

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 0401

연구 분야 (Research Fields)	광-전 박막 소재
연구 과제명 (Project Title)	수요대응형 태양광모듈 구현을 위한 비접촉식 박막미세가공 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	광-전 박막 합성 및 평가
<p>(연수 내용)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 박막태양전지용 투명전극 소재 합성 및 후처리 <ul style="list-style-type: none"> - 마그네트론 스퍼터링, - 전자빔 증착 - 열처리 ○ 투명전극 소재 특성평가 <ul style="list-style-type: none"> - 박막의 전기적 특성 평가 - 박막의 투과 반사 특성 및 광학 상수 분석 - 박막의 구조 및 조성 분석 ○ 박막태양전지 고효율화를 위한 고이동도 투명전극 소재 연구 ○ 박막태양전지 모듈화 공정을 위한 박막의 레이저 가공 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 전자재료연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김원목</p>	

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 04이

연구 분야 (Research Fields)	나노박막 구조제어 연구
연구 과제명 (Project Title)	Wearable device용 열전발전 시스템 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	나노구조박막의 미세구조 제어를 통한 상제어
<ul style="list-style-type: none"> - 나노 구조박막의 밀착력에 영향을 미치는 두가지 요인인 기판과의 계면상 제어와 잔류응력 제어를 위해 박막의 증착시 사용되는 플라즈마의 이온의 에너지와 밀도가 미치는 영향을 관찰하고, 이를 토대로 밀착력을 개선시킬 수 있는 방법을 모색하려 함. - 입방정 구조의 박막 소재 중 연구 목적에 적합한 model 계를 선정하여 방법을 찾아보고 이들 결과를 바탕으로 실제 응용 박막계에 적용할 예정임. - 증착공정으로는 실제 응용에 사용되는 UBM sputtering 공정을 사용하여 플라즈마의 상태를 제어할 예정이며, 주로 TEM을 중심으로 한 박막의 구조 분석이 사용될 것임. 	
소속 센터/단 명(Center) : 전자재료연구단 연수 책임자(Advisor) : 백영준	

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 0401

연구 분야 (Research Fields)	2차원 나노소재기반의 가변광학필터 및 분광이미징센서 연구
연구 과제명 (Project Title)	나노소재 기반 집적화용 초고속 광전소자
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	그래핀 기반의 집적화용 능동가변광학필터 설계 및 제작공정/평가 진행
<div style="margin-bottom: 10px;"> <input type="checkbox"/> 2차원 나노소재기반의 집적화용 능동가변광학필터 설계 <ul style="list-style-type: none"> - 2차원 나노소재중 electrical-doping에 의한 fermi-level의 제어가 용이한 그래핀을 이용, 트랜지스터 type의 가변광학필터 및 집적도파로형 소자 구조 설계연구 진행 - FDTD 전산모사 기법을 활용한 구조인자별 성능 최적화 방안 도출 - 그래핀의 Fermi-level 효율적 제어를 위한 접근법 모색 </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <input type="checkbox"/> 그래핀 기반의 나노광학필터 제작공정 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 그래핀 단일층은 물론 다층형 그래핀 전사공정 최적화 연구 - 그래핀층위에 나노격자 형성 임프린팅 공정 및 트랜지스터 전극형성 공정연구 - 그래핀 나노패터닝을 공정 연구 - TCO back-gate 전극구조 도입 공정연구 </div> <div> <input type="checkbox"/> 집적화용 능동가변광학필터 특성평가 <ul style="list-style-type: none"> - 적외선 통신파장(1550nm 대역) 대응 가변광학필터 특성평가 시스템 보완 - 광원 coherency 제어를 통한 노이즈 저감 방안 시도 - Gate 전압 인가에 따른 필터 중심파장 가변능 평가 </div>	
소속 센터/단 명(Center) : 전자재료연구단 연수 책임자(Advisor) : 이경석	

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 0401

연구 분야 (Research Fields)	이차원 산화물 나노시트 연구
연구 과제명 (Project Title)	시냅스 어레이용 산화물 기반 고선택성 저항변화 소재 및 소자 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	이차원 산화물 나노시트 합성, 박리, 증착 및 특성 평가
<p>연수 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> - 뉴로모픽 시스템 구현에 필요한 시냅틱 단위 소자 및 소재 개발을 목표로 함 - 시냅틱 특성 구현을 위해 멤리스터 기반 저항 변화 소자 및 선택 소자를 연구하고자 하며 저항 변화 소자와 선택 소자의 적층을 통해 시냅틱 특성을 구현하고자 함 - 다양한 시냅틱 특성 제어를 위하여 화학적 박리법으로 다양한 이온이 도핑 된 이차원 $\text{Sr}_2\text{Nb}_3\text{O}_{10}$ 기반 나노시트로 박리하기 위한 신소재를 합성 - 합성된 소재 분말을 산치환 등 용액치환법을 이용하여 나노시트로 박리 - 박리된 나노시트 콜로이드 용액을 Langmuir-blodgett법을 이용하여 박막화 - 이차원 나노시트를 사용하여 MIM 구조로 소자를 구현 - 합성된 소재, 박리된 나노시트, 증착된 나노박막의 결정구조, 미세구조, 조성, 전기적 특성을 XRD, SEM, TEM, XRF, RBS, EDS, EXAFS, I-V, Hall measurement 등으로 평가 - 나노시트 박막을 In-situ TEM, 제일원리계산을 통한 시뮬레이션 등 다양한 접근법을 통하여 메커니즘을 규명 - 최적화된 소재를 어레이화 - 국내외 학회 발표, 특허, 논문 작성 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 전자재료연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 최지원</p>	

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 0402

연구 분야 (Research Fields)	스핀트로닉스
연구 과제명 (Project Title)	스핀 토크를 이용한 자화 반전 현상 제어
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	스핀 토크 자성 소자 제작 및 평가
<p>(연수 내용)</p> <p>강자성층(반강자성층)/비금속으로 구성된 다층 자성 박막을 이용한 스핀 소자에서 발현되는 스핀 토크 현상의 원인을 이해. 이를 바탕으로 스핀 방향 제어를 효율적으로 할 수 있는 방법을 탐색하고 관련 소자를 제작한다.</p> <p>스핀 소재 제작 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다층 자성 박막 제작 (스퍼터링, 이빔이베퍼레이션) - 자성 박막 물성 측정 (VSM, 광학적, 전기적 신호 측정) <p>스핀 소자 제작 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> - 이빔 리소 및 포토 리소 공정 - 아이언 밀링 <p>스핀 소자 특성 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> - 광자기 특성 평가 (MOKE) - 자화 특성 평가 (VSM) - 전기적 신호 측정 (PPMS, RF 측정법) 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 스핀융합연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 한동수</p>	

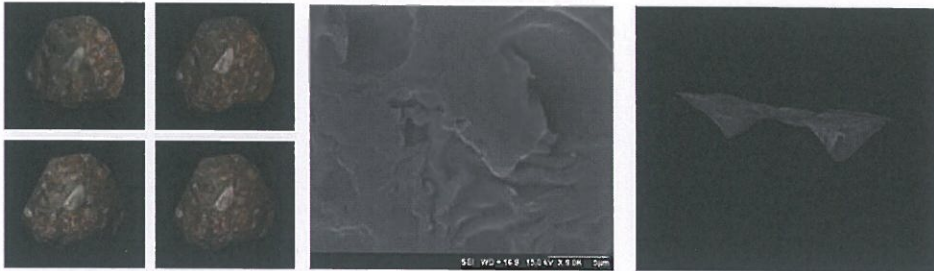
지유번호 : 0403

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	인공지능
연구 과제명 (Project Title)	2D 카메라 기반 비접촉식 초정밀 Inline 3D 나노 영상 이미징 결합 검사 시스템 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	인공지능 기반 영상신호처리 및 3차원 복원기술

○ 2차원 카메라 기반 3차원 복원기술

- 3차원 깊이맵 기반의 2차원 스테레오 영상 획득 광학계 구성 및 설계
- 3차원 영상 복원 구현을 위한 2차원 카메라 배열 설계 및 최적화
- 2차원 카메라로 획득한 다시점 영상 3차원 복원 알고리즘 개발
- 3차원 깊이 측정 및 정밀도 향상 알고리즘 개발



3D Reconstruction technology

○ 인공지능 기반 영상신호처리를 이용한 화질 개선

- 3차원 복원 영상 화질 개선을 위한 머신 러닝 기반의 영상신호처리 알고리즘 개발
 - 3차원 복원 영상 화질 개선을 위한 딥 러닝 기반의 영상신호처리 알고리즘(GAN) 개발
- ※ 생성적 적대 신경망(GAN:Generative Adversarial Network): 실제 데이터를 학습하고 이를 바탕으로 거짓 데이터를 생성하는 모델과 데이터가 실제인지 거짓인지 판별하도록 학습하는 모델을 경쟁시키고 학습 과정을 반복하여 진짜와 같은 가짜를 만들어내는 인공지능기반 영상 화질 개선 기술



소속 센터/단 명(Center) : 광전소재연구단

연수 책임자(Advisor) : 박 민 철

연수 제안서

자유티드 : 0403

연구 분야	화합물반도체 태양전지
연구 과제명	이동기기용 III-V 화합물반도체 초고율 플렉서블 셀/모듈 기술개발
연수 제안 업무	태양전지 제작공정
<p>(연수 내용)</p> <ul style="list-style-type: none"> - III-V족 화합물 반도체 태양전지를 제작하고 측정하는 기술 - III-V족 화합물 반도체 태양전지 구조 성장 기술 - wafer bonding 기술 	
<p>소속 부 서 : 광전소재연구단</p> <p>연수 책임자 : 최 원준</p>	

연수 제안서(Training Proposal) 지원번호 : 0403

연구 분야 (Research Fields)	산화물 기반 박막 증착 및 광소자 개발
연구 과제명 (Project Title)	광신호제어용 광전자소자
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	산화물 기반 기능성 박막 특성 연구 및 광소자제작
<p>“광신호제어용 광전자소자” 연구과제는 초고성능 컴퓨팅을 구현하기 위하여 기존 전자 소자에 광처리 장치를 융합하는 것을 목표로 하며 이를 위하여 각 요소 소자를 제작한 후 신호 처리용 플랫폼에 장착하여 융합된 요소 소자의 구동 특성을 살펴보는 것을 주된 내용으로 하고 있다. 다양한 요소 소자 중 산화물 기반 광전자 소자는 기존 실리콘 기반 광전자 소자 대비 매우 작은 크기를 가지며 우수한 광특성을 가지고 있어, 본 연구 과제의 세부 연구 주제 중 하나로 연구될 것이다. 관련 업무를 수행할 연수자는 연구과제 참여연구원으로써 산화물 기반 기능성 박막을 제작하고 이를 이용하여 광신호 제어를 위한 광전자소자를 제작하는 연구를 진행할 것이다.</p> <p>연수자는 기존 산화물 기반의 광소자들이 가지는 공정상의 한계를 극복하기 위하여 저온 스퍼터링 증착법을 기반으로한 고품위 산화물 증착 연구를 다음과 같이 수행할 것이다. 첫째, 플라즈마 스퍼터링 공정시 증착되는 입자의 에너지를 계산하여 이를 실제 증착에 응용할 것이다. 둘째, RF 플라즈마 공정 시 추가 직렬 전압을 인가하거나 Pulsed DC 전원 공급장치를 통한 추가 전위를 인가하여 스퍼터링 공정 조건을 탐색할 것이다. 셋째, 다양한 인가 전압 조건하에서 증착된 박막의 특성을 SEM, AFM, TEM, XRD를 활용하여 분석할 것이다. 마지막으로, 광스위치나 광모듈레이터와 같은 광소자의 특성을 개선하기 위하여 산화물 박막을 추가한 구조를 가지는 소자를 제작하여 특성을 측정하는 업무를 수행할 것이다.</p> <p>본 연수를 통하여 연수자는 연구과제 수행에 기여하는 동시에 전자 소자 제작 공정에 대한 전문성을 습득할 수 있을 것이다. 또한 공정 설계, 소자 제작, 특성 평가와 같이 학계 또는 산업계에 관련 연구를 수행하고자 할 때 필요한 전문지식을 쌓을 수 있을 것이다.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 광전소재연구단 연수 책임자(Advisor) : 박동희	

연수 제안서(Training Proposal)

지원코드 : 0403

연구 분야 (Research Fields)	Single-Photon Detectors/Sensors (단일광자 검출기/센서)
연구 과제명 (Project Title)	CMOS 공정 기반의 차세대 Single-Photon Avalanche Diode 연구 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	Single-Photon Avalanche Diode (SPAD) 설계 및 특 성 측정
<p>Single-photon avalanche diode(SPAD)는 avalanche 효과를 이용한 매우 큰 gain 특성으로 single-photon (단일광자) level의 검출이 가능할 뿐만 아니라 우수한 timing jitter 성능을 보이기 때문에, photon counting 및 time-of-flight (ToF) 특성이 요구되는 응용분야에서의 필수 소자/센서입니다. 최근 각광받고 있는 응용분야의 예로는, 자율주행자동차, 드론, 로봇, 3D 얼굴/동작 인식 및 추적 등의 D-ToF (Direct ToF), LiDAR (light detection and ranging; 라이다) 응용분야 및 TOF PET (time-of-flight positron emission tomography), FLIM (fluorescence-lifetime imaging microscopy), NIRI (near-infrared imaging), super-resolution microscopy 등의 다양한 바이오 응용분야, 그리고 양자암호, 양자통신 등의 양자 응용분야를 들 수 있습니다.</p> <p>본 연수를 통해 학생연구원은 소자의 이론에 대해서 자세히 배우고 공부하는 것뿐만 아니라 제작된 소자들을 직접 측정하면서 보다 직관적인 이해력을 키울 수 있을 것이고, 다양한 측정방법에 대한 기술 및 노하우를 배울 수 있을 것입니다. 또한, 디바이스 시뮬레이션 방법을 배우고 각 소자에 대한 상세한 분석을 진행하며, 그리고 이와 더불어 소자의 모델링 연구를 진행하면서 소자의 동작 원리 및 성능 향상을 위해 요구되는 필수 부분들을 명확히 확인 및 파악할 수 있으리라 예상합니다. 추가적으로 반도체 소자 설계 방법을 배우면서, 이론 공부 및 모델링 연구를 기반으로 도출된 아이디어를 직접 설계 및 검증하면서, 본 연수과정 후에는 학생연구원 본인이 직접 소자의 설계부터 측정 및 분석, 검증까지 모두 수행할 수 있는 연구원으로 성장하게 될 것이라 기대됩니다.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 광전소재연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 이명재</p>	

연수 제안서(Training Proposal) **자유훈도 : 0403**

연구 분야 (Research Fields)	초고성능/초저전력 광전소자 제작
연구 과제명 (Project Title)	비휘발성 광스위치 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	광스위치의 제작 및 평가, 메모리 소자 평가
<p>본 연구과제는 화합물 반도체, 실리콘, 메모리 소재 및 구조(강유전체, Flash gate stack 등)를 이용한 고성능/저전력 광전소재 개발을 목표로 함. 이를 위한 소자의 설계와 알맞은 소재의 탐색, 소자의 제작, 소자의 특성 평가를 종합적으로 연수하는 것을 목표로 함.</p> <p>연수 내용 개요</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 광스위치 소자의 설계, 제작 및 특성 평가 2. 비휘발성 메모리의 제작 및 특성 평가 <p>연수 내용 상세</p> <p>본 연구과제는 초저전력 광스위치를 제작하기 위한 소자의 설계, 제작 및 평가를 일괄적으로 연수할 수 있도록 계획됨. 기존의 실리콘을 이용한 광스위치의 성능을 높이기 위한 화합물 반도체 소자의 제작과 지금까지는 시도되지 않았던 비휘발성 재료를 이용한 광스위치 제작 가능성을 모색함.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 화합물 반도체를 이용한 광스위치 성능 평가 - 비휘발성 재료의 특성 평가 및 구조 최적화 - 비휘발성 재료의 광스위치 응용 모색 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 광전소재연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 한재훈</p>	

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 0404

연구 분야 (Research Fields)	양자 통신
연구 과제명 (Project Title)	측정장치 공격에 상관없이 안전한 양자상호개체인 증 시스템
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	양자 인증 프로토콜 개발
<ol style="list-style-type: none"> 1. 양자 역학 기본 지식을 공부하고, 이를 이용한 양자 인증 프로토콜 개발 연 구 수행. 2. 프로토콜을 실제 구현할 때 발생할 수 있는 문제점을 분석하고 이를 해결할 수 있는 방안 모색. 3. 제안하는 프로토콜을 실제 하드웨어로 구현하여 검증 4. 실제 광케이블망에 하드웨어를 적용하여 가능성을 검증 	
소속 센터/단 명(Center) : 양자정보연구단 연수 책임자(Advisor) : 한상욱	