교과목 개요

❒ 학사과정

NQE201 원자핵 및 양자학 개론 (Fundamentals of Nuclear and Quantum Science) 3:0:3(4)
본 과목은 원자력공학을 시작하는 학생을 대상으로 원자력 공학의 바탕이 되는 양자역학, 원자물리, 핵물리의 내용을 제공하는 필수 교과목이다. 입자와 파동설 등 기초 양자역학의 개념으로부터 다전자 원자, 고체이론, 엑스선 등 원자물리 이론과, 동위원소, 방사능, 핵반응 등 핵물리이론, 그리고 방사선 및 방사성 동위원소의 응용을 다룬다.

NQE202 원자력공학 개론 I (Fundamentals of Nuclear Engineering I) 3:0:3(4)
원자력공학개론 I은 원자력발전, 원자력추진력, 방사선의 이용 등과 같은 원자력에너지의 이용에 관한 과목이다. 이 강의의 목적은 원자력에너지의 이용과 관련되는 기본적인 공학적 법칙을 소개하는데 있다. 주요분야는 다음과 같다. ① 다양한 원자력에너지의 이용 분야 소개 (핵분열/핵융합발전, 원자력선박추진, 원자력로켓, 원자력전지 등) ② 핵반응 및 단면적의 기초 지식 ③ 현재 운전중인 여러 종류 원자로의 간단한 소개 ④ 핵연료주기의 기초 ⑤ 원자력 발전소의 기본적인 열전달 해석

NQE203 원자력공학 개론 II (Fundamentals of Nuclear Engineering II) 3:0:3(4)
원자력발전소 설계와 운전에 관계되는 원자력재료를 소개하고 방사선과 부식의 영향을 분석하고 핵연료의 개념이 설명된다. 이어서 방사선의 영향, 단위 및 계산방법 등을 기본적으로 다루고 각종 방사선의 근원과 평가기준, 방사선피폭 및 선량방법이 제시된다. 원자력발전소의 안전원칙, 인허가 및 방사선의 환경방출 영향이 논의되고 원자력발전소의 고장, 사고 및 risk 분석을 간략하게 취급한다.

NQE261 방사선의료물리개론 (Introduction to Radiomedical Physics) 3:0:3(6)
본 교과목은 방사선의료의 바탕이 되는 방사선물리의 기본 개념과 핵의학, 방사선 영상진단, 방사선 치료 등 각 방사선의료분야의 기본원리를 다룬다. 핵의학으로는 PET, SPECT를 다루며, 방사선 의료영상으로는 Xray-CT, 자기공명영상, 초음파영상 등을 다룬다. 의료영상기법의 기본원리 이해를 돕기 위해 Fouier 변환의 기본개념과 응용을 소개하고, 실제 의료영상의 이해를 돕기위해 기본적인 인체구조와 인체생리를 소개한다.

NQE271 에너지와 환경 (Energy and Environment) 3:0:3(4)
재생에너지, 화석에너지, 원자력 및 미래에너지의 자원과 이용기술을 비교하고, 에너지 이용에 수반한 환경영향을 저감할 수 있는 기술과 방안을 평가함으로써 지속가능한 경제사회발전에 필요한 에너지 공급이 환경보존과 조화있게 이룰 수 있는 체계를 추구함.

NQE302 원자로이론 및 시뮬레이션 (Nuclear Reactor Theory and Simulation) 3:3:4(6)
원자로에서 중성자 반응, 핵분열 및 연쇄반응 체계를 다루는 기초 원자로 이론의 소개, 무한매질에서의 중성자 감속, 중성자 확산이론, 소수군 근사법 및 임계계산의 취급, 비균일 원자로, 동특성 및 반응도 피이드백의 소개, 주요 원자로이론 분야의 전산체계 소개와 전산코드 실습 (중성자 감속, 2군 중성자 확산방정식, 핵종 연소계산, 동특성 등)

NQE321 원자력 설계 및 제작 (Design and Implementation of Nuclear Systems) 1:6:3(3)
본 과목은 원자력계통공학을 구성하는 여러 계통의 설계원리, 기능, 설계요건, 설계과정 및 해당 계통의 여러 가지 문제점 등을 토론하여 수강생들 자신이 관심이 있는 계통의 문제점을 해결하기 위한 독창적인 제안과 소규모의 모형들을 직접 제작하여 자신이 제안한 해결책의 타당성을 증명할 수 있는 기회를 제공한다.

NQE341 원자력화학 및 실험 (Nuclear Chemistry and Experiments) 3:3:4(6)
원자력공학 기술에 적용되는 원자핵 반응들과 화학적 특성 등을 전반적으로 다룬다. 방사선 붕괴,

핵반응, 방사선 상호작용, 각종 방사선원의 특성 및 생성, 방사선 물질의 이용 및 특성, 활성화 방안, 추적자 기술이용, 방사화학 및 동위원소 기술 및 응용이 다루어진다. 동시에 각 분야에 관련된 기초실험이 병행된다.

NQE361 양자선-물질 상호작용 (Interaction of Quantum Particles with Matter) 3:0:3(6)
본 교과목에서는 전자기파, 전자, 이온, 중성자 등의 여러 가지 양자선과 물질간의 상호작용에 관한 기본 물리적인 현상을 강의한다. 주요 강의내용은 전자, 이온, 중성자, 광자와 같은 여러 가지 양자선이 물질에 입사되었을때 각각의 물질과의 상호작용, 양자선의 측정 및 계측방법 등이다.

NQE362 방사선 생물학 (Radiation Biology) 3:0:3(4)
본 과목은 방사선 보건물리 및 방사선의 의학, 생명공학적 이용의 기초가 되는 방사선과 생물체의 상호작용을 세포단위 이하의 미시적 현상으로부터 개체에 이르는 거시적 현상까지를 다루게 된다. 특히 방사선으로부터의 에너지 흡수, 유전자의 변환 등에 대한 이론적 내용을 익히게 된다.

NQE371 원자력경제 및 경영 (Nuclear Energy Economics and Management) 3:0:3(4.5)
원자력발전소는 대형의 투자자본이 필요하고 이의 관리에는 비용 및 이익의 주의 깊은 경제적 평가와 예측이 필요하다. 본 교과목의 목적은, 학부생들에게 원자력 산업에의 응용 차원에서 공업경제의 원리를 가르치고 이와 기술관리 및 정책결정과의 상관관계를 이해시키는데에 있다. 원자력발전소의 인허가, 건설, 운영, 보수 및 규제에 관련된 정량적인 경제해석에 중점을 둔다.

NQE383 양자빔 공학 개론 (Fundamentals of Quantum Beam Engineering) 3:0:3(6)
본 교과목에서는 전자빔, 양전자빔, 양성자빔 등과 같은 입자빔과 레이저, X-선, g-선과 같은 광자빔을 발생하는 원리 및 그 응용분야를 다룬다. 주요 강의내용은 양자빔 발생원 및 방생방법, 입자빔 가속원리, 양자빔의 특성, 빔 광학, 양자빔의 특성변 수 및 계측방법, 양자빔의 이용분야 등이다. 강의를 통해 입자 가속기, 전자현미경, 전자빔 리쏘그래피 장치, 방사광, 자유전자레이저와 같은 양자빔 이용장치의 기본 동작원리를 배운다.

NQE405 원자력계통공학 및 실험(System Engineering of Nuclear Power Plants and Experiments) 3:3:4(6)
원자력 발전소의 설계개념과 계통의 전반적 기술, 시스템 제어가 통합적 논의된다. 이를위해 필요한 기본이론인 기초 엔지니어링 개념과 열역학이 먼저 다루어진다. 증기발생기, 가압기, 펌프, 터빈, 응축기, 밸브, BOP, CVCS, 공학적 안전설비와 같은 계통의 엔지니어링 설계 개념과 작동원리가 토의되며, 각 계통관련 실험수행과 마이크로-시뮬레이터를 이용한 시스템 시뮬레이션이 행해진다.

NQE408 원자로 실험 (Reactor Experiments) 1:3:2(3)
실험용 원자로를 이용한 다양한 실험과 함께 방사성동위원소 생산, 감마선 분광법에 의한 연소도 측정, 중성자 방사화 분석등의 실험이 행해진다.

NQE409 원자력 및 양자공학 설계프로젝트(Nuclear and Quantum Engineering Design Project) 2:6:4(6)
본 과목은 원자로 물리, 제어, 열전달, 안전해석, 재료, 양자공학 등을 종합하여 그룹별로 실제적인 응용을 수행하는 설계 프로젝트이다. 이 과목을 통해서 다른 교과목에서 획득한 지식을 종합하고 그 지식을 관심 있는 설계 분야의 실제적 문제에 적용할 수 있도록 기회를 제공한다.

NQE412 몬테칼로 방법 및 응용 (Monte Carlo Methods and Applications) 3:0:3(6)
몬테칼로방법은 원자력시스템 설계의 주요 수치해석방법으로서 여러 자연과학 및 공학문제, 사회/경제 분석모델에 까지 사용도가 증가하고 있는 기본적인 전산시뮬레이션 기법이다. 이 교과목은 몬테칼로방법의 기초적인 이론과 최신기법을 소개하고 다수의 응용문제를 다루는 과목으로서 (1) 랜덤변수 및 랜덤넘버 생산, (2) 샘플링방법, (3) Analog 몬테칼로, (4) Non-Analog 몬테칼로 및 분산감소기법을 강의하며, (5) 방사성입자 (중성자, γ-선, 전자 및 알파 등 하전입자)의 수송문제, (6) 바이오/핵의학 시스템 설계 문제, (7) 다중적분 및 적분방정식, (8) 분자역학 및 Quantum몬테칼로 시뮬레이션,

(9) 사회/경제 예측모델, (10) 기타 최적화문제 등의 분야에서 대표적인 표준문제를 선정하여 몬테칼로 최신기법의 응용성을 검증한다.

NQE421 원자로 열수력학 및 실험 (Nuclear Thermal Hydraulics and Experiments) 3:3:4(6)
본 과목에서는 원자력 열수력학에 관련된 기초 이론과 실험방법을 다룬다. 주요 분야는 다음과 같다. ① 유체역학 및 단상·2상류 열전달 ② 열교환기 설계 및 ③ 노심설계 ④ 원자력 열수력학에 사용되는 열·물리 특성과 각종 열·유체 변수들의 측정.

NQE426 초미세공학개론 (Introduction to Ultra-small Scale Engineering) 3:0:3(4)
마이크로와 나노기술이 한 축을 이루는 기술적인 추세에 힘입어 극도로 미세한 스케일의 공학이 관심을 모으고 있다. 이에 부응하여, 원자력 및 양자공학도를 위시한 여러 부문의 공학도들이 이러한 기술분야에 일찍이 접할 필요가 있다. 이 과목은, 거시적인 접근방식이 유효하지 않는 초미세의 새로운 공학을 다룬다. 주로 상급학년 학부생과 초년의 대학원생들을 이 과목의 기본적인 개념에 접하게 하는 것이 목적이다. 에너지, 환경, 원자력 및 양자공학, 열 유체공학, 재료공학, 제조공학, 전기기계공학 등등에의 응용가능성 및 영향도 다룰 것이다. 자료는 최신의 연구개발결과 등 다양한 출처를 포함하며 발견적 학습방법에 의거한다. 선 필수조건은 현대물리에 대한 배경 및 지식이며 아울러 적당한 영어실력이 필요하다. 이 과목의 강의는 영어로 진행된다.

NQE427 위험도 및 신뢰도 공학 (Risk and Reliability Engineering) 3:0:3(6)
본 과목은 기술적 위험도 및 신뢰도를 평가하는 원리와 방법론에 초점을 두며, 이 분야에 경험이 없는 학생들에게 기초적인 토대를 마련하는 것이 주목적이다. 안정성이나 신뢰성이 필수적인 요건이 되는 원자력에서는 특히 이러한 평가가 절대로 필요하며, 기계 또는 토목 같은 기술분야에서도 매우 중요하다. 이 과목은 확률론 등에 바탕을 둔 응용에 중점을 둔다.

NQE431 원자력및양자 계측제어및실험(Nuclear and Quantum I&C and Experiments) 3:3:4(6)
본 과목은 원자력 및 양자공학 분야 전공 고학년 학부학생들과 대학원생들에게 전자회로, 전력전자, 전기송배전, 계측제어 입문 등 기초적인 전기 및 전자 지식을 이론 강의 및 실험을 통해 습득하게끔 하기 위한 과목이다.

NQE435 원자력 및 양자정보공학 및 실험(Information Engineering for Nuclear and Quantum Applications and Experiments) 3:3:4(6)
본 과목은 원자력 및 양자공학 분야 고학년 학부학생들과 대학원생들에게 디지털 하드웨어, 소프트웨어, 인지공학 등을 소개하고 인간을 포함한 총체적 시스템의 해석 및 설계방법을 이론강의 및 실험을 습득하게끔 하기 위한 과목이다.

NQE441 원자력환경공학 (Environmental Engineering of Nuclear Power) 3:0:3(4.5)
원자력 발전이 환경에 미치는 영향, 이에 따른 환경보전 및 관리대책, 핵연료 주기시설 및 원자력 발전소로부터의 배출물 및 폐열관리, 방사선 산물의 환경에의 확산, 발전소 부지선정 및 기술평가 등을 다룬다.

NQE451 원자력 및 양자 재료공학 및 실험(Nuclear and Quantum Materials and Experiments) 3:3:4(6)
일반공학도를 위한 원자력분야 재료의 기초와 응용에 대하여 강의하고 관련된 성능을 시험하기 위한 방법과 배경을 실험을 통하여 습득시킨다. 이 과목에서는 재료공학에 필수적인 기초지식과 함께 방사선과 환경에 의한 손상 및 재료의 성능에 미치는 영향을 다루며, 실험에서는 기계적 시험과 해석방법, 상변태에 따른 특성의 변화, 광학현미경과 전자현미경을 통한 미세조직관찰, 부식시험과 저감대책, 방사선에 의한 영향 등을 취급한다.

NQE471 양자공학실험 (Experimental Quantum Engineering) 2:3:3(6)
본 과목에서는 양자선계측, 영상계측, 하전입자빔, 나노측정, 입자빔 응용 등과 같은 양자공학과 관련된 기본 실험들을 수행한다.

NQE472 양자컴퓨터 및 양자정보 (Quantum Computer and Quantum Information) 3:0:3(6)
양자현상을 이용함으로써 정보의 저장, 처리, 전송 등에 새로운 혁명을 일으킬 것으로 예상되는 양자컴퓨터 및 양자정보의 기본개념과 응용분야, 그리고 전세계적인 연구진행 성과에 대하여 논의한다.

NQE486 핵융합로 개론 (Introduction to Fusion Reactor Systems) 3:0:3(4.5)
핵융합로의 조건과 운전을 소개하며 핵융합의 공학적 타당성을 가능케하는 기술적 요건에 관해 논한다. Plasma 문제, 연료주기, 핵융합반응, 에너지 및 입자의 균형, 재료문제 노심벽 그리고 삼중수소 증식 및 중성자에 의한 손상, 에너지 추출과 열주기 및 가열방법을 다룬다. 그외 핵융합로 개발에 관련된 주요 물리적, 공학적, 기술적 문제의 요점을 다룬다.

NQE487 원자력 및 양자공학 영어대화법(Scientific Oral English in Nuclear and Quantum Engineering) 3:0:3(4)
20세기에 큰 변화를 가져온 상대성이론과 양자이론은 공간과 시간, 원인과 결과에 관한 우리의 선입관을 바꾸었다. 본 과목에서는 Richard Wolfson, Middlebury College, Vermont 의 강의를 정리한 English's Relativity and the Quantum Revolution : Modern Physics for Non-Scientists.를 따른다. 대부분의 강의는 Wolfson교수의 영상강의(30분 분량의 DVD)로 이루어진다. 본 과목의 목적은 학생들로 하여금 과학용어들을 사용한 영어 대화에 자신을 갖게 하며 의사소통 기술을 발전시키도록 하는 것이다.

NQE488 원자력 및 양자공학 특강Ⅰ(Special Topics in Nuclear and Quantum Engineering Ⅰ) 2:0:2(4)
다른 과목에서 전반적으로 다루기 어려운 원자력 및 양자공학내의 특정 분야를 필요에 따라 선정해서 다룬다. 강의내용과 분야는 그때마다 달라질 수 있다. 강의내용에 따라 부제를 부여하여 개설한다.

NQE489 원자력 및 양자공학 특강Ⅱ(Special Topics in Nuclear and Quantum Engineering) 3:0:3(6)
다른 과목에서 전반적으로 다루기 어려운 원자력 및 양자공학내의 특정 분야를 필요에 따라 선정해서 다룬다. 강의내용과 분야는 그때마다 달라질 수 있다. 강의내용에 따라 부제를 부여하여 개설한다.

NQE490 졸업연구 (B.S. Thesis Research) 0:6:3

NQE495 개별연구 (Independent Research) 0:6:1

NQE496 세 미 나 (Seminar) 1:0:1
핵공학 전분야의 최근 문제에 대한 세미나 : 핵공학과 내 또는 외부의 전문가를 초청하여, 원자로 설계 및 운전, 원자로 동특성, 열전달, 에너지 변환, 방사선 차폐, 핵연료 주기 및 관리, 제어 및 장치, 재료, 안전, 기타 최근의 관심문제를 선택하여 다룬다.

□ 석·박사과정

NQE511 원자로동력학 (Nuclear Reactor Kinetics) 3:0:3(3)
시간 종속적 중성자 평형과 반응도 영향을 고려하는 원자로 동력학에 관한 강의로서 시간적으로 변하는 중성자원이나 반응도에 대한 원자로의 반응과 잡음 실험으로부터 원자로 변수를 측정하는 방법, 반응도 피이드백, 안정성 해석 등을 다룬다. 시간적·공간적 원자로 동력학과 최적제어의 소개도 포함한다.

NQE512 원자로해석 및 핵설계 (Nuclear Reactor Analysis and Design) 3:0:3(6)
원자력 동력로의 노심 핵설계와 해석에 관한 강의. 중성자 수송 방정식의 소개와 그에 대한 확산이론 근사법, 소수군 및 다군 확산방정식의 해법, 속중성자와 열중성자의 에너지분포 계산, 비균일 원자로의 균일화 작업을 다룬다. 실제적인 원자로 상황에서 중성자의 시간적-공간적 분포를 예측하기 위한 최근 방법(예:노달방법)을 포함하며, 실제 원자로 핵설계에 사용되는 전산코드의 실습도 포함한다.

NQE513 중성자 및 양자입자 수송이론과 전산(Neutron and Quantum Particle Transport Theory and Computation) 3:0:3(6)
중성자 및 양자입자(광자, 전자, 양전자, 양성자 등 하전입자)의 수송현상에 관하여 연속에너지, 일군 및 다군 수송해법의 이론 및 수치해석과 전산체계에 대한 강의 : Spherical Harmonics, Discrete Ordinates, Integral Transport, Even-Parity Transport, Method of Characteristics, Boltzmann-Fokker-Planck 방법론 등을 소개하고, 그 이론적 기초와 전산알고리듬을 중심으로 각종 원자로 노심설계나 방사선 차폐시설의 설계, 핵융합로, 가속기 및 의료용 방사선 기기설비, 반도체 등 나노양자시스템의 설계에서 방사선 및 에너지투석 분포 해석을 다룬다.

NQE520 원자로 공학 (Nuclear Reactor Engineering) 3:0:3(6)
동력로의 응용에 중점을 두고 원자로의 공학적 원리를 다룬다. 동력로의 동특성 및 단상·이상 유동에 의한 노심에서의 대류와 전도열전달 및 기계적인 분석과 설계를 다룬다.

NQE521 원자력공학 열수력학 Ⅰ (Nuclear Thermal-Hydraulics Ⅰ) 3:0:3(6)
기존 및 신형원자로의 열, 수력설계에 필요한 기본원리를 다루며, 아울러 원자로 이상유동 및 대류비등 및 응축분야에 대한 최근의 지식을 다룬다.

NQE522 원자력발전소 설계프로젝트 (Nuclear Power Plant Design Project) 3:0:3(6)
핵공학의 이론을 이용하여 노심과 다른 설비를 종합적으로 설계하는 경험을 쌓기 위한 것이다. 특정한 원자로형, 출력, 제한온도 등의 변수를 만족하는 원자로심의 독자적인 설계, 노심의 크기, 핵연료봉의 크기 및 갯수, 간격, 운전온도 등을 전산 Code를 사용하여 결정하여야 한다. 열교환기, 증기발생기, 응축기, 터빈 (Turbine)등을 포함한 원자로 System에 대한 원가 추정 등도 포함한다.

NQE523 원자로 안전 Ⅰ(Nuclear Reactor Safety Ⅰ) 3:0:3(6)
이 과목은 원자력발전소의 안전목표, 안전특성, 안전해석 방법 및 진단기술을 다룬다. 과도상태 및 설계 기준사고에 대한 결정론적 해석과 계통의 신뢰도, 극심사고발생 빈도 및 현상을 포함하는 확률론적 안전평가가 강조된다. 고장이나 사고의 진단 및 처리도 포함된다. 또한, TMI 사고, Chernobyl 사고와 기타 중요한 원자로 사고가 실례로 다루어진다.

NQE524 원자력 및 양자시스템 시뮬레이션(Simulation of Nuclear and Quantum System) 3:0:3(6)
원자력 및 양자공학 전반에 적용되는 수치해석 및 인공지능, 시뮬레이션 기법을 다룬다. 수치해석에서는 중성자 확산, 열수력학, 안전분석, 그리고 구조역학에 관한 편미분 방정식의 해를 구하기 위한 유한차분법, 유한요소법, 몬테카를로 방법 등을 다룬다. 인공지능에서는 전문가 시스템, 인공지능언어, 지식표현 및 추론을 다룬다. 시뮬레이션 기법에서는 컴퓨터 코드의 불확실성 및 민감도 분석이 다루어진다.

NQE526 양자 및 미세에너지수송(Quantum and Micro Energy Transport) 3:0:3(6)
본 과목은 에너지 수송 현상의 양자역학에 기초한 미시적 이해를 제공한다. 본 과목은 에너지 수송체들(포논, 전자 및 광자)의 개념과 이들의 에너지 수송 메카니즘 및 해석방법으로서 분자동역학 시뮬레이션(Molecular dynamic simulation)의 기본개념을 다루며, 응용분야로서 열전기적 에너지 생산 및 냉각, 얇은 막(thin film)에서의 열전도 및 상변화 현상, 미세 측정기술 등을 다룬다.

NQE527 가스냉각로와 수소 (Gas-cooled Reactors and Hydrogen) 3:0:3(6)
가스냉각로의 역사를 살펴보며 수소생산용 고온가스로의 미래를 살펴본다. 가스냉각로의 Brayton cycle의 기본원리와 핵연료 및 노심설계 개념이 다루어진다. 가스냉각 고속로 소개와 함께 가스냉각로의 안전개념과 안전이슈가 토의된다. 전기분해와 열화학적 방법을 통한 수소생산 원리와 연료전지 기본원리가 논의된다. 연료전지-터빈사이클과 고온가스 수소생산 경제성이 분석된다.

NQE532 원자력 및 양자 계측시스템(Nuclear and Quantum Instrumentation Systems) 3:1:3(6)
본 과목은 원자력발전소 및 양자공학 관련 계측시스템 해석과 설계이론을 대학원생 또는 고학년 학부생들에게 이해시키기 위한 과목으로서 계측이론 및 센서이론 외에 노내.외 핵계측계통, 공정계측계통, 보호 및 안전구동계통 등 주요 원전계측계통들과 양자공학 관련된 계측계통들을 심도 있게 다룬다.

NQE534 원자력 및 양자 제어 시스템 (Nuclear and Quantum Control Systems) 3:1:3(6)
본 과목은 제어동작, 안전성평가, 상태공간분석 등 제어이론을 원자력발전소 및 양자공학 분야에 적용하여 원전제어 및 양자공학 시스템을 이해하고 설계하는 능력을 갖추게 하기 위한 과목으로서 제어봉제어 시스템, 급수제어 시스템, 가압기 압력 및 수위제어 시스템, 터빈제어 시스템 등의 원전제어 시스템과 양자공학 관련 제어 시스템 등을 다룬다.

NQE536 원자로 시뮬레이터 운전 실험(Compact Nuclear Simulator Operation Experiment) 1:3:2(6)
본 과목은 고학년 학부학생들이나 대학원생들로 하여금 원자로 시뮬레이터를 이용하여 원자로실험을 할 수 있게 하는 과목으로 정상시, 비정상시, 비상시 운전을 경험하게 한다.

NQE540 원자력화학공학 (Nuclear Chemical Engineering) 3:0:3(6)
원자력공학에 응용되는 전반적 화학공학 공정기술과 원리가 적용되는 제반분야를 폭넓게 다룬다. 핵연료주기 전반에 대한 구체적 적용을 토대로 관련 기술 및 새로 개발된 내용이 세부적으로 논의된다. 방사능 관련현상 및 분석방법론, 선행핵연료주기 관련 기술개요, 사용후 핵연료에 관련된 특성 및 분석, 원자력 수화학기초, 동위원소 분리 등이 종합적으로 다루어진다.

NQE541 방사성 폐기물 관리 (Radioactive Waste Management) 3:0:3(6)
핵연료 주기 시설운영과 원자력 발전에 의해 발생된 방사성 폐기물의 처리, 처분등 종합관리에 관한 문제를 고찰한다. 발전소내의 기체, 액체, 고체 폐기물 발생원 및 처리 시설, 고화 및 감용 기술, 폐기물 포장 및 수송, 폐기물과 기사용연료의 임시저장 방법, 종합처분장 안전 설계 및 건설, 방사성 핵종 지하이동 및 환경감시, 처분장 안전성 평가, 제염 및 폐로, 사용후 핵연료 관리 등을 다룬다.

NQE551 원자로 재료 (Nuclear Materials) 3:0:3(6)
원자로 재료에 대한 재료공학적인 배경을 강도와 내구성 문제를 중심으로 소개한다. 미세조직과 전위구조가 구조재료의 기계적 성질에 미치는 영향, 상변태와 미세구조의 형성, 온도와 환경에 따른 변형과 피로특성, 균열의 전파에 관한 파괴역학적인 고찰, 응력부식, 방사선조사의 영향, 원자로재료의 특성영향을 위한 이론과 응용에 대한 최근 동향을 다룬다.

NQE552 원자로 구조재료 건전성 (Integrity of Nuclear Structural Materials) 3:0:3(6)
본 과목에서는 원자력발전소 주요기기에 사용되는 다양한 재료들이 운전중 겪게 hel는 경년열화 현상을 소개하고 재료의 열화가 기기의 건전성에 미치는 영향을 평가하고 적절한 관리방안에 대해 논의한다. 이를 위해 원자력발전소 주요기기의 설계특성, 경년열화 감시방법, 비파괴검사. 균열 및 구조해석 등이 주제를 다룬다. 마지막으로 실질적인 건전성문제 분석 사례를 통해 원자력재료 열화와 기기건전성의 관계를 이해한다.

NQE561 방사선계측시스템 (Radiation Measurement Systems) 3:0:3(4)
본 과목은 핵 계측 또는 방사선 계측기의 전기적 신호 및 잡음에 대한 이론을 바탕으로 신호의 발생, 증폭, 전달 및 측정의 원리를 소개한다. 또한 이를 통하여 방산선계수, 분광, 시간 계측 및 영상계측시스템 설계에 대한 방법론을 논의한다.

NQE562 방사선 영상계측 (Radiation Imaging Instrumentation) 3:0:3(4)
본 교과목은 의료 및 비파괴분야에 활용되는 엑스선, 감마선, 중성자선 등 제 방사선의 영상을 계측하는 영상계측기의 분석에 관한 이론 및 설계기법을 다룬다. 기본적인 2차원 엑스선 라디오그래피

와 고급 감마선 카메라를 포함하여 3차원으로 확대되는 토모그래피 및 라미노그래피기술에 관해 심도있게 다룬다.

NQE563 방사선 생물학 (Radiation Biology) 3:0:3(4)
본 과목에서는 주로 포유류 시스템에서 분자,세포,기관 혹은 이에 준하는 수준에서 전리 방사선이 미치는 영향에 대하여 논의한다. 또한 기본적인 세포 개념들과 주요 기관 시스템들에 관하여 다루며, 초우라늄과 방사선치료학, 그리고 실험용 동물에서와 피폭된 사람들의 암 발생에 관하여 다룬다.

NQE571 핵자기공명 공학 (NMR Engineering) 3:1:3(6)
본 과목은 핵자기공명 현상의 기본원리 즉, 원자핵 스핀과 외부자기장의 상호작용을 소개하고 이를 바탕으로 핵자기공명 영상기법, 핵자기공명 분광기법, 관련된 장치들의 작동원리 등을 다룬다. 또한 핵자기공명을 이용한 생체의료 연구, 나노다공물질 연구, NMR 양자컴퓨터 연구 등 핵자기공명기술의 응용에 대한 전반적인 소개를 하며 강의내용의 실질적인 적용을 위해 기초적인 핵자기공명 실험을 수행한다.

NQE572 중성자 광학 (Neutron Optics) 3:0:3(6)
본 과목은 중성자 광학장치개발에 필요한 중성자 광학이론과 물질특성연구에 필요한 중성자 산란이론을 다룬다. 양자역학의 기본개념, 중성자의 근본특성, 중성자의 핵산란과 자기산란이 토의되며, 이를 바탕으로 중성자 에너지선택장치, 분극장치, 초반사 거울, 프리즘 등의 중성자 광학장치와 소각산란장치, 반사율측정장치, 삼축산란장치 등 중성자 산란장치들이 소개된다. 더불어 중성자 산란실험으로부터 물질의 구조와 물질 구성체의 움직임을 파악하는 실질적인 예들이 논의된다.

NQE575 원자력 에너지 정책 (Nuclear Energy Policy) 3:0:3(6)
원자력 개발, 이용 변천과정을 살펴보고, 원자력 에너지의 기술, 경제, 환경, 사회 및 정치적 측면을 검토 평가한다. 원자력에너지 이용 계획 (발전, 지역 난방, 산업용 열에너지원)의 각국별, 지역별, 국제적 현황을 분석한다. 국제 원자력 기구 (IAEA)와 국제 핵확산 금지제도의 역할 등을 견주어 봄으로써, 당면 정책 과제에 입각한 원자력에너지 정책의 개발 전망을 살핀다.

NQE581 핵융합 공학 (Nuclear Fusion Engineering) 3:0:3(6)
핵융합 시스템의 공학 및 설계를 다룬다. 핵융합 기초, 핵융합로 분석, 자장 및 관성 포획에 관한 실험, 플라즈마 공급 및 가열, 단열 압축 및 핵융합로 점화, 핵융합에너지 경제 및 환경문제 등을 포함한 핵융합공학 전반에 관한 전제 조건 및 접근 방식을 자세히 고찰한다. 핵융합 기술을 보조하는 공학 원리 및 설계에 관한 사례연구도 포함한다.

NQE582 플라즈마 응용공학 (Applied Plasma Engineering) 3:0:3(6)
저온 플라즈마에 대한 기초적 이해를 바탕으로 기체방전 등 여러 가지 종류의 플라즈마 원들의 발생 방법과 특성에 대한 강의이다. 아울러 플라즈마의 산업적 응용에 대한 여러 가지 예를 다룬다.

NQE583 입자가속기공학 (Particle Accelerator Engineering) 3:0:3(6)
본 교과목에서는 입자가속기의 동작원리, 입자 빔 발생방법, 전기장 및 자기장에서 상대론적 입자 빔 운동과 관련된 입자 빔 광학, 입자 빔의 특성변수 및 계측방법 등에 관한 기본 이론을 다룬다, 또한 여러 가지 가속기의 종류와 그 특징들에 대해 논의하고 가속기의 주요 응용분야에 대한 내용도 다룬다.

NQE595 원자력 및 양자공학과 영어논문작성법(Special Topics in Nuclear and Quantum Engineering) 3:0:3(6)
본 과목은 원자력 및 양자공학 관련분야의 국제학술지 논문저술에 필요한 영어논문 작성법을 다룬다. 실제 또는 가상의 논문발표를 위한 예비 및 최종논문 작성을 통하여 실질적인 영어논문 작성법을 제공한다. 수업은 2명 혹은 그룹으로 진행하며, 이 과정에서 학생들간의 상호평가와 교수의 지도가 이루어진다. 최종 작성된 논문은 전문적인 학회에서와 같은 형식으로 수업시간에 구두로 발표하게 된다.

NQE598 원자력 및 양자공학 특론 Ⅰ(Special Topics in Nuclear and Quantum Engineering Ⅰ) 2:0:2(4)
다른 과목에서 전반적으로 다루기 어려운 원자력 및 양자공학내의 특정 분야를 필요에 따라 선정해서 다룬다. 강의내용과 분야는 그때마다 달라질 수 있다. 강의내용에 따리 부제를 부여하여 개설한다.

NQE599 원자력 및 양자공학 특론 Ⅰ(Special Topics in Nuclear and Quantum Engineering Ⅱ) 3:0:3(6)
다른 과목에서 전반적으로 다루기 어려운 원자력 및 양자공학내의 특정 분야를 필요에 따라 선정해서 다룬다. 강의내용과 분야는 그때마다 달라질 수 있다. 강의내용에 따리 부제를 부여하여 개설한다.

NQE621 원자력공학 열수력학 Ⅱ (Nuclear Thermal-Hydraulics Ⅱ) 3:0:3(6)
단상 및 2상유체 유동과 비등열전달에 관한 문제중에서 특히 각종 노형의 노심에 대한 열수력학적 설계방법과 기준을 다룬다. 정상 가동중 및 사고상태하에서 과도적 열전달과 유체유동의 해석적 수치적 평가에 관한 기초도 다루며, 전력생산을 위해 노심으로부터 안전하고 효율적으로 열을 빼어내는 데에 관한 원자력공학을 위한 열수력학의 최근기법 등을 다룬다. (선수과목 : NQE421)

NQE623 원자로 안전 Ⅱ (Nuclear Reactor Safety Ⅱ) 3:0:3(6)
이 과목은 NQE 523의 연속강좌이며 신뢰도 및 위험해석과 원자로 안전에 있어서 고차적인 문제에 역점을 둔다. 특별히, 중요한 원자로의 안전문제들을 뽑아 검토하고 참여학생들이 토론하는 Case-Study가 포함된다. (선수과목 : NQE523)

NQE624 핵연료와 노심설계 (Nuclear Fuel and Core Design) 3:0:3(6)
핵연료의 노심설계를 위해 필요한 열유체와 기계적 분석, 그리고 확률론적 분석의 기본이론과 실제 응용이 다루어진다. 경제적이고 안전한 설계를 위해 각 분석들이 어떻게 연결되고 종합되는가에 대한 방법론이 논의된다.

NQE625 노공학전산 (Numerical Methods in Reactor Engineering Analysis) 3:2:3(6)
원자로공학의 문제를 분석하기 위한 수치적 방법을 다룬다. 열전달, 유체역학, 부품 구조설계, 계통의 과도분석들의 해를 구하기 위한 유한차분법 및 유한요소법에 대하여 논의한다.

NQE631 원자력 및 양자 계측제어 시스템 설계(Nuclear and Quantum Instrumentation and Control Design) 2:3:3(6)
본 과목은 원자력발전소 계측제어 시스템을 심도 있게 이해하고 설계 능력을 갖추기 원하는 대학원생 또는 고학년 학부생들을 위한 과목으로서 재래식 및 첨단 원전계측제어 시스템의 세부계통을 다루고 또한 전체 계통의 통합을 다루며 이와 관련된 원리와 기술을 강의한다. (선수과목: NQE532)

NQE651 방사선이 재료에 미치는 영향 (Radiation Effects on Reactor Materials) 3:0:3(6)
방사성 source 에 대한 고찰과 방사선과 물체와의 상호 작용 및 파손에 의한 결정 결함의 성질, 여러가지 재료의 물리적 성질에 미친 방사선의 영향 등을 고찰한다. 또, 원자로심에서의 재질 변화, 물 또는 액체금속의 부식에 미친 방사선의 영향, 핵분열 물질의 확산 및 방응, 금속 및 비금속 재료의 구조적 안전성과 방사선에 의한 재료의 경화, 취화(embrittlement) 및 swelling 등의 문제를 다룬다.

NQE653 핵연료 공학 (Nuclear Reactor Fuel Elements) 3:0:3(6)
원자로 노심에서의 핵연료 및 핵연료 피복관 재료의 거동, 구체적 내용으로 핵연료와 피복관의 swelling, 핵분열 가스의 방출, 방사선 조사에 의한 creep 와 같은 방사선 조사 및 열로 인한 현상학적, 이론적 모델링과 실험적 관찰 결과, 핵연료의 설계, 제조가공, 성능평가의 모델링, 컴퓨터를 이용한 신뢰도 분석, 고속 증식로의 핵융합로 노심재료의 최근개발 동향 등을 폭넓게 다룬다.

NQE675 원자력에너지 정책 특론 (Special Topics in Nuclear Energy Policy) 3:0:3(6)
원자력 에너지 최신 특별 정책과제에 대한 개황을 평가하고, 적절한 해결 방법을 도출할 수 있는 분석 기법을 개발한다. 이 기법을 이용 최신자료와 전산 코드를 사용 기술, 경제, Cost-Benefit, Risk-Benefit, Del-Phi, 또는 사회 정치적 요소 분석을 통해 얻은 결론에 입각한 정책 입안을 시도한다.

NQE726 원자력 안전분석 특론 (Special Topics in Nuclear Safety Analysis) 2:3:3(6)
원자력 안전분석을 위해 개발된 안전해석코드의 수치적, 물리적 분석이 행해진다. 이상류의 수학적, 수치적 모델 개발과 근을 구하는 기술이 논의된다. 분리유동에 관계되는 유동-영역 맵, 벽 응력과 열전달, 계면에서의 응력과 열전달, 분기현상에 관련된 모델 등의 물리적 모델이 다루어진다. 간단한 코드개발과 안전해석 코드를 이용한 다양한 현상에 대한 실습이 이루어진다.

NQE727 확률론적 위험도평가 특론 (Special Topics in Probabilistic Risk Assessment) 2:0:2(4)
이 과목은 PRA의 방법론들 및 그 응용과 컴퓨터 코드들을 다룬다. 방법론들에 있어서도 확률론적 분석과 사고결말분석이 있다. 확률론적-분석에서는 자료 처리, 고장 수목, 인간 실수, 공통 고장과 불확실성 분석을 포함한다. 사건 결말 분석은 격납용기상태, 노심 노출과 용융, 압력용기 융해 관통, 노심-콘크리트 반응, 대기 Source Terms, 방사핵종 분산과 대중 결말을 포함한다. 또한, 의사 결정 등을 비롯한 여러가지 응용도 포함한다.

NQE735 원자력 및 양자 정보공학 특론(Special Topics in Information Engineering for Nuclear and Quantum Applications) 2:3:3(4)
본 과목은 대학원생들에게 원자력 및 양자공학에서 쓰이는 정보공학의 최신 연구동향을 파악할 수 있게 하고 개별 연구과제를 통해 연구경험을 갖도록 하기 위한 과목이다.

NQE743 핵화학공학 특론 (Special Topics in Nuclear Chemical Engineering) 2:0:2(4)
원자력 시설 전반에 관련된 핵화학공학의 응용을 소개한다. 방사성물질 특성 및 영향, 핵분열 물질의 특성, 방사화학, 핵연료주기, 동위원소분리, 사용후 핵연료의 저장 및 재처리, 방사성 폐기물처리 및 처분, 방사성폐기물의 환경영향 및 원자력의 환경친화적 평가 등에 관한 고급과제를 다룬다.

NQE960 논문연구 (석사) (M.S. Thesis Research)

NQE965 개별연구 (석사) (M.S. Independent Research)

NQE980 논문연구 (박사) (Ph.D. Thesis Research)

NQE966 세미나(석사), NQE986 세미나(박사) (Seminar) 1:0:1
원자력공학 전 분야의 최근 문제에 대한 세미나: 원자력 및 양자공학과 내.외부의 문가를 초청하여, 원자로 설계 및 운전, 원자로 동특성, 열전달, 에너지 변환, 방사선 차폐, 핵연료 주기 및 관리, 제어 및 장치, 재료, 안전, 기타 최근의 관심 문제를 선택하여 다룬다.