

[2024학년도 재료공학부 학부생 겨울 인턴 프로그램 안내]

□ 지원대상: 학부2~3학년 (4학년 1학기 재학생 예외적 인정, 타대학생 및 복학 준비생 가능)

□ 인턴기간: 2024. 1. 1.~2024. 2. 29. (약 2달간)

□ 인턴규모: 총 17개 연구실 참여(28주제)

※ 첨부된 PDF파일에 교수님들께서 제시해 주신 연구주제를 확인하실 수 있습니다.

□ 프로그램 일정

- 인턴주제 공고 및 교수님들과 면담 기간: **~11. 21.(화)까지**

※ 학생이 직접 교수님께 이메일로 연락 후에 비대면/대면 면담 진행 바람, 면담 시 원활한 진행을 위해 성적표와 간단한 이력서를 제시해 주십시오.

- 인턴지원 마감: **2023. 11. 21.(화) 17시까지** 학생지원서, 성적증명서, 개인정보동의서 제출

(제출처: joy0212@snu.ac.kr)

※ 교수님과 면담 후 인턴 지원서 제출, 학생 별로 최대 2가지 연구주제 신청 가능

(지원자가 많은 경우 1순위에서 마감될 수 있습니다.)

- 인턴선발 안내: **2023. 11. 29.(수)부터** 인턴으로 선발된 학생에 한해 개별 이메일 안내 예정

- 학과/도서관 오리엔테이션: 2024년 1월 초 예정

※ 인턴 최종 선발 학생 안전교육 및 도서관 교육 실시

-인턴연구 발표 및 평가: 2024년 2월 마지막 주(추후 방법 공지)

□ 인턴 연구생 장학금: 월 50만원(각 교수님 연구실에서 지급하오니, 연구실에 문의)

□ 기타: 코로나-19 상황에 따라 본 겨울 인턴 프로그램이 취소될 수 있으니 참고 바랍니다.

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 유기 전기화학 트랜지스터 기반 아날로그 연산 반도체 소자 개발
지도교수 및 연락처 강기훈 / keehoon.kang@snu.ac.kr / 33동 202호
기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.
모집인원: 1 명
과제 개요: <ul style="list-style-type: none">• 본 연구는 유연하고, 저비용, 저에너지 공정이 가능하여 향후 niche application을 가질 수 있는 반도체 물질인 conjugated polymer기반 유기반도체 전자소자에 관련된 연구이다.• 최근 유기반도체 중, 이온과 전자가 동시에 수송가능한 혼합정도성 특성을 갖춘, 이온-전자 혼합전도체 소재가 각광받고 있다. 특히, 유기반도체는 전하수송과 이온수송 특성을 구조적 엔지니어링을 통해 동시에 개선할 수 있어, 무기 반도체 대비 혼합 전도특성이 뛰어나다.• 본 연구에서는 다양한 분자 디자인의 유기 혼합전도체의 전하수송, 이온수송 특성을 실험적으로 분석하고, 이를 통해 고성능 유기전기화학 트랜지스터 소자를 제작하여 아날로그 컴퓨팅에 활용 가능한 반도체 소자 개발에 기여한다.• -참여학생은 이 연구를 통해서 반도체 소재, 소자, 전기화학 등 재료과학의 다양한 기초원리에 대해 탐구하고, 유기반도체 소자 제작을 통한 실험 경험 습득을 하는 등 위 연구 목표를 위해 필요한 기초개념 및 skill들을 습득할 수 있다.
Learning skills: <ul style="list-style-type: none">• 반도체 소재, 소자 및 구성 회로에 대한 기초 개념 습득• 혼합전도체 소재의 전기적, 전기화학적 특성 분석• 재료의 전자기적 특성 분석 기술• 재료의 구조적 특성 분석 기술
최종 연구결과물: <ul style="list-style-type: none">• 최종 리포트 (PPT 발표)
기타 특이 사항: <ul style="list-style-type: none">• 인턴 기간 중 참여학생은 격주로 연구 경과에 대한 리포트 (PPT)를 작성.• 인턴 기간 중 매주 또는 격주 연구 분야별 미팅에 참여 필수.

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 페로브스카이트 반도체 기반 고성능 트랜지스터 개발 연구
지도교수 및 연락처 강기훈 / keehoon.kang@snu.ac.kr / 33동 202호
기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.
모집인원: 1 명
과제 개요: <ul style="list-style-type: none">- 본 프로젝트는 차세대 반도체 소재로 각광받고 있는 Perovskite 소재를 활용한 광센서 소자 개발을 위해 반도체소재의 광학적 특성의 정밀 측정을 통해 고성능 반도체 소재 개발 전략을 모색하는 연구이다.- Perovskite 소재는 차세대 전자 소재로 각광을 받으며 태양전지 및 LED 소자에서는 높은 성능을 보이고 있지만, 내부에 존재하는 결함 (point defect)으로 인해 현재까지 트랜지스터 (field-effect transistor)로서의 소자 성능은 상대적으로 저조하다.- 본 연구에서는 metal halide perovskite(MHP, 페로브스카이트) 반도체 소재의 가시광 영역에서의 광학적 특성을 정밀 분석하고, 외부 분자를 도입하여 소재의 결함제어를 통한 전자 소자 성능개선 방안을 탐구하여, 향후 현 실리콘 기반 반도체 소자를 보완할 수 있는 고성능 반도체 소자 개발 연구에 기여할 것이다.- 참여 학생은 MHP가 지니고 있는 광학적, 전기적 물성을 체계적으로 분석하는 장비의 원리와 분석 과정을 배울 수 있으며 해당 프로젝트를 통해 반도체 분석 시스템을 주도적으로 구축하는 경험을 해볼 수 있다.
Learning skills: <ul style="list-style-type: none">- LabView등 시스템 엔지니어링 소프트웨어 활용 능력- 반도체 물성에 대한 물리적 이해- 반도체 측정 장비 원리에 대한 이해 및 활용 방법- FET 전기적 특성 분석 방법
최종 연구결과물: <ul style="list-style-type: none">•최종 리포트 (PPT 발표)
기타 특이 사항: <ul style="list-style-type: none">•인턴 기간 중 참여학생은 격주로 연구 경과에 대한 리포트 (PPT)를 작성.•인턴 기간 중 매주 또는 격주 연구 분야별 미팅에 참여 필수.

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: Ion transport characterization in liquid electrolytes for Li-ion batteries
지도교수 및 연락처 지도교수: 강동민 이메일: sdkang@snu.ac.kr 연구실: 31 동409 호
기 간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.
모집인원: 1 명 (max: 2 명)
과제 개요: Ion transport in liquid electrolytes determine how much active material could be packed into a single electrode layer, impacting the energy density of electrochemical cells. An inevitable feature of ion transport in liquids is that multiple ions are always involved because mobile ions of interest (such as Li ⁺) must be countered by oppositely charged ions that do not participate in the intended electrochemical reaction. As a result, the detailed transport behavior in electrolytes is much more complicated than what a simple conductivity value might suggest. The overall goal of this project is to establish reliable characterization methods for liquid electrolyte transport and explore the details of how ion-ion and ion-solvent interactions impact transport.
Learning skills: <ul style="list-style-type: none">- Critical literature analysis, basic transport theory- Experiment design (apparatus design, sensitivity & uncertainty analysis)- Handling of air-sensitive chemicals- Use of potenti/galvanostats
최종 연구결과물: Modular report(s) summarizing your findings Eventually, publications but mileage may vary depending on your progress/commitment
기타 특이 사항: The project is at its initiation phase within a lab that is newly being set up. A big portion of research activity will involve hands-on experience setting up the project. This means that interns will have the opportunity to interact more closely with the PI and other members. However, to see progress, a commitment longer than just the winter break might be required. * 연구실 사정으로 인턴일정이 방학중에만 이루어지기 어려워 이번 프로그램에서 타대생을 받기 어렵습니다

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 이온교환막 기반 약물전달 응용 또는 뉴로모픽 유기소자 응용

지도교수 및 연락처

지도교수: 강승균 이메일: kskg7227@snu.ac.kr

연구실: 33동 109호

기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.

모집인원: 1 명 (max: 2 명)

과제 개요:

인간의 생체신호는 이온의 전달로 이뤄지기 때문에 차세대 바이오 센싱 및 인간을 모사한 뉴로모픽 소자까지 이온의 흐름을 제어하는 것에 많은 창의적 기회가 존재한다. 이온의 이동을 제어할 수 있는 고분자전해질막과 전자소자를 통해 바이오 의료소자 또는 미래형 반도체 소자에 대한 응용 연구를 목표로하며 이에 필요한 다양한 요소기술에 대한 연구를 진행한다. 아래 상세주제 중 관심 주제를 하나 선택하여 진행 (원하면 여러 개 동시 진행 가능)

세부주제1. 전기장 기반 DNA, RNA 전달 제어를 통한 유전자 치료제 응용

세부주제2. 마이크로 니들 디자인을 통한 피부암 및 경부암 치료 응용

세부주제 3. 장기기억 및 기억력 변환이 가능한 뉴로모픽 소자 개발

세부주제4. 생분해성 고분자전해질막 합성

Learning skills:

세부 주제 선택에 따라 밀접한 기초학문에 차이가 있음.

세부주제1,2: 고분자 전해질막 제작 기술(합성 및 제막 기술), 전기화학 반응 제어 기술, 하이드로겔 기반 약물저장 기술

세부주제 3: 유기전자 소자 제작 기술, 유기물 기반 뉴로모픽 소자 작동 원리

세부주제 4: 유기합성 기술, 생분해성 고분자 기초

공통: 유무기 전기화학 반응, 박막 전자소자 공정

최종 연구결과물:

개발된 소재 기반 소자 (소재부터 소자까지 개발해보는 것이 목표)

기타 특이 사항:

* 교내학생의 경우, 2학기 재료종합실험 연계 또는 학생자율연구 연계 권장

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 체내 주사형 전자소자 응용 연구

지도교수 및 연락처

지도교수: 강승균 이메일: kskg7227@snu.ac.kr
연구실: 33동 109호

기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.

모집인원: 1 명 (max: 2 명)

과제 개요:

대규모 삽입시술에서 오는 환자의 고통이 크기 때문에 작은 구멍이나 관을 통해 큰 부피의 전자소자를 삽입하는 연구를 수행함. 전자소자가 부서지지 않고서도 체내에 삽입되어야하고, 체내에 도달해서 원래의 형태를 복원해야하며 이를 위해 다양한 요소기술 개발이 필요함. 아래 상세주제 중 관심 주제를 하나 선택하여 진행 (원하면 여러 개 동시 진행 가능)

- 세부주제1. 박막형 광파이버 개발을 통한 광학 기반 바이오 센싱 및 치료기술
- 세부주제2. 주사과정에서 소자 손상을 최소화하고 형상복원이 잘 일어나는 디자인 설계
- 세부주제 3. 박막균열에 기반한 압력센서 개발
- 세부주제4. 박막형 마이크로 유체 시스템 설계 및 MEMS 소자 응용

Learning skills:

- 세부 주제 선택에 따라 밀접한 기초학문에 차이가 있음.
- 세부주제1: 광전반사 기술, 소재의 광특성, 다층박막 소재 공정, 바이오 광센싱 원리
- 세부주제2: 재료역학, 구조설계를 위한 FEA 시뮬레이션, 형상복원 소재원리
- 세부주제 3: 재료역학, 압전저항 성질 기초, 포아송비 제어 (메타소재)
- 세부주제 4: 재료역학 기반 센서 설계, 박막 공정
- 공통: 박막소자 공정기술, 전자소자 설계기술, 생분해성 고분자 기판/패키징 기술

최종 연구결과물:

개발된 소재 기반 소자 (소재부터 소자까지 개발해보는 것이 목표)

기타 특이 사항:

* 교내학생의 경우, 2학기 재료종합실험 연계 또는 학생자율연구 연계 권장

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: ANN과 SNN 기반 뉴로모픽 컴퓨팅 소자/회로/아키텍처/알고리즘 연구
지도교수 및 연락처 김상범 / sangbum.kim@snu.ac.kr / 33동 110호
기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29. (요청시 일부 변경 가능)
모집인원: 2명 (max:4 명)
과제 개요: 최근 GPT-4와 같은 초거대 AI 모델이 도래함에 따라 ANN(artificial neural network)/SNN(spiking neural network) 연산에 최적화된 새로운 컴퓨팅 하드웨어의 개발 필요성이 높아지고 있음. 뉴로모픽 컴퓨팅 특히 analog in-memory deep learning은 시냅스 소자를 이용하여 ANN/SNN 연산 성능을 획기적으로 개선할 수 있을 것으로 기대받고 있음. 인턴 기간동안 아래와 같은 연구를 수행하게 됨. (1) 딥러닝과 뉴로모픽 기본 개념 학습. (2) 관련 연구 문헌 조사 및 발표. (3) 뉴로모픽 C++ 또는 MATLAB 등을 기반으로 한 시뮬레이션 프로그램 구동 또는 개발. (4) 뉴로모픽 소자 측정. 이와 같은 활동을 통해 뉴로모픽 컴퓨팅에 적합한 아키텍처, 알고리즘, 소자, 또는 회로를 평가 또는 개선하는 연구를 수행함. 본 연구를 통해 차세대 인공지능 알고리즘과 뉴로모픽 반도체에 대한 이해를 높일 수 있을 것으로 기대함. % 2024년 1월 인턴은 ANN/SNN에 기반한 뉴로모픽 프로세서에 기반한 알고리즘 시뮬레이션을 이용하여 뉴로모픽 반도체 소자의 특성 등을 평가하는 연구를 수행할 예정임. (연구실 상황에 따라 소자 측정, 회로 시뮬레이션 등 관련 주제로 변경될 수도 있음.)
Learning skills: 뉴로모픽 컴퓨팅 전반에 대한 이해. 반도체 소자 동작 원리 이해. Deep learning 과 같은 인공지능망 관련 기술. C++ 코드 이해 및 변경 능력.
최종 연구결과물: 최종 리포트 (doc & ppt 형태)와 포스터.
기타 특이 사항: 지원자는 이곳을 방문하여 설문을 작성 요망. https://forms.gle/9sB3KA8sfVroyeCJA 인턴 기간 중 매주 또는 격주 연구 분야별 미팅에 참여해야 함.

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: Chemical oligonucleotide synthesis – setting up the oligonucleotide synthesizer

지도교수 및 연락처

지도교수: 김영은

이메일: youngeunkim@snu.ac.kr

연구실: 33동 307호

기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.

모집인원: 1 명 (max: 2 명)

과제 개요:

There is a *very* specific goal during this winter internship – to set up an oligonucleotide synthesizer *from scratch*. We are looking for an enthusiastic student with persistence and resilience, who will be responsible for setting up an oligonucleotide synthesizer. This particular synthesizer has been used for many years before arriving at SNU. The Kim lab will help you throughout the entire set-up process, of course, but you should come with an interest in some hands-on instrument-fixing duties!

Learning skills:

You will learn about oligonucleotide chemical synthesis – in other words, *how* to synthesize DNA strands.

You will learn to conduct basic experiments regarding DNA nanotechnology.

You will get to learn about different DNA-based research projects as well as publications.

최종 연구결과물:

A properly working oligonucleotide synthesizer will be your end goal as well as final “product” at the end of your internship. Per the internship requirements, you will also need to prepare a poster presentation regarding your journey to getting the synthesizer set up!

기타 특이 사항:

You must attend weekly group meetings during your winter internships.

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 페로브스카이트 기반 고효율 탠덤 태양전지

지도교수 및 연락처

지도교수: 김진영

이메일: jykim.mse@snu.ac.kr

연구실: 33 동103호

기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.

모집인원: 1 명 (max: 2 명)

과제 개요:

- 본 과제는 단일접합 태양전지의 이론적 한계 효율을 극복하기 위한 탠덤 태양전지 제작 및 분석에 관한 연구임
- 페로브스카이트 기반 탠덤 태양전지는 30%에 근접하는 고효율과 낮은 공정 비용으로 인해 최근 차세대 태양전지로 가장 각광받고 있음 (Kim et al., Science 368, 155-160 (2020))
- 페로브스카이트 상부셀은 실리콘이나 기타 다양한 하부셀과 탠덤화가 가능하며, 대표적인 하부셀로 실리콘 태양전지와 CIGS/CZTS 등의 무기 박막 태양전지가 활용되고 있음
- 본 과제를 통해 실리콘이나 CZTS 하부셀을 활용한 고효율 페로브스카이트 탠덤 소자를 제작하고 특성을 분석하고 이론 한계를 극복할 수 있는 핵심적인 요인을 파악할 수 있음

Learning skills:

- 고효율 페로브스카이트 태양전지 제작기술
- 탠덤 태양전지 제작기술
- 태양전지 소자 분석기술

최종 연구결과물:

- 최종 리포트 (ppt 형태) 및 포스터

기타 특이 사항:

- 실험, 랩 미팅 등 대학원생들과 동일한 일정 수행

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 카이랄 금 나노입자를 이용한 빛의 암호화

지도교수 및 연락처

지도교수: 남기태 이메일: nkitae@snu.ac.kr
연구실: 33 동 105 호

기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.

모집인원: 1 명

과제 개요:

빛에는 세가지 특성이 있다. 바로 방향, 각도, 색상이다. 그런데 빛에는 숨겨진 네번째 속성이 있는데 이를 '편광' 이라고 한다. 바닥과 평행하게 움직이는 빛 줄기는 수평, 수직, 또는 그사이의 어떤 각도 로든 편광을 가질 수 있다. 다만 우리 눈은 편광을 감지 할 수 없기 때문에 편광은 눈에 보이지 않는다. 나노미터 크기의 카이랄성을 가진 입자는 빛과 상호작용하여 빛의 편광을 제어할 수 있다. '카이랄성'이란, 서로 거울 대칭상이지만 겹쳐지지 않는 특성을 말한다. 단백질의 기본 구조인 아미노산이나 유전 정보를 담고 있는 DNA 를 포함하여 생명 현상에 관여하는 모든 분자는 카이랄 구조를 가지고 있으며, 세포, 기관, 유기체 및 무기 물질에 이르기까지 분자 수준부터 거시적인 영역에서 다양한 카이랄 구조가 형성된다. 펩타이드 서열과 그에 따른 구조 및 카이랄성을 무기 재료 표면에 반영할 수 있는 합성법을 통하여 카이랄 금 나노입자를 합성할 수 있다. 생체분자를 통해 만들어진 금 나노입자는 빛과 상호작용하여 빛의 자유도를 제어한다. 본 인턴쉽 프로그램에서는 합성된 카이랄 금 나노입자와 편광된 빛과의 상호작용을 분석할 예정이다. 이를 통해 최종적으로 카이랄 금 나노입자를 이용한 빛의 암호화를 연구하고자 한다.

Learning skills:

금 나노입자 plasmon 과 빛의 상호작용 이해
카이랄 펩타이드와 나노입자 표면의 상호작용 이해
Circular dichroism 등 광학적 측정법 이해
금 나노입자의 집적화 및 고도화 기술

최종 연구결과물:

최종 리포트 (ppt 형태).

기타 특이 사항:

인턴 기간중 매주 연구실 전체 미팅에 참여해야 함 (영어로 진행됨).

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 생체재료-면역세포 상호작용 연구
지도교수 및 연락처 지도교수: 도준상 이메일: jsdoh@snu.ac.kr 연구실: 33동 312호
기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.
모집인원: 2명 (max:2 명)
과제 개요: 본 과제에서는 다양한 생체재료와 면역세포의 상호작용을 분석하는 실험을 수행할 것임. 학생들은 기초 면역학 관련 교재를 공부하고, 면역세포의 추출 및 배양 관련된 실험을 수행할 것이며, 여러가지 생체재료와 면역세포의 상호작용을 flow cytometry, 생화학 분석법, live cell imaging 등의 다양한 방법으로 분석할 것임. 이를 통해서 다양한 면역 치료에 사용하는 생체재료의 원리를 도출할 것임.
Learning skills: 면역학 기초 다양한 생체재료 합성법 면역세포 분리 배양 및 분석법
최종 연구결과물: 최종 리포트 (ppt 형태).
기타 특이 사항: 인턴 기간 중 매주 연구실 전체 미팅에 참여해야 함.

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 온도/응력 감응 자가치유가 가능한 3D printing 맞춤형 합금 개발

지도교수 및 연락처

박은수 / espark@snu.ac.kr / 33동 313호

기간: 2024.1. 1. ~ 2024. 2. 29.

모집인원: 1명 (max: 1 명)

과제 개요:

본 과제는 주변 온도/응력 등 환경 감응을 통해 자가치유가 가능한 3D printing용 맞춤형 합금 개발을 목표로 한다. 특히, (1) CALPHAD기반 열역학 계산을 통한 합금설계를 통하여 (2) 활용되는 주변의 온도 및 발생하는 응력에 감응함으로써, (3) 자발반응을 통해 발생한 결함을 치유하는 Self healing 특성을 확보하고자 하고, 보다 정밀한 공정제어를 위해 (4) Metal 3D printing 공정을 적용하여 생산이 가능하도록 하는 맞춤형 합금 개발을 진행하고자 한다. 이러한 연구는 기존 상용합금의 “내재적 특성 한계”를 극복하는 동시에 사용 중 발생하는 결함에 의한 “외재적 한계” 역시 자발적인 Self-healing 특성을 통해 동시에 극복하는 신개념 합금 개발을 달성하고자 한다.

Learning skills:

- ◆ 합금 설계 노하우 – 열역학, 시뮬레이션, 머신 러닝 기반 합금 특성 최적화 기술
- ◆ 열역학 변인(G, H, S 등)을 활용한 상태도 작도 – Thermo-calc. (CALPHAD 시뮬레이션)
- ◆ 금속 소재 제조/후처리 기법 – Arc-melting, Annealing furnace, Polishing 등
- ◆ 구조 소재 기초 물성 분석 기법 – SEM, XRD, Tensile test, Indentation 등

최종 연구 결과물:

- ◆ 본 과제를 통해 개발한 자가치유 신합금 소재 (조성 개발 및 특허 출원 예정)
- ◆ 최종 리포트 형태의 보고서 1부 (PPT 발표 자료 등)

기타 특이 사항:

- ◆ 상변태 및 열역학 등에 대학 기초 이해 필수 – 재료공학 전공자의 경우 유리함
- ◆ 인턴 기간 중 정기 연구실 세미나에 참여해야 함

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: FIB/Flash DSC/Pico(Nano)-indentation을 활용한 나노스케일 혹은 준안정 금속 특성 분석

지도교수 및 연락처

박은수 / espark@snu.ac.kr / 33동 313호

기간: 2024 .1. 1. ~ 2024. 2. 29.

모집인원: 1명 (max: 1 명)

과제 개요:

본 과제는 열역학 기반의 합금 설계를 통하여, 액상 분리 현상과 선택적 용해법을 활용한 나노스케일 금속시편 제조 혹은 FIB (Focused Ion Beam) 장치 활용 나노 시편 제조를 1단계 목표로 하고, 극한의 non-equilibrium 상변태 분석이 가능한 초고속 열분석 장비 (Flash-DSC)와 Pico-Indenter 를 활용하여 나노스케일 금속 혹은 준안정 비정질 금속의 열 물성 및 기계적 특성 변화를 체계적으로 고찰하고자 한다. 본 연구를 통하여, 금속재료의 크기제어 및 상 안정성 제어 기반 Ultra-fast heating/cooling 공정에서 상변화 거동 및 연관된 기계적 물성 정밀 제어 방안에 대한 가이드 라인을 제시하고자 한다.

Learning skills:

- ◆ 금속 소재 제조/후처리 기법 – Arc-melting, melt-spinning, polishing 등
- ◆ 구조 소재 기초 물성 분석 기법 – SEM, XRD, DSC 등
- ◆ 나노스케일 구조 소재 열특성 분석 기법 – Flash DSC

최종 연구결과물:

- ◆ 금속 시편 크기 효과에 의한 상변화 제어 방안 도출
- ◆ 최종 리포트 형태의 보고서 1부 (PPT 발표 자료 등)

기타 특이 사항:

- ◆ 상변태 및 열역학 등에 대학 기초 이해 필수 – 재료공학 전공자의 경우 유리함
- ◆ 인턴 기간 중 정기 연구실 세미나에 참여해야 함

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: CNT섬유의 고집적화를 통한 고성능 wearable 열전 소자 제작

지도교수 및 연락처

지도교수 : 유웅열 이메일 : woongryu@snu.ac.kr
연구실: 33동 206 호

기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.

모집인원: 1 명(max: 1명)

과제 개요:

- 열을 이용해 전력을 생산하는 열전 섬유는 체열만으로 wearable 기기들의 전력을 공급할 수 있어 주목을 받고 있지만, 낮은 성능 및 구조적인 열 전달 특성으로 인하여 실질적인 활용에 제한이 되고있다.
- 본 과제에서는 고성능의 wearable 열전 소자 제작을 위하여 전기전도도, 기계적 특성, 유연성 등의 다양한 장점을 가지고 있는 CNT섬유를 활용하며, CNT 섬유의 구조 상태에 따른 전기적 특성, 처리 방법에 따른 도핑 특성, 섬유 배치 구조에 따른 열전 성능 특성 등에 대한 이해를 바탕으로 하여 고성능 열전 구조체 제작을 목표로 한다.

Learning skills:

- CNT 섬유의 구조 상태에 따른 전기적 특성 이해
- 열전 현상에 대한 기본적인 이론 이해
- 효율적인 열전 성능을 위한 CNT 복합섬유 제작
- 제작한 복합섬유의 열전 특성 분석

최종 연구결과물:

- CNT 섬유의 고집적화를 통한 고성능 열전 복합섬유의 제작

기타 특이 사항: 없음

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 리튬 이온 배터리용 실리콘 음극재의 나노구조 제어
지도교수 및 연락처 지도교수: 이관형 이메일: gwanlee@snu.ac.kr 연구실: 33동 319호
기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.
모집인원: 1 명 (max: 0 명)
과제 개요: 본 과제에서는 고용량 리튬 이온 배터리를 위한 차세대 음극 물질인 실리콘의 안정성을 획기적으로 향상시키기 위해 실리콘의 나노구조를 제어하는 것을 목적으로 한다. 실리콘 웨이퍼를 porous structure로 식각하고 이를 그래핀으로 보호하여 실리콘의 나노 구조 및 그래핀 코팅으로 안정성을 확보할 것이다. 그래핀은 화학적으로 안정하고 기계적으로 우수한 강도 특성을 가지고 있어 물질 간 계면의 반응을 억제하여 반응성을 높고 배터리 동작 중 수축팽창이 큰 실리콘을 보호할 수 있는 최고의 후보 물질이다. 이를 이용해 셀을 제작하여 배터리의 용량 및 안정성을 테스트하여 가능성을 확인할 것이다.
Learning skills: 배터리의 물리화학적 반응, 재료의 나노구조 제어 화학기상증착법, 배터리 셀 제작 기술, 배터리 평가 기술
최종 연구결과물: 그래핀/실리콘이 적용된 배터리 셀 제작, 최종 아이디어 리포트 (ppt 형태)
기타 특이 사항: 인턴 기간 중 매주 그룹 미팅과 2주마다 biweekly 미팅에 참석 배터리 제작 및 테스트를 위해 서울대 소재 타기업 방문 필요

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 빛을 이용한 나노입자의 3차원 조립법 개발

지도교수 및 연락처

지도교수: 이명재 이메일: myungjae@snu.ac.kr
연구실: 33동 318호

기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.

모집인원: 1 명 (모든 주제 총합 2 명)

과제 개요:

빛을 이용한 리소그래피는 재료를 빛의 파장 수준의 정밀도로 가공하기 위해 널리 이용되고 있는 공정기술이다. 본 과제에서는 재료를 임의의 3차원 형태로 가공할 수 있도록 리소그래피의 개념을 확장하는 공법의 개발을 목표로 연구한다. 이를 위해 재료를 나노입자의 형태로 합성하고 가공된 나노입자를 빛으로 조립하는 상향식 접근 방법을 구현하고자 한다. 나노입자와 빛의 상호작용에 대해 학습하고, 이에 기반한 적층성형의 원리를 연구한다. 회절한계의 정밀도로 레이저 광원을 제어하고, 재료와 빛의 상대적 위치를 3차원에서 제어할 수 있는 광학계 및 기계적 구동부를 설계하고 구축하는 작업을 수행한다. 이러한 설비와 상용 3D 프린터의 정밀도 및 생산성을 비교분석하고, 두 접근법을 통합하여 정밀도와 생산성을 모두 확보한 차세대 3차원 리소그래피를 개발하는 연구를 진행한다.

Learning skills:

평면전사 공법과 적층성형 공법에 대한 이해
나노입자와 빛의 상호작용에 대한 이해
레이저 광원의 물리적 특성에 대한 이해와 이를 변조하는 광학계의 설계
3차원 성형을 위한 광학계와 기계적 구동부의 설계
SLA 방식 3D 프린터를 이용한 재료가공에 대한 이해

최종 연구결과물:

최종 리포트 (ppt 형태)

기타 특이 사항:

인턴 기간 중 연구실 정기 미팅에 참석해야 함.

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 박막 도파로를 활용한 포토닉스 소자 개발
지도교수 및 연락처 지도교수: 이명재 이메일: myungjae@snu.ac.kr 연구실: 33동 318호
기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.
모집인원: 1 명 (모든 주제 총합 2 명)
과제 개요: 광학계의 소형화, 집적화를 통해 초고속 통신, 초정밀 계측, 고밀도 에너지 집속 등의 광기능성을 보다 적은 에너지를 사용하면서도 효율적으로 달성할 수 있다. 이를 위해 전자회로에 대응하는 개념인 광회로에 대한 연구가 이루어지고 있으며, 박막 도파로는 이와 관련된 핵심 소재이다. 본 연구에서는 박막 도파로용 소재를 개발하고 이종의 재료를 박막 도파로 상에 집적하여 빛을 제어하는 연구를 수행하며, 나아가 집적화된 플랫폼 상에서 빛의 흐름을 제어하여 광신호의 전달, 가공, 연산을 가능하게 하는 포토닉스 소자를 개발하는 것을 목표로 한다.
Learning skills: 재료내부에서의 빛의 전파에 대한 이해 도파로용 소재의 요구사항에 대한 이해 재료의 파장단위 구조물에 의한 반사, 간섭, 회절, 공명 현상에 대한 이해 재료와 광구조의 상호작용에 대한 전산모사 기법 재료의 광특성 측정 및 분석 기법에 대한 이해
최종 연구결과물: 최종 리포트 (ppt 형태)
기타 특이 사항: 인턴 기간 중 연구실 정기 미팅에 참석해야 함.

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 페로브스카이트 LED용 발광 입자 합성 및 분석
지도교수 및 연락처 이태우 / twlees@snu.ac.kr/ 33동 316호
기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.
모집인원: 2명 (max: 2 명)
과제 개요: 본 과제에서는 차세대 디스플레이 및 광전소자로 부각되고 있는 페로브스카이트 LED (Lee <i>et al. Science</i> 2015)에 사용될 페로브스카이트 발광 입자를 침전법 및 Emulsion 방법을 통해서 합성하고자 한다(Lee <i>et al. ACS Nano</i> 2017; <i>Nature Photon</i> 2021). 아주 색순도가 우수한 가시광선의 빛을 낼 수 있는 페로브스카이트 발광체의 양이온 사이트 조절, core-shell 구조를 합성하고 리간드의 농도 및 종류, 화학적 후처리에 따라서 입자의 발광 및 안정성 특성이 어떻게 달라지는지 분석한다. 발광스펙트럼과 발광 효율을 측정하여 합성된 발광 입자에 따른 광물리적 현상을 분석한다. 본인이 소자 제작에도 관심이 있는 경우는 양자점, 2차원 페로브스카이트 및 입자모사형 다결정 페로브스카이트 발광 소자 제작에도 참여할 수 있다 (Lee <i>et al., Nature</i> 2022). 참고사항: 이 합성은 한번의 합성 당 1분 이내에 완료할 수 있을 정도로 아주 간단한 합성으로 하루에도 아주 많은 parameter 를 조절해서 다양한 실험을 할 수 있는 장점이 있다. 입자 용액에서 발광이 되는 것을 바로 눈으로도 즉시 관측이 가능해서 인턴프로그램으로 아주 적합하다.
Learning skills: 페로브스카이트 나노 발광 입자 합성법의 이해 할라이드 페로브스카이트 나노 입자 반도체의 기본 광물리적 성질 이해 나노 발광 입자 합성 방법 학습/나노 발광 입자 분석 방법 학습 페로브스카이트 소자 제작 방법 학습 (Optional)
최종 연구결과물: 페로브스카이트 발광 입자 합성 결과, 최종 리포트 (ppt 형태).
기타 특이 사항: 인턴 기간 중 중간 발표를 하고 인턴 기간이 끝나고 인턴 중에 수행한 내용을 연구실 전체 미팅에서 최종 완료 발표를 함.

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 뉴로모픽 인공 신경 바이오 전자소자
지도교수 및 연락처 이태우 / twlees@snu.ac.kr/ 33동 316호
기 간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.
모집인원: 2명 (max: 2 명)
과제 개요: 인간의 신체는 아주 작은 에너지를 사용하면서 아주 에너지 효율적인 연산과 동작을 하고 있다. 이를 흉내낸다면 인간의 두뇌와 근육과 같이 아주 낮은 에너지로 구동하는 컴퓨터 칩이나 소프트 로보틱스가 가능하다. 더 나아가 향후 인간 질병의 난제로 여겨지던 루게릭, 파킨슨, 헌팅턴, 치매와 같은 신경의 퇴행으로 인해서 일어나는 여러가지 질병에 대한 해결책을 제시해 줄수 있다. 본 연구실은 인공신경이라는 새로운 뉴로모픽 바이오전자소자 개념을 제시하였으며 (T.-W. Lee <i>et al.</i> <i>Science</i> 2018, <i>Science Advances</i> 2018, <i>Nature Biomedical Engineering</i> 2022) 인간의 신경 중에서 감각 신경을 흉내내는 인공신경 바이오 전자 소자를 구현하는 것을 목표로 연구하고 있다. 본 과제에서는 유기반도체 및 페로브스카이트 반도체 재료를 사용하여 인간의 두뇌의 시냅스를 모방하는 뉴로모픽 인공 시냅스 소자를 구현하고자 한다. 이를 위해서 유기 반도체 혹은 페로브스카이트 반도체의 박막을 형성하고 이를 이용해서 시냅스 트랜지스터 및 다이오드 소자를 제작하여 다양한 시냅스 거동을 parameter analyzer를 통해서 시간에 따른 전기적 신호를 분석한다.
Learning skills: 뉴로모픽 인공 신경 소자의 이해 유기반도체 및 페로브스카이트 반도체의 기본 성질 이해 트랜지스터 및 다이오드 소자 제작 방법 학습 시냅스 거동의 분석법 학습
최종 연구결과물: 뉴로모픽 인공 신경 소자 결과, 최종 리포트 (ppt 형태).
기타 특이 사항: 인턴 기간 중 중간 발표를 하고 인턴 기간이 끝나고 인턴 중에 수행한 내용을 연구실 전체 미팅에서 최종 완료 발표를 함.

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 2차원 나노 소재(Graphene 및 MXene) 전극을 이용한 Flexible/Stretchable OLED 개발
지도교수 및 연락처 이태우 / twlees@snu.ac.kr / 33동 316호
기 간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.
모집인원: 1명(max: 1 명)
과제 개요: 4차 산업혁명에 따라 더 얇고 더 가벼우며 휴대하기 쉬운 경박·단소한 디스플레이가 휴대용 기기의 기본적인 요구사항이 되고 있고, 더 나아가 유비쿼터스 시대를 실현하는 정보기기로서 디자인 변형이 자유로우며, 떨뜨려도 깨지지 않고 유연하면서도 질긴 특성을 바탕으로, 때론 종이처럼 접거나 구기거나 피부처럼 일정부분 연신이 가능한 이른바 스트레처블 (Stretchable) 기능을 내포한 '완성형 플렉시블(Flexible) 디스플레이'에 대한 필요성이 점점 대두되고 있음. 이를 실현 하기 위해 플렉서블 전극 기술이 필요하며 기존indium tin oxide(ITO)보다 성능이 더욱 우수한 2차원 재료인 그래핀 및 MXene 전극개발 에 집중을 하고 있음 (T.-W. Lee <i>et al. Nature Photon</i> 2012, 6 , 105; <i>Adv. Mater.</i> 2020, 32 , 2000919). 더 나아가서 Stretchable Display개발을 위해서는 Stretchable 전극을 필요하는데 그래핀, MXene, 카본 나이트라이드와 같은 2차원 나노재료를 Silver Nanowire와 같은 1차원 재료와 하이브리드하여 제조하고자 한다. 이를 통해서 플렉서블/스트레처블 발광 소자에 적용할 예정임.
Learning skills: Organic light-emitting diodes (OLED) 소자의 이해 2차원 그래핀, MXene 소재 및 유기 반도체의 기본 성질 이해 용액 공정으로 OLED 제작 방법 학습 전류-전압-휘도 측정 및 분석 방법 습득
최종 연구결과물: Flexible OLED 결과, 최종 리포트 (ppt 형태).
기타 특이 사항: 인턴 기간 중 중간 발표를 하고 인턴 기간이 끝나고 인턴 중에 수행한 내용을 연구실 전체 미팅에서 최종 완료 발표를 함.

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 열적 기능성 소재의 열전달 특성 연구

지도교수 및 연락처

장혜진 / hjang@snu.ac.kr / 33동 306호

기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.

모집인원: 2명 (max: 2명)

과제 개요:

고성능 고밀도 전자/에너지 소자에서 구성 요소의 열전달 특성을 이해하고 설계하는 것은 소자의 성능 및 신뢰성 확보를 위해 반드시 필요하다. 본 과제에서는 열적 기능성 소재인 1) high entropy alloys와 2) 2차원 소재, 3) 열전 (thermoelectric) 박막 등에 대하여 열전도도를 측정, 분석하여 열전달 매커니즘을 규명하고자 한다. 측정 방법은 초고속 펄스 레이저에 기반한 광학 방법인 time-domain thermoreflectance(TDTR) 을 사용한다. 머신러닝을 이용하여 시편과 측정조건 등 다양한 변수에 대하여 TDTR 측정 데이터를 분석한다. 각 소재의 온도 혹은 외부 전압 인가에 따른 열전도도 변화 등을 분석함으로써 격자 진동이 기여하는 열전도도 특성을 이해한다.

Learning skills:

초고속 펄스 레이저 기반 광학 및 측정 장비 셋업 및 운용
다층 박막에서의 열전달 방정식 모델링 (MATLAB)
머신러닝을 이용한 다변수 열방정식 솔루션 도출 (MATLAB, python)
무기 재료에서 격자 진동 (phonon)에 의한 열전달 성질 이해
In situ 광학 측정을 위한 전자소자 제작 및 측정

최종 연구결과물:

최종 리포트 (ppt 형태) 및 발표

기타 특이 사항:

인턴 기간 중 매주 연구실 전체 미팅에 참여해야 함.

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 각종 금속 및 세라믹 소재의 극한환경에서 열역학적 안정성 평가 및 상태도 연구
(소재분야: 극초음속 항공용소재, 초내열 합금소재, 반도체 소재, 철강 및 구조재료 소재)

지도교수 및 연락처

지도교수: 정인호 email: in-ho.jung@snu.ac.kr

연구실: 33동 217호

기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.

모집인원: 3 명 (max: 3 명)

과제 개요:

본 과제에서는 산업에서 필요한 다양한 금속, 세라믹 및 Salt 재료의 상태도 실험 및 열역학 모델링을 수행하고자 함. 학생들은 (1) 간단하게 FactSage 열역학 소프트웨어를 배우고 이를 이용하여 열역학적 계산을 수행함, (2) 해당 2원계 및 3원계 시스템에 관련된 다양한 열역학 자료들을 수집/분석하고 상호 연관성을 이해함, (3) 필요시 상태도 실험을 수행함, (4) 이를 통해서 2원계 및 3원계 내에서 존재하는 다양한 상들의 열역학 G , H , S , C_p 등에 대한 function을 구하여 열역학 데이터 베이스화 함, (5) 구축된 데이터 베이스를 이용하여 재료 설계에 응용되는 다양한 열역학 계산들을 수행함.

관련 대상 소재: 극초음속 항공용소재, 초내열 합금소재, 반도체 소재, 철강 및 구조재료 소재, 차세대 원전소재

Learning skills:

열역학 G , H , S , C_p 등에 대한 이해

Binary 및 ternary solution에 대한 열역학 거동 이해

Binary 및 ternary 상태도 실험 및 이해

다양한 열역학 관련 실험자료 분석 및 이를 이용한 열역학 function 도출 과정 이해

FactSage software 사용법 이해

최종 연구결과물:

열역학 데이터 베이스, 최종 리포트 (ppt 형태).

기타 특이 사항:

인턴 기간 중 매주 연구실 전체 미팅에 참여해야 함 (영어로 진행됨).

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 금속 3D 프린터를 이용한 Ni Super Alloy 제작 공정 확립
지도교수 및 연락처 지도교수: 최인석 이메일: insukchoi@snu.ac.kr 연구실: 33 동 302 호
기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 28.
모집인원: 1 명 (max: 1명)
과제 개요: 최근 3D 금속프린터를 이용하여 기존 항공기 고온 소재를 맞춤형으로 제작하려는 시도가 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서는 항공기 소재로 사용되는 고온재료인 Ni계 열수퍼알로이 합금 분말을 이용하여 안정적인 기계적 성질을 갖을 수 있는 3D 프린팅 구조물 제작하기 위한 레이저 공정조건을 확립하는 것을 목표로 한다.
Learning skills: - 금속 3D printing 제작 기법 - 다양한 미세구조 분석(EBSD, TEM, SEM 등) 을 활용한 결정립 형상 및 방위, 이차상 유무 등의 분석 - 인장실험 및 강도실험을 통한 기계적 물성 분석
최종 연구결과물: - 실험결과 리포트
기타 특이 사항: 연구과제는 실제 본 연구실에서 진행 중인 과제로 대학원생과 한조가 되어 수행할 예정임.

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 인공지능과 로봇을 이용한 유화 작품 그리기
지도교수 및 연락처 지도교수: 최인석 이메일: insukchoi@snu.ac.kr 연구실: 33 동 302 호
기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.
모집인원: 1 명(max: 1명)
과제 개요: 인공지능예술연구센터 (Ai Art Research Center)에서 수행하고 있는 인공지능 회화 로봇 제작 프로젝트에 참여할 인턴 학생을 모집합니다.
Learning skills: - Ai 기법 (기존에 개발한 자체제작 코드를 이용) - 회화용 로봇 업그레이드
최종 연구결과물: - 최종 회화 작품 제작
기타 특이 사항: 연구과제는 실제 본 연구실에서 진행 중인 과제로 대학원생과 한조가 되어 수행할 예정임. Ai/코딩 경험자 우대. 회로 또는 로봇 제작경험자 우대

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: Digital Image Correlation기법을 이용한 재료 변형 현상 관찰
지도교수 및 연락처 지도교수: 최인석 이메일: insukchoi@snu.ac.kr 연구실: 33 동 302 호
기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.
모집인원: 1 명 (max: 1명)
과제 개요: 다양한 재료의 변형 과정을 카메라를 이용해 촬영하고, 이를 디지털 이미지 분석기법을 통해 변형의 특성을 파악하는 연구로 재료의 기계적 거동 및 역학에 관심이 있는 학생을 위한 프로젝트임
Learning skills: - 디지털 이미지 분석기법 - 인장실험
최종 연구결과물: - 최종리포트
기타 특이 사항: 연구과제는 실제 본 연구실에서 진행 중인 과제로 대학원생과 한조가 되어 수행할 예정임.

SNU 재료공학부 2024 Winter Internship 프로그램

과제 제목: 제일원리계산 기반 고효율 화학 반응 촉매의 설계 및 화학 반응 해석 모델링

지도교수 및 연락처

지도교수: 한정우

이메일: jwhan98@snu.ac.kr

연구실: 33동 212호

기간: 2024. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.

모집인원: 1 명 (max: 2 명)

과제 개요:

밀도범함수 이론(Density Functional Theory, DFT)은 양자역학적 계산 방법을 통해 원자와 분자의 전자구조를 계산 및 연구하는 방법론이다. 전자밀도를 기반으로 하여 복잡한 다전자 시스템의 에너지 계산이 효율적으로 가능하다. 본 과제에서는 제일원리계산을 활용하여 촉매의 분자 구조와 활성 부위를 최적화하고, 고효율 촉매 설계를 위한 반응 메커니즘과 활성화 에너지를 연구하고 분석한다. 또한, 반응 메커니즘 및 경로를 모델링하여 반응의 진행을 예측하고 최적 조건을 도출하는 것을 목적으로 한다. 해당 연구를 통해 다양한 화학 반응에 대한 이해를 높이고, 제일원리 계산 기반의 모델링 및 반응 해석을 통한 촉매 설계 기법을 이해 할 수 있을 것으로 기대한다.

Learning skills:

DFT계산을 위한 VASP 등 제일원리계산 소프트웨어 활용법

결정 구조 및 화학 분자 구조 시각화 소프트웨어 활용법

촉매 표면 구조 최적화, 흡착 구조 최적화 등 화학 반응 모델링 방법

반응에너지 및 활성화에너지 계산을 통한 화학 반응 메커니즘 이해

최종 연구결과물:

최종 리포트 (PPT 형태)

기타 특이 사항:

인턴 기간 중 매주 연구실 전체 미팅에 참여해야 함.