



물리학과 (박사) Department of Physics



광시스템공학과 (석사) Department of Optical Engineering

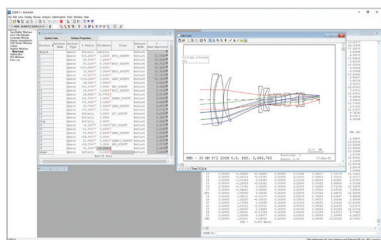
광시스템공학은 21세기에 급격하게 성장할 것으로 예상되는 광학관련 산업분야에서 핵심적 역할을 할 전문연구 인력을 양성하기 위해 설립되었다. 전통적인 광학분야뿐만 아니라 전자, 기계, 전산, 의료 분야에서 많은 광학관련 전문인력을 필요로 하고 있고 이러한 수용에 대응하기 위해서 광학 분야를 중심으로 한 학제 간 연구개발 능력을 갖춘 인력 양성시스템이 절실히 요구된다.

광시스템공학과에서는 이를 위해 광학 관련 이론 및 실험 교육을 중심으로 공학적 응용 능력을 배양하기 위해 전자, 기계, 재료, 전산, 의료 분야의 관련 과목들을 개설하고 있다. 광학을 중심으로 이러한 분야의 전문지식을 체계적으로 교육받은 후에 산학협력에 관련된 연구능력을 갖추 수 있도록 교과과정을 구성하여 졸업 후 산업분야에서 즉시 능력을 발휘할 수 있도록 교육시킬 뿐만 아니라 첨단 산업분야의 특징인 빠른 기술변화에 쉽게 적응해서 뛰어난 연구개발 능력을 유지 할 수 있도록 한다.

이러한 인력 양성을 위해 광학관련 기본 교육을 위한 전자기학, 레이저분광학, 양자전자학, 비선형광학 과목들을 개설하고 있고, 실험 및 응용 능력을 배양시키기 위한 과목들로는 응용광학실험, 광학특강, 광학계설계, 광학계설계실습 등의 과목들을 개설하고 있다.

| 학과 교수 소개 |

성 명	연구 분야
유 재 명	광학계 설계
이 상 훈	테라헤르츠 광과학
김 원 근	나노공정 및 나노포토닉스
김 효 정	반도체 소재 분광분석 및 표준화
노 재 범	인공지능을 이용한 계산 광학 및 광소자 설계



■ 연구실 : **기하광학연구실**
신평교육관 206호

■ 담당교수 : 유 재 명

■ 연 락 처 : 054-478-7778, jmryu@kumoh.ac.kr

연구실 소개

기하광학연구실에서는 물리학의 한 분야인 광학에 대한 연구를 진행하고 있으며, DSLR 또는 휴대폰에 사용되는 카메라와 같은 전통적인 제품 외에도, 구체적으로 HUD(Head Up Display), HMD(Head Mount Display), LiDAR(Light Detection and Ranging), 지능형 head lamp, 어안렌즈(Fish Eye Lens), 태양광 집광 광학계 및 정밀 광학계 등의 산업계에서 많은 수요가 있는 제품에 적용되는 광학계 등에 대해 연구하고 있습니다. 이를 위하여 광학 및 응용 기술의 기반이 되는 기하광학, 파동광학, 전자기학, 박막광학 등의 물리학 분야의 학문을 공부합니다. 또한 광학 설계를 위해 다양한 컴퓨터 소프트웨어(MATLAB, 엑셀VBA, CODE V, LightTools, Macro plus)를 사용하며, 이를 통해 광학계에 사용되는 렌즈 및 거울면의 형상, 광학 부품 간의 간격, 소재 등을 결정합니다. 결상 광학계 설계는 CODE V를 이용하며 조명 광학계 설계는 LightTools를 이용합니다. 이를 통해 조명계 및 결상 광학계에 특정 영역에서의 빛의 밝기 분포와 각 광학 부품에서의 빛의 경로를 계산해서 제품에 대한 빔 패턴, 광량 균일도, 해상력 등과 같은 광학 성능을 예측하고 분석합니다. 이러한 프로그램을 이용해 사용자의 요구 사항에 맞는 광학 렌즈를 설계하고 광학계를 구성하여 분석하고 평가하는 기술도 연구하고 있으며, 각종 programming 언어를 사용해서 광학계에 대한 민감도 계산을 기반으로한 공차 분석의 자동화 S/W도 개발하고 있습니다. 이를 활용한다면 다양한 응용 분야의 제품 설계를 할 수 있습니다.

주요성과

(국가 과제 실적, 최근 5년 이내, 총 5건)

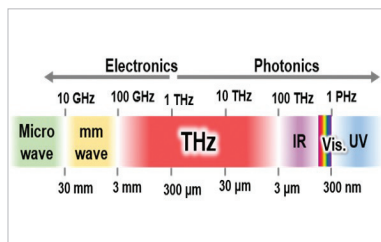
- 헤드마운트 디스플레이 광학계 지원용 고속 광음향 기기(한국연구재단, 2020~2025)
- 반도체 결함(10nm 이하) 검사장비용 자외선 렌즈모듈실장 성능평가 기술개발
(한국산업기술평가관리원, 2021~2024)
- E-모빌리티에 적용가능한 어안렌즈 360도 실시간 스마트모니터링 제품 개발(한국연구재단, 2023)
- HUD용 광학부품과 홀로그래픽 광학엔진 및 이를 적용한 차량 AR HUD 시스템 개발
(한국산업기술평가관리원, 2021~2023)
- 라이다(LiDAR)기반 장애물 감지가 가능한 차량 ADAS용 소형 운전자 사각지역(BSD)
센서 개발((재)구미전자정보기술원, 2021~2022)

(기업체 용역 과제, 최근 5년 이내, 총 8건)

- 휴대폰용 박형 줌 광학계 설계(삼성전기, 2021~2026)
- 교환렌즈용 대구경 줌 광학계 설계 과제(삼양옵틱스, 2026~2027)
- 인공지능을 활용한 광학계 설계 과제(삼성전자 MX사업부, 2026)
- 광학계 민감도 자동 계산 S/W 개발(삼성전자 MX사업부, 2025)
- 투사계 광학 설계 관련 용역(삼성전자 VD사업부 및 생산기술연구소, 2025)
- 검사 장비용 고해상 광학계 설계(삼양옵틱스, 2022~ 2023)
- 고배율 감시 카메라용 광학계 설계(한화테크윈, 2022~2023)
- HD Lighting 결상광학계 개발(현대모비스(주), 2021~2022)

(연구실 취업 현황)

- 2025 : 삼성전기 1명, SL 1명, 삼양옵틱스 1명, 세코닉스 1명, Ansys 1명
- 2024 : 삼성전기 1명
- 2023 : 삼성전기 1명
- 2022 : 한화시스템 1명
- 2021 : 삼성전기 졸업생 전원 취업(총 2명)
- 2020 : BRYTN(SK텔레콤에서 광학 부문 독립된 회사) 1명, OSD optics(검사장비 회사) 1명
- 2019 : ATI(반도체 장비 회사) 1명
- 2018년 이전 취업 현황 : LG이노텍 2명, 삼양옵틱스 1명, SL 1명 등
(2015년 첫 졸업생 이후, 현재까지 전원 취업)



■ 연구실 : 테라헤르츠광학연구실 신평교육관 306호

■ 담당교수 : 이 상 훈

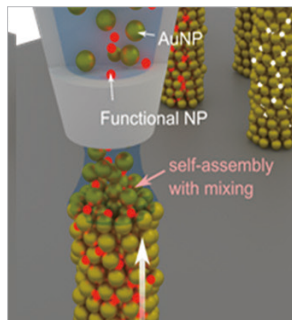
■ 연 락 처 : 054-478-7779, shl@kumoh.ac.kr

연구실 소개

테라헤르츠 광학 연구실은 펄스 레이저 등을 통해 발생시킨 테라헤르츠 주파수 대역의 전자기파를 이용한 다양한 현상을 연구합니다. 테라헤르츠파는 우리 주변의 열에너지보다 낮은 에너지 덕분에 대상을 파괴하지 않고 다양한 분자들의 고유진동에 민감하기 때문에 반도체, 신물질, 생체물질 등 다양한 대상의 전기광학 및 양자광학적 분석에 활용할 수 있습니다. 또한 Micro/nano 공정기술을 통해 제작된 파장보다 작은 미세 인공 광학구조를 통해 자연계에 존재하지 않는 물질의 광학적 특성을 구현하는 메타물질을 활용하여 고민감도 분자센서, 이미징, 새로운 테라헤르츠 소자 등 다양한 응용 기술을 연구합니다.

주요성과

- Nanotip 기반 테라헤르츠 메타물질에 의한 Si의 비선형 전하동역학 유도 연구 (Advanced Science, 2024)
- 대칭파괴 메타물질을 이용한 고민감도 분자센싱 (Results in Physics, 2023)
- 3D프린팅 기반의 테라헤르츠 메타물질 광학계 개발 (Optics and Lasers in Engineering, 2023)
- 저출력테라헤르츠 전자기파의 근접장 집속에 의한 반도체의 비선형 표면 전하동역학 연구 (한국연구재단, 2023 ~ 2025)
- 테라헤르츠 메타물질 기반 OLED 발광체의 실시간 비파괴 모니터링 기술 개발 (Applied Surface Science, 2022)
- 테라헤르츠 기반 바이오마커 물질의 비표지 모니터링 기술 개발 (한국연구재단, 2021 ~ 2023)



■ 연구실 : 나노포토닉스연구실 신평교육관 205호

■ 담당교수 : 김 원 군

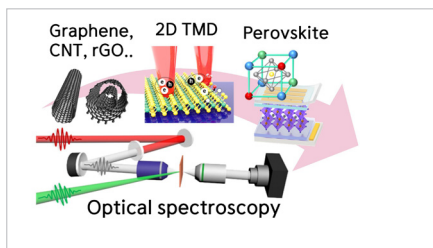
■ 연 락 처 : 054-478-7775, wgkim@kumoh.ac.kr

연구실 소개

나노포토닉스연구실에서는 나노미터 스케일의 미세구조물들을 제작하고 나노 구조체와 빛 사이의 상호작용을 연구하고 있습니다. 나노포토닉스연구실에서는 대표적인 나노 구조 공정법인 리소그래피 방식이 가지는 높은 설비 및 유지비, 유해한 공정 물질 사용 등의 단점을 극복하기 위해 낮은 비용과 친환경적인 소재들이 활용되는 자기 조립 공정을 활용하고 있습니다. 특히 최근에는 나노 입자의 자기 조립 원리가 적용되는 3차원 나노프린팅 공정을 집중적으로 개발하고 있으며 개발된 신공정을 통해 유해 물질 감지를 위한 센서, 질병 진단을 위한 기기, 광학 메타 물질 등의 분야를 연구하고 있습니다. 나노포토닉스 연구실에서 활용하고 있는 3차원 나노프린팅 기술은 적용 가능한 물질의 범위가 광범위하여 상기한 응용 분야들 이외에도 광촉매 물질, 광발열 디바이스, 마이크로 액추에이터 등 다양한 나노포토닉스 관련 응용 연구들을 병행하고 있습니다.

주요성과

- 초고속 광기술 기반 바이오 플라즈모닉 슈퍼구조체의 동역학적 거동 규명 및 최적화 설계 (한국연구재단, 2024년 ~ 2025)



■ 연구실 : 반도체광분석연구실 신평교육관 309-1호

■ 담당교수 : 김 효 정

■ 연 락 처 : 054-478-7773, hyojungkim@kumoh.ac.kr

연구실 소개

반도체광분석연구실은 광학 기반 계측 기술을 융합하여 반도체 및 차세대 전자소자의 재료 특성을 정밀 분석하고, 이를 표준화 활동과 연계하는 데 중점을 둔 연구실입니다. 특히, 공초점 분광 (Raman, photoluminescence spectroscopy), 시분해 분광 (Time-resolved photoluminescence), 초고속 분광 (femtosecond transient absorption spectroscopy) 및 광열 적외선 분광 (Optical-photo thermal infrared spectroscopy) 등 다양한 광학 측정 장비를 기반으로, 소재의 표면 및 계면 구조, 전하 수송 거동, 결함 분석 등을 정밀하게 해석합니다. 또한 국제표준화 활동(IEC TC113, IEC/ISO JTC3)을 바탕으로, 연구 결과를 산업계 및 국제표준 문서화에 연결하는 실용적 연구도 함께 수행하고 있습니다. 주요 연구 대상은 페로브스카이트, 이차원 소재, 양자점, 탄소 소재이며, 국내외 산학연 협력체계 속에서 신뢰도 높은 광특성 분석 및 데이터 기반 표준화 모델 수립을 목표로 합니다.

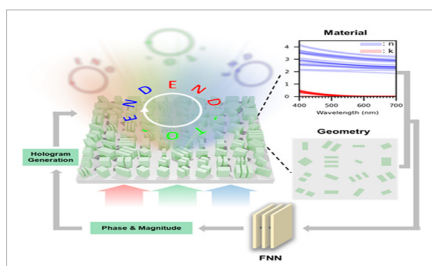
주요성과

(국가 과제 실적)

- Chiral/PIL 페로브스카이트 복합구조체 핵심 타깃구조 발굴 및 광기반 구동 기작 규명 (한국연구재단, 2024~2027)
- 양자소재 단일광자방출 측정법에 대한 국제표준 개발 (한국산업기술기획평가원, 2024~2028)
- 국소 영역에서의 초고속 시분해 분광 분석을 통한 페로브스카이트 표면 전하이동 연구 및 응용 (한국연구재단, 2022~2025)
- 라만 산란을 이용한 그래핀 순도 측정 국제 표준 개발 (한국탄소산업진흥원, 2021~2025)
- Quantitative prediction of the electrical properties with optical measurement via deep neural networks (해외 미공군, 2021~2022)
- 2차원 전이금속 칼코겐화합물 양자점을 이용한 다중 엑시톤 현상 연구 (한국연구재단, 2019~2022)

(개발 중인 국제표준 현황)

- IEC TS 62607-6-34 ED1 Nanomanufacturing – KCC – Part 6-34: Graphene-related products – C/O ratio of reduced graphene oxide: Raman spectroscopy
- EC/ISO TS JTC3-119 ED1 Quantum technologies – Cross-cutting and enabling devices and technologies: Hanbury-Brown-Twiss interferometry for the characterization of photonic quantum sources



■ 연구실 : 지능형 메타광학 연구실 신평교육관 202호

■ 담당교수 : 노 재 범

■ 연 락 처 : 054-478-7776, jbnoh30@kumoh.ac.kr

연구실 소개

지능형 메타광학 연구실에서는 인공지능과 계산광학 기법을 활용하여 차세대 메타광학 및 나노광학 소자를 설계하는 연구를 수행합니다. 메타표면 (metasurface) 기반 광학소자의 파면 제어 특성을 활용하여 초소형 렌즈, 홀로그램 이미징 시스템, 집적 광학소자 등 다양한 응용을 위한 새로운 설계 방법을 개발합니다. 특히 딥러닝 및 최적화 알고리즘을 활용한 광학소자 역설계와 고속 시뮬레이션 기법을 통해 기존 설계 방법의 한계를 극복하고, 차세대 이미징 기술, 반도체 기반 광소자, AR/VR 및 센싱 기술 등 다양한 산업 분야에 활용될 수 있는 광학 설계 기술을 개발하는 것을 목표로 합니다. 해당 설계 기술을 위해 학생들은 Python, MATLAB, Ansys Lumerical 등의 다양한 프로그래밍 언어 및 시뮬레이션 프로그램을 연마하는 과정을 거치게 됩니다.

주요성과

- End-to-end 시스템을 이용한 RGB 메타홀로그램 설계 (Nano Letters, 2025)
- C-GAN을 이용한 3차원 기계적 카이랄 메타물질 설계 (Advanced Functional Materials, 2025)