High Radioactive Waste Treatment Technology	3	3	0
전공	12001	고장해석및진단론	Diagnostic Expert System for Nuclear Power System	3	3	0
전공	18493	구조물제염기술	Structure Decontamination Technology	3	3	0
전공	18494	금속폐기물처리기술	Metal Waste Treatment Technology	3	3	0
전공	11905	기기건전성평가	Integrity Analysis of Nuclear Components	3	3	0
전공	12031	동위원소공학특론	Advanced Radioisotope Engineering	3	3	0
전공	11999	발전소계통공학	System Advanced of Nuclear Power Plants	3	3	0
전공	18313	발전소계통공학특론	Special Topics in System Analysis of Nuclear Power Plants	3	3	0
전공	11979	방사선계측학	Radiation Detection & Measurement	3	3	0
전공	18063	방사선안전관리기술	Radiation Safety Management Technology	3	3	0
전공	12035	방사선차폐	Radiation Shielding	3	3	0
전공	12033	방사선학평가론	Radiological Assessment	3	3	0
전공	29599	방사선환경영향평가	Radiological Environmental Impact Assessment	3	3	0
전공	10884	방사성폐기물관리	Radwaste Management	3	3	0
전공	01994	방사성폐기물처분	Radwaste Disposal	3	3	0
전공	11987	보건물리학특론	Advanced Health Physics	3	3	0
전공	18819	비파괴검사신기술전문교육	New Technique in Non-destructive Testing	3	3	0
전공	18098	비파괴안전평가	Non-destructive Safety Evaluation	3	3	0
전공	12000	신뢰도공학	Reliability and Risk Advanced	3	3	0
전공	18821	오염토양처리기술	Contaminated Soil Disposal Technology	3	3	0
전공	11988	원자력PA방법론및정책	Public Acceptance Methodology & Policy of Nuclear Power	3	3	0
전공	19158	원자력발전소 설계개론	Introduction to Nuclear Power Plant Design	3	3	0
전공	17666	원자력발전소인간공학	Human Factors Engineering in Nuclear Power Plants	3	3	0
전공	19023	원자력발전소 현안 제고	Issues in Nuclear Power Plants	3	3	0
전공	18314	원자력콜로키움	Nuclear Engineering Colloquium	3	3	0
전공	11992	원자로동역학및제어	Reactor Dynamics and Control	3	3	0
전공	11985	원자로수치해석	Numerical Analysis of Nuclear Reactor	3	3	0
전공	11996	원자로안전공학	Nuclear Reactor Safety	3	3	0

전공	01986	원자로열수력학특론	Advanced Thermal Hydraulic Analysis of Nuclear Power System	3	3	0
전공	11986	원자로이론특론	Advanced Nuclear Reactor Theory	3	3	0
전공	01988	원자로재료	Nuclear Reactor Materials	3	3	0
전공	11990	원자로해석	Nuclear Reactor Analysis	3	3	0
전공	09977	원전감시및진단	Nuclear Plant Monitoring and Diagnosis	3	3	0
전공	11904	원전노화관리	Nuclear Power Plant Aging Management	3	3	0
전공	18472	원전부지환경복원평가	Nuclear Site Environment Restoration Evaluation	3	3	0
전공	18395	원전해체기술	Nuclear Decommissioning Technology	3	3	0
전공	18451	원전해체비용평가	Cost Evaluation of Nuclear Decommissioning	3	3	0
전공	18450	원전해체안전성평가	Safety Evaluation of Nuclear Decommissioning	3	3	0
전공	18822	유기폐기물처리기술	Organic Waste Disposal Technology	3	3	0
전공	11994	제어특론	Special Topics in Control Engineering	3	3	0
전공	18473	해체폐기물관리	Nuclear Decommissioning Waste Management	3	3	0
전공	11980	핵물리특론	Advanced Nuclear Physics	3	3	0
전공	01989	핵연료공학	Nuclear Fuel Engineering	3	3	0
전공	01979	핵연료관리	Nuclear Fuel Management	3	3	0
전공	12030	핵연료재처리공학	Nuclear Fuel Reprocessing	3	3	0
전공	01993	핵연료주기	Nuclear Fuel Cycles	3	3	0
전공	18315	확률론적안전성평가	Probabilistic Safety Assessment	3	3	0
전공	19040	환경방사선안전규제실험실습	Environmental Radiation Safety Regulations Laboratory Practice	3	0	3
전공	01381	환경영향평가	Environmental Effects Evaluation	3	3	0

※ 이수구분란 표시는 [전공](#)입니다.

7. 각 과목에 대한 교과개요

교 과 목 명	교 과 개 요
고방사성폐기물 처리기술	원자로 내 구조물 및 압력용기등과 같은 고방사화 부품에 대한 방사화 기전 및 량을 파악하며 절단기술 등과 같은 처리기술을 학습한다.
고장해석및진단론	원자로의 증상을 통해 고장 부위 및 고장원인 그리고, 대처방안을 인공지능기법을 이용하여 수립한다. 이를 통해 전문가 시스템의 개발 기법을 학습한다.
구조물제염기술	원전해체에 따른 구조물 제염과 관련하여 분사/전해/화학 등 관련 제염방법 및 기술 습득한다.
금속폐기물처리기술	금속폐기물의 방사능 평가 및 절단/제염 관련 기술 및 재활용 기술을 습득한다.
기기건전성평가	원자력발전소 주요 기기들에 대한 건전성을 평가하기 위한 평가 방법들을 학습한다.

	다. 이를 위해 재료의 물성치 평가, 피로 및 파괴해석 등을 다룬다.
동위원소공학특론	방사성동위원소 및 방사선 발생장치로부터 나오는 방사선을 산업적으로 이용하는 방법을 학습하며 특히, 분석과 관련된 RI의 공학적 이용, NDT 및 방사선 게이지와 관련된 공업적 이용, 병원에서 환자의 진단 및 치료와 관련된 RI의 의학적 이용, 해충 방제 및 품종 개량과 관련된 RI의 농수산 이용 등을 학습한다.
발전소계통공학	발전소 각 계통에 대해 학습하고, 계통 상호간의 연결 체계에 대해 학습한다. 실제 원자력발전소의 계통도 등의 이해를 통해 현장에 대한 이해를 높인다.
발전소계통공학특론	발전소 각 계통의 상세한 원리 및 기능을 익힌다. 한국에서 개발한 OPR1000 및 APR1400 원전의 계통에 역점을 두며, 또한 제4세대 원전의 여러 노형에 대한 개발 현황을 소개한다.
방사선계측학	자연계에 존재하는 자연 방사성 동위원소나 원자로 등에서 발생하는 인공 방사성 동위원소, 핵분열 생성물들의 방사선을 측정한다. 측정내용은 방사능의 측정, 방사선량 측정, 에너지 스펙트럼 분석이 있고, 각 핵종 별 방사선의 종류, 강도, 에너지의 방사선 성질이나 백그라운드 등을 주위조건, 목적 등에 따라 측정할 수 있는 기술을 습득한다. 아울러 각 검출기나 계측기의 종류와 측정원리를 이해 할 수 있게 한다.
방사선안전관리기술	방사선의 성질, 이온함, G-M 카운터, 섬광계측기, 반도체 검출기 등의 계측기의 원리와 특성을 다루는 학문으로 특히 방사선의 감마에너지 스펙트럼을 분석하여 핵종의 정량분석, 중성자를 이용한 방사화 분석 등을 학습한다.
방사선차폐	방사선 방어의 3가지 기본 원칙은 시간, 거리 차폐이며, 물리적 방법인 차폐는 입사되는 방사선의 강도를 차폐체를 통하여 감쇠시켜 기준치 이하로 유지시키는 학문으로 방사선원의 종류 및 형태 등에 따른 계산 방법을 학습한다.
방사선학평가론	환경 선량 분석을 통해 방사성 물질의 생성, 이동 및 인간과 환경에 미치는 영향을 평가하고, 이와 관련된 규제 기준에 관한 연구도 포함한다.
방사선환경영향평가	원전수거물 관리시설의 건설과 운영으로 인하여 발생될 수 있는 인근에 대한 방사선환경 영향을 예측하고 최소화하기 위하여 자연방사선의 조사와 시설 설계를 고려하여 평가한다.
방사성폐기물관리	방사성 폐기물의 처리나 취급 과정에서 생성된 폐기물과 재처리 공장 및 원자력 발전소에서 생긴 폐기물을 처리, 처분하여 안전하게 격리시키고 관리하는 분야이다.
방사성폐기물처분	방사성폐기물을 안전하게 처리하는 방법을 연구하는 과정으로 폐기물의 형태, 방사선의 강도에 따른 처리 방법을 확립하여 환경오염의 방지 차원에서 학습한다.
보건물리학특론	원자력으로부터의 위험도 측정과 방어기술을 다루는 물리 분야로 원자력 발전소 및 방사선 관련 시설에 근무하는 사람 및 지역주민에 대한 안전 확보를 위한 연구, 권고, 관리 등이 포함되며 특히, 지역에서 방사선 모니터링, 요원의 건강관리, 오염 제거 작업, 방사선량의 측정이나 차폐의 연구, 방사선 장애에 대한 예방과 연구 시설 계획에 관한 권고 등을 학습한다.
비파괴검사신기술전문교육	원자력발전소 시설의 비파괴검사와 관련된 감독, 검사 및 연구업무를 수행하는 종사자를 대상으로 비파괴검사 신기술과 관련된 전문지식을 습득할 수 있고, 사용 전 검사와 가동 중 검사에서 활용되는 실무경험을 전파하여 관련 신기술의 습득 및 직무 역량을 향상시킬 수 있는 교육
비파괴안전평가	원자력발전소 시설의 비파괴검사와 관련된 감독, 검사, 규제 및 연구업무를 수행하는 종사자를 대상으로 보수 교체 및 방사선투과검사와 관련된 전문지식을 습득 및

	직무 역량을 향상을 목표로 교육
신뢰도공학	각 계통의 신뢰도 및 운전원의 신뢰도를 정성 및 정량적으로 평가한다. 이를 통해 사건 수목 및 사고 수목의 해석 및 사고 빈도를 컴퓨터 프로그램을 통해 학습한다.
오염토양처리기술	해체부지 복원에 대한 오염토양 제염 및 하층토 처리기술을 학습한다.
원자력PA방법론 및 정책	원자력 에너지의 경제, 환경, 사회 및 정치적 측면을 검토 평가하며, 국민적 공감대 형성을 위한 방법 등을 살펴본다.
원자력발전소설계개론	원자로 노심 설계, 핵연료설계, 계통설계, 기계설계 등 원자력발전소 설계의 전체 과정과 절차를 파악하고, 각 단계의 설계에서 고려하는 핵심 요소 기술들과 인허가 요건 및 기준등을 학습한다.
원자력발전소인간공학	원자력 발전소 인적오류 감소를 위해 주제어실 설계, 절차서 개발, 훈련프로그램에 적용하는 인간공학 프로세스를 소개한다. 또한 인간공학 프로세스의 기초가 되는 기본 원칙 및 지식에 대해서 학습한다.
원자력발전소현안제고	원자력발전소에서 해결해야 하는 현안이나 문제점을 발굴하고 이에 대한 해결책을 제시하는 과목이다. 본 과목은 비논문과정 5학기 차에만 신청이 가능하며 해결하고자 하는 현안에 적합한 지도교수를 선정하고, 보고서를 결과물로 제출한다.
원자력콜로키움	원자력공학의 최근의 주요 이슈 및 연구 동향을 살피고, 또한 상세한 적용연구를 다루어 학생들로 하여금 다양한 원자력 연구분야를 접하게 한다.
원자로동역학및제어	원자로를 안전하게 제어하기 위하여 필요한 기본 제어이론을 습득하며, 이의 원자로에 적용을 학습한다.
원자로안전공학	사고 시 사고 유형에 따른 발전소의 거동 및 안전계통들의 특성에 대해 학습한다. 이를 통해 안전계통에 대한 설계 능력을 기르고 원전에 대한 이해도를 높인다.
원자로수치해석	원자로 이론을 중심으로 원자력 공학에 필요한 수학적 수치해석을 위한 기초해석법과 이의 실제 응용 방안을 습득하고, 중성자 운동이나 핵종의 이동 같은 미시적 운동을 분석하는 코드 관련 기술을 익힌다.
원자로열수력학특론	원자로 안정에 중요한 영향을 줄 수 있는 임계 열유속의 계산, 원자로 열 설계변수 계산을 위한 기법들을 학습한다. 또한 열수력학적인 모델이나 실험식들의 특성을 파악하고, 열 설계의 전산 기법을 학습함으로써 열설계능력을 함양시킨다.
원자로이론특론	원자로 내에서 일어나는 중성자의 발생과 운동을 분석하고, 핵연료, 냉각재, 감속재 및 원자로 구조재 등과 같은 물질이 중성자와 상호작용을 일으키면서 발생하는 전반적인 현상을 다룬다. 그리고, 이러한 이론을 바탕으로 연료구성과 냉각재, 감속재, 구조재 등이 갖추어야 할 물리적 요건과 개선사항을 연구한다.
원자로재료	원자력발전소에 이용되는 제반 재료 중 노심을 형성하는 재료의 선정 및 일반적인 특성을 이해하고 핵 재료 부식을 이해하기 위한 부식의 종류 및 화학적 반응 메커니즘을 연구한다. 또한 재료와 방사선의 상호작용에 의한 조사 손상과 조사로 인한 재료의 성질 변화와 이론을 습득한다.
원자로해석	연쇄적인 핵분열 반응의 기본적인 개념과 최근 동력로를 소개하며, 원자로 노심에서의 일군 확산모델, 다군 확산모델, 원자로 동특성, 중성자 Transport 및 Perturbation 이론 등을 다룬다.
원전감시및진단	원자력발전소의 측정자료부터 신호처리 방법을 이용하여 필요한 정보를 추출하는 방법을 다룬다. 즉, 시스템의 입출력 관계를 시간영역과 주파수영역에서 해석하는 방법을 통하여, 시스템에 대한 해석능력을 길러준다. 또한 이들 정보로부터 원전

	기기 및 센서의 상태를 감시 진단하는 방법 등을 익힌다.
원전노화관리	원자력 발전소의 설계수명과 안전성에 직접 관련되는 주요 기기들에서 발생하는 열화를 평가하고, 이들 기기에 대한 노화관리 대책을 검토한다.
원전부지환경복원평가	원전 해체 완료를 통한 원전 부지 개방 및 재이용에 따른 부지환경평가인자를 학습한다.
원전해체기술	원자력공학을 전공하고 원자력발전소의 폐로와 이에 따른 후속조치에 대해 심도 있는 기술지식을 습득하기 위하여 해체에 관한 제도적 장치와 해체기술, 제염에 관한 포괄적인 기술을 연구 검토하여 안전하고 효율적인 해체기술에 대해 학습한다.
원전해체비용평가	원전해체에 소요되는 비용 산정 및 관련 요소를 구분하고 요소별 중요도 산정 및 평가 오류 요소 및 평가 방법론을 학습한다.
원전해체안전성평가	원자로의 수명이 만료되고 영구정지와 해체를 추진할 경우에 안전하고 효율적인 방법을 적용하여 해체이후에 환경에 해로운 영향이 없도록 하기위해 적용하는 안전성 평가 관련 방법론에 대해 기술적 근거를 학습한다.
유기폐기물처리기술	C-14, H-3등이 함유된 폐수지 및 유기혼성폐기물의 오염특성 파악 및 처리방법, 저감 기술 등을 학습한다.
제어특론	고등제어의 최근의 연구 동향을 다룬다. 특히, 퍼지 및 뉴럴 네트워크의 기본적인 이론을 습득하며, 이를 적용한 제어 방법을 다룬다. MATLAB Toolbox 등을 이용한 실제 적용에 중점을 둔다.
해체폐기물관리	원전시설 해체 과정에서 발생하는 방사성폐기물의 특성을 이해하고, 방사성폐기물관리원칙과 관련법령 체계이해와 방사성폐기물 생성 및 처리 공정에 대한 이해로 관련업무의 실무지식 함양과 실무지식을 전파하여 해당 업무 능력을 증진한다.
핵물리특론	핵물리의 기본적인 지식으로 원자구조, 핵의 구조, 양자론, 특수 상대성 이론 등을 배우며 핵변환에 관한 알파 붕괴, 베타 붕괴, 감마 붕괴, 핵반응(핵분열, 핵융합) 등을 익히고 하전입자의 가속방법 등을 살핀다.
핵연료공학	원자로의 핵연료 즉 금속 핵연료, 세라믹 핵연료, 액체 연료 등의 생산과 핵연료 재처리에 관한 사항, 우라늄 농축, 핵연료 물질 및 핵연료 개발에 관한 제반 문제점을 다룬다.
핵연료관리	핵연료 및 핵연료 피복관 재료의 거동으로 swelling 핵분열 가스의 방출, 방사선 조사에 의한 creep과 같은 방사선 조사 및 열로 인한 현상을 다루며, 핵연료의 설계, 재료가공, 성능평가 등을 폭넓게 다룬다.
핵연료재처리공학	원자로에서 사용한 핵연료로부터 핵분열 생성물을 제거하여 핵분열성 물질과 핵연료 원료 물질을 회수하기 위한 방법 등을 학습한다.
핵연료주기	핵연료 물질을 광석으로부터 정련 및 제련 하여 저농축 UO2 핵연료의 형태를 만들어 원자로에 연료를 공급하는 과정과 사용후 핵연료를 재처리하여 다시 사용하는 순환 과정을 학습한다.
확률론적안전성평가	확률론적안전성평가(Probabilistic Safety Assessment, PSA)는 원자력발전소의 사고 빈도를 정량적으로 평가하는 것을 목적으로 한다. 본 교과에서는 PSA의 기본이 되는 확률/통계, 신뢰도 개념, 고장수목, 사건수목 등의 주제를 다루게 된다. 또한 PSA 소프트웨어를 활용하여 실제 PSA 업무를 경험해 보는 기회를 가지게 된다.
환경방사선안전규제실험 실습	방사능 분석분야 심화교과 과정으로써 원자력안전법 시행령 174조(환경상의 위해방지)의 내용을 기본으로, 관련 규제기준에 따른 방사선 안전규제 배경 및 필요성, 그리고 규제현안 등을 이해하고, 원자력 관계시설의 건설, 운영, 폐기과정에서 발생

	하는 방사성물질등에 대한 방사능 핵종분석법 학습을 통해 방사선 안전규제 인식확산
환경영향평가	방사성오염이 존재한 지역, 잔류지역, 잠재적으로 존재 또는 잔류될 모든 지역에 대해 최종방사선조사 수행을 보장할 수 있도록 부지특성을 조사할 수 있는 기술을 습득한다.

학과주임교수 송 종 순 (인)