

원자력 및 양자공학과

학과홈페이지:

<https://nuclear.kaist.ac.kr/>

학과사무실: 042-350-3802~4

▣ 개요

원자력 및 양자공학은 미시세계의 양자현상을 바탕으로 하는 원자력기술과 양자기술을 연구 개발하는 학문이다. 원자력기술은 원자핵의 분열 또는 융합에서 생성되는 에너지를 발전, 추진, 난방 등에 사용하는 기술과 방사선을 의학, 공학, 농학, 기초연구 등에 사용하는 기술이며, 양자기술은 원자, 분자, 전자, 핵자, 광자 등에 의해 일어나는 양자현상을 의료영상, 양자정보 및 양자컴퓨터, 양자광학, 나노기술 등에 이용하는 기술이다. 카이스트 원자력 및 양자공학과에서는 원자력 에너지의 평화적인 이용과 양자기술 개발을 위한 교육 및 기초/응용연구를 수행함으로써 창의력과 응용능력을 갖춘 유능한 원자력 및 양자 공학자를 양성하고 있다.

21 세기는 점차 고갈되어가는 기존의 화석에너지를 대체할 새로운 에너지원 개발이 매우 강조되는 시기이며, 또한 산업발전을 위해서는 원자, 분자, 광자 등을 개별적으로 제어하고 측정할 수 있는 양자기술이 절대적으로 요구되는 시기이다. 따라서 원자력공학 분야는 현재 대체에너지로서 가장 현실성 있는 원자력 에너지의 다목적 이용을 위하여 안전성 및 경제성이 높은 개량형 경수로와 신형원자로 개발, 우라늄 이용 극대화로 에너지의 해외 의존도를 최소화할 수 있는 고속증식로 개발, 에너지 문제의 궁극적인 해결을 위한 핵융합 원자로 개발을, 그리고 양자공학분야는 양성자, 중성자, 전자, 광자, 원자 및 분자 집합체 등의 발생, 제어 및 측정장치 등을 개발하고 이용함으로써 21세기 첨단 공학 및 과학기술발전에 이바지하는 것을 교육과 연구의 목적으로 한다.

▣ 학술 및 연구 활동

• 원자로물리 및 입자수송전산

핵반응과 중성자 수송이론을 기초로 하여 원자로 내의 중성자와 핵반응 산물의 Space-Energy-Time 분포해석과 계측, 원자로 독특성에 관한 교육과 연구를 하며 원자로 핵설계, 노심관리 및 방사선 수송과 차폐의 해석을 위한 방법을 개발, 전산코드화 하고 검증한다. 또한 방사선입자의 나노스케일 시스템에서의 수송현상 시뮬레이션 등도 포함한다.

• 원자력 열수력 및 안전

원자력 열수력학 (Nuclear Thermal-Hydraulics)과 원자로 안전 (Nuclear Reactor Safety)에 관한 교육과 관련 기초열수력 실험과 열수력 실증시험 연구와 함께 노심열설계 (Core Thermal Design) 및 안전성 분석 (Safety Analysis)을 위한 Computer Program의 소프트웨어 개발연구 등도 포함된다.

• 원자력 계측 제어 및 정보공학

원자력발전소의 안전 및 최적운전을 위한 교육과 연구로서, 원자력발전소와 관련된 공정계측 및 제어를 주로 다룬다. 또한, 안전관련 소프트웨어 확인검증문제, 디지털시스템 신뢰도 평가방법, 인간 기계 연계시스템의 설계 해석 및 안전운전을 위한 Simulation에 관한 Computer Program의 연구개발등도 포함한다.

• 원자력 환경공학 및 방사성 폐기물 관리

핵연료주기 (Nuclear Fuel Cycle), 방사성산물 관리 및 처분 (Radioactive Waste Treatment and Disposal), 처분장 안전성 평가, 사용후 핵연료 재처리 및 중간저장, 냉각재 화학 (Water Chemistry), 동위원소 분리 등 핵화학공학 (Nuclear Chemical Engineering) 및 방사선 관리와 보건 물리에 관한 교육과 연구 개발이 포함된다.

• 원자력 재료 및 금속공학

원자력 분야에 이용되는 제반재료의 내구성과 수명에 관련된 기초와 응용에 관한 교육과 연구를 한다. 핵연료 및 원자력발전소 구성요소의 제조가공, 시험평가와 신뢰도 향상에 대한 연구를 하며 핵분열과 핵융합반응을 효율적으로 유도하고 이용하기 위한 재료적인 연구와 함께 타 분야에로의 활용가능성을 모색한다.

• 방사선 계측 및 의료영상

엑스선, 감마선 등 전리 방사선에 대한 지식을 기반으로 방사선 방호 및 선량 측정, 비파괴검사 및 보안검사, 의료진단 등에의 활용을 목표로 방사선 거동 전산 모사법, 센서 신재료, 방사선 영상 계측기 설계, 신호처리 전자회로 및 영상처리 알고리즘 등을 연구한다.

• 중성자 산란 및 나노스케일 물질

중성자 산란은 나노스케일 물질의 구조 및 동역학을 원자 및 나노단위에서 측정할 수 있는 독보적인 측정능력을 제공하며, 이를 이용하여 탄소나노튜브 및 나노입자의 자기조립 초구조체, 분자 자기조립 현상, 바이오계면과 단백질의 상호작용 등 나노/바이오 소재 기본특성과 응용을 연구한다.

• 양자빔 공학

입자빔과 광자빔을 발생 및 이용하는 교육 및 연구를 하며, 전자빔 및 양성자빔과 같은 하전입자빔 발생장치, 입자가속기, 입자빔을 이용한 고휘도 X-선, 감마선, THz 등 광원개발, 양자빔을 나노기술, 재료, 환경, 생화학, 의료 등에 이용하는 연구 등을 다룬다.

• 원자력에너지 정책

각종 에너지 및 에너지 계통의 기술분석과 경제 및 환경적 측면을 포함한 종합적 에너지 기술분야로서, 각종 에너지계통 (Energy System)과 에너지전환 (Energy Conversion), 핵분열 에너지 (Fission Energy), 핵융합 에너지 (Fusion Energy) 및 태양열 에너지 (Solar Energy) 등 대체 에너지와 에너지정책 (Energy Policy) 등을 다룬다.

• 핵융합로 공학

미래의 궁극적 에너지원으로 예측되는 핵융합로에 관련된 기초이론, 공학적 문제 등을 종합적으로 다룬다. 핵융합 반응, 핵융합로 내의 플라즈마 및 에너지 균형, 핵융합로 시스템 연구, 방사선의 영향, 에너지 추출과 동력주기에 관한 연구 등 핵융합로 개발에 관련된 중요 공학적 문제에 대한 연구 및 교육이 포함된다.eunah

• 원자력 전력전자 및 로봇 연구

무선전력을 이용한 온라인 전기자동차(On Line Electric Vehicles)와 이동형 원자력 로봇, 휴대폰 충전 등 움직이는 모든 것에 자유롭게 전기 에너지를 공급하는 연구를 한다. 그리고, 고생존성 원전계측기술과 차세대 고속로용 자기 베어링, 전자기 펌프 등 원자력 관련 전자회로를 연구한다. 또한, 스마트 그리드 및 신재생 에너지, LED 구동회로, X-ray용 전원장치 등 전력전자 연구를 한다.