

## 과정별 소개

### □ 학사과정

물리학과 학사과정에서 부여하는 과정을 단계적으로 나누어 볼 때, 그 첫 단계가 고전 및 현대물리학의 전반에 걸쳐 기초개념을 이해하는데 중점을 두는 입문 과정이고, 다음이 입문과정에서 배운 기초물리학을 세분하여 좀더 깊고 넓게 배우는 발전과정이 된다. 마지막으로 교수의 개별지도 아래 첨단물리학 분야에 대한 연구 경험을 쌓고, 또한 학생 공동연구 그룹에서의 토론과 지식의 교환을 통하여 첨단 물리학 전반에 관해 익히는 연구과정이 있다. 한편, 물리학 이외에 다른 기초과학과 공학을 익히도록 장려하여 졸업 후 다른 전문분야로 진출하려는 사람도 그 분야에 쉽게 적응할 수 있도록 배려하고 있다.

본 대학 물리학 전공에서 수행하고 있는 중점적인 연구 분야에는 물질의 기본 입자와 힘을 규명하려는 소립자 물리학을 비롯하여, 원자와 전자들의 집단인 고체의 여러 성질 및 그 응용을 연구하는 응집물질물리학, 물체의 이온화된 가스 상태와 미래의 에너지원인 핵융합을 연구하는 플라즈마 물리학, 레이저를 이용하여 빛의 기본성질과 여러 매질과의 상호작용 및 그 응용을 연구하는 광학, 그리고 복잡계 및 비선형물리학, 전산물리학, 생물물리학 등이 있다.

본 학과 학부교육은 위와 같은 여러 가지 연구 분야에서 좋은 연구 활동을 하기위한 기초지식을 배양하기 위함이다. 따라서 물리학의 근본적인 이해를 위해 고전역학, 전자기학, 양자역학, 통계역학 등 다양한 기초과목들이 강의되고 있다. 이러한 기초적인 물리학지식을 발판으로 하여 물리학의 세분화된 전공과목들이 입문단계로서 강의되고 있으며, 전공과목들은 우주물리학, 소립자물리학, 고체물리학, 광학, 플라즈마물리학, 연성물질물리학, 생물물리학 등이 있다. 또한, 물리학의 지식에 대한 깊이 있는 이해를 위해 실험 과목들도 비중 있게 강의되고 있다.

물리학실험으로 일반물리학실험, 물리학실험 I, II, III 그리고 실험물리학세미나가 있다. 일반물리학실험은 과학기초과목의 하나로서 두 학기동안 이수하도록 계획되어 있으며 일반물리학의 전 교과과정의 학습을 위하여 25종목의 실험 강좌가 개설되어 있고 각 종목마다 15벌씩의 실험기구가 마련되어 있어서, 30명 단위의 학급에 2명이 1조를 이루는 것을 원칙으로 하고 있다.

물리학실험 I, II는 물리학 전공생의 입문 과정으로서, 물리학에 필요한 다양한 물리량들에 대한 실험을 포함한다. 그것은 질량, 진공, 저온, 고압, 시간, 그리고 Noise 처리 등을 포함한 기초실험과정이다. 또한 아날로그 및 디지털회로를 포함하는 전자회로 기초와 컴퓨터를 이용하여 물리학실험의 효과적 운용을 배운다. 이 과정은 고학년에서의 고급 실험을 위한 준비 단계에 해당한다.

물리학실험 III는 3학년 과정으로써, 열물리학, 광학, 원자물리학, 고체물리학, 핵물리학 등 현대물리학 분야의 총 25종목의 실험 장비가 준비되어 있다. 현대 물리학 실험실에는 모든 시설이 항상 준비되어 있어서 각 실험을 1년 동안 걸쳐 순환방식으로 수행하며, 현대물리학의 개념 및 실험기술을 익힌다.

물리학의 여러 세부 전공을 폭넓게 익히기 위한 실험물리학세미나는 X-ray를 이용한 결정구조연구, XPS를 이용한 고체표면의 구조연구, 초전도체, 초음파 pulse, Magneto-optics, 레이저 산란, 흡수 분광학, 고출력 펄스 레이저의 연구 등 15종목의 첨단물리 분야를 강의와 실습 혹은 실험참관을 통하여 익힌다.

졸업연구에서는 모든 학생이 각기 주제를 정하여 한 학기 동안 연구를 수행하고 연구보고서를 작성한다. 이를 통하여 이론, 실험분야의 물리학 연구 과정을 경험하도록 한다.

### □ 석·박사 과정

물리학과 석·박사 과정에는 크게 나누어서 응집물질물리학, 광학, 플라즈마물리학, 입자물리학, 우주물리학의 연구 분야가 있으며 또한 복잡계 및 비선형물리학, 전산물리학, 생물물리학 등의 분야에 대한 연구도 수행되고 있다. 이들 중 많은 연구 분야는 본교의 타과 연구 분야와도 긴밀한 관계가 있다. 이러한 학위과정은 전공분야에 대하여 강의과목을 수강함으로써 지식을 갖추는 과정과 연구과목에 의한 연구를 수행하는 과정으로 이루어진다. 대부분의 학생들은 석·박사 통합과정을 이수하게 되지만, 소수의 학생들은 단기간에 석사학위만으로 졸업이 가능하다.

응집물질물리학에서는 응집물질 내 전자수송현상 및 광학적 그리고 자기적 성질에 대한 연구에 중점을 두고 있다. 반도체 및 박막의 전기적, 광학적 성질, TFT 등 각종 디바이스의 연구, 강유전체, 고온초전도체, 자기저항, 유기물 반도체 및 비선형광학 특성에 대한 교육과 연구를 강조하고 있으며, 한편 고집적정보 저장 및 메모리 재질 개발을 목표로 나노 자성박막 및 초격자 자성박막의 자기 및 광자기적 특성과 스핀동역학에 관한 연구가 진행되고 있다. 응집물질이론 연구는 반도체, 탄소나노튜브의 전자수송, 원자 및 전자구조, 결합, 계면구조, 저차원 및 나노 전자계, 전자 강상관계와 같은 다체 물리, 그리고 초전도 현상에 대해 연구, 교육

하고 있다. 또한 생체분자, 자기화합성, 계면활성을 갖는 연성물질의 2차원, 3차원에서의 구조와 물성에 관한 연구도 진행되고 있으며, 양자컴퓨터의 구현을 위한 이론 및 실험적 연구도 진행되고 있다.

광학에서는 레이저의 이론과 이용, Photonics, 간섭광학과 회절광학 및 광학계통의 설계에 관련된 기하광학 등이 강의되고 연구된다. 이들 부문에 걸쳐서 비선형광학, 고분해능 레이저 분광학, TW급 Nd glass 레이저, 피코초와 펨토초의 극초단 펄스레이저, 표면광 마이크로 레이저, 다광자 혼합, 레이저-플라즈마 상호작용, 결맞는 X-선 발생과 응용, 광섬유 레이저와 광통신 등에 관한 연구, 광학계통설계 (렌즈 및 반사경계), OTF 측정, 광학용 다층박막계의 설계, 광섬유를 이용한 간섭계 및 센서 등을 포함한 광도파관 소자, 양자광학 연구, 광계측 연구 등이 추진되고 있다.

플라즈마물리학 연구는 다음과 같다. 핵융합 토카막 이론과 실험에서는 자기장내에 발생하는 고온 플라즈마내의 수송 및 감금, 불안정성, 플라즈마 전류구동 및 가열, 그리고 고온 플라즈마의 다양한 진단법의 개발에 관해 연구하고 있다. 저온 플라즈마 실험실에서는 유도결합 플라즈마, 전자 사이클로트론 공명 플라즈마와 헬리콘 플라즈마 장치 등을 개발하고, 탐침 및 분광분석을 통한 플라즈마 진단기술에 기반을 둔 현상의 이해와 차세대용 고밀도 대면적 플라즈마원의 연구개발에 초점을 맞추고 있다. 또한, 천체 플라즈마에서는 지구 및 행성계의 자기권 내에 존재하는 플라즈마와 고온 성간물질에 대해 연구하고 있다.

입자물리학에서는 전자기력, 약력, 강력 및 중력의 상호작용과 이들 이론의 양자화, 게이지장론 및 현상론, 자연의 네 가지 힘을 하나로 통일하는 대통일장이론, 초대칭이론, 초중력이론, 초끈이론 등을 위주로 하는 강의와 연구를 한다. 또한 여러 소립자들이 초기 우주에 줄수 있는 영향에 근거하여 팽창이론, 우주구조형성, 암흑물질과 같은 여러 우주론적 문제들에 대한 연구도 병행하고 있다.

전산물리학에서는 물리학계에 나타나는 비선형 편미분방정식 수치해석 및 전산모사, 인공지능을 이용한 수식의 기호연산 및 자연제어처리, 통계 및 장이론을 이용한 문자 및 음성인식, 이차원 장 및 통계이론을 이용한 평형전산기 및 신경회로에 관한 연구를 한다. 복잡계 물리학 분야의 해당 범위는 매우 넓어서 복잡한 사회나 경제 현상, 생명 현상 등 기존의 물리학이 설명하지 못했던 복잡한 시스템을 그 대상으로 하고 있으며, 네트워크 과학 등 다양한 접근 방법을 통하여 복잡계의 구조와 동역학에 관하여 연구한다. 유체, 고체, 플라즈마, 광학등의 제 분야와 화학, 생물학 분야 등에서 일어나는 동역학적 현상의 근본적인 진행과정의 이해에 목적을 두고 있는 비선형 물리학 분야에서는 혼돈, 비선형 동역학, 복잡계에서의 문양형성 및 동역학적 진화, 비평형 동역학 현상에 대한 연구를 수행하고 있다.

생물물리학에서는 통계물리적 방법론을 통하여 생명현상을 이해하려는 생물정보학(Bioinformatics)분야와 뇌의 비접촉 측정방법을 통해 얻은 데이터를 비선형 동역학의 관점에서 분석하여 뇌기능을 이해하고 Neural network 모델을 구축하는 뇌기능의 모델링도 연구하고 있다.