

코드번호 1001

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	탄소 소재 및 나노 소재 기반 기능성 복합소재 연구
연구 과제명 (Project Title)	차세대 2차원 나노소재 기반 플라즈마 공정 데이터 개발 (미래선도형 융합연구단 사업 / 2N63920)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	2차원 재료(Janus TMDC & hBN) 합성
<p>(연수 내용)</p> <p>본 연수생은 미래선도형 융합연구단 사업인 “차세대 2차원 나노소재 기반 플라즈마 공정 데이터 개발” 과제에 참여하여 2차원 재료 합성 연구, 저차원 기능성 복합소재 연구, 에너지 분야 응용 연구를 수행할 계획임.</p> <p>(1) 차세대 2차원 나노소재 기반 플라즈마 공정 데이터 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- MoO₃ 증착막을 씨앗층으로 활용, H₂S gas 기반 플라즈마 처리를 통한 대면적 MoS₂ 합성 연구- Shellac bio-polymer를 이용한 graphene oxide (GO) 합성 및 베리어 층으로의 활용 연구 <p>(2) Janus TMDC를 이용한 수소 생산용 광촉매 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- MoSe₂ 및 PtSe₂와 같은 Janus TMDC 제작용 모재료 합성 연구- H₂S gas 플라즈마를 활용하여 MoSe₂ 및 PtSe₂를 MoSSe, PtSSe와 같은 Janus TMDC 합성 연구- 합성한 Janus TMDC의 기본 물성 분석 및 가시광선으로 물분해를 통해 수소를 생산하는 수소 생산용 광촉매 응용 연구	
소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 손 장 엽	

코드번호 1002

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	나노탄소/나노소자의 전기적 특성 측정/분석
연구 과제명 (Project Title)	탄소/금속 복합화를 통한 초고전도성 복합소재 원천기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	나노탄소 복합체를 이용한 소자를 제작하고 저온, 고자기장하에서의 수송 특성
<p>1. 나노탄소소재 연구</p> <ul style="list-style-type: none">- 그래핀, 탄소나노튜브 등 나노탄소 소재의 개질을 통한 기능화 및 복합화- 나노탄소소재의 광학적 특성, 라만분광 특성 측정 분석 <p>2. 나노소자의 전기적 특성 분석</p> <ul style="list-style-type: none">- 리쓰그래피, 반도체 공정을 이용한 나노소자 제작- 나노소재, 소자의 전기 측정, 열전도도 측정- 나노소자의 트랜지스터 특성, 홀 특성 분석- 저온, 고자기장 하에서의 나노소자 특성 분석 <p>3. 양자홀효과 및 단전자 터널링 분석</p> <ul style="list-style-type: none">- 나노탄소 복합체 소자에서의 양자홀효과 분석- 나노탄소 복합체 소자에서의 단전자 터널링 분석- 저온, 고자기장 하에서의 금속-탄소 접합소자 전기적 측정	
소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재연구센터 연수 책임자(Advisor) : 이 동 수	

코드번호 1003

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	나노 소재, 액정 소재
연구 과제명 (Project Title)	탄소/금속 복합화를 통한 초고전도성 복합소재 원천 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	나노소재의 분산 및 응용 연구
<p>- 연수 내용 : CNT, BNNT 등의 나노소재는 높은 전기전도도 또는 열전도도 등을 가진 소재로서 금속 소재 대비 가볍지만 특성은 우수한 물질로 고품질의 소재로 활용될 수 있다. 하지만 나노소재들은 단위 물질자체에서 측정되는 특성은 높지만, 이를 실제 응용 가능한 벌크형태로 가공면 단위 물질간의 높은 터널링 장벽으로 인해 물성이 저하된다. 단위 물질간의 터널링 장벽등을 해소하기 위해 나노소재를 특성별로 분리하거나, 기능화하여 나노소재간의 터널링 장벽등을 해소하여 다양한 물질과 복합화를 진행한 후에도 이들의 특성을 극대화 하는 기술개발이 필요하다. 본 연수를 통해 나노 소재들을 분산시키고 이들의 특성을 극대화하여 복합소재를 개발하는 연구를 수행한다.</p> <p>1. 나노소재의 분산 및 기능화</p> <ul style="list-style-type: none">- 나노소재와 고분자 분산제에 따른 분산성 및 특성 평가- 나노소재의 기능화 방법 개발- 나노소재의 분산액에서 발현되는 특이적 거동 분석 <p>2. 나노소재 액정성 분석</p> <ul style="list-style-type: none">- 편광 현미경 및 미세구조 분석을 통한 나노소재의 액정성 연구- Rheology 분석을 통한 나노소재의 농도별 특성 분석- 콜로이드 기반 분산성 평가 <p>3. 나노소재 분산액을 활용한 복합화 및 응용 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- 나노소재간 분산성 제어를 통한 복합화 기술 개발- 미세유체소자를 활용한 마이크로입자 개발 및 응용- 나노소재와 금속, 고분자 소재 등의 필름화 및 복합화 기술 개발- 복합 재료의 전도성 등을 활용한 응용 기술 개발	
소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 이상석	

코드번호 1004

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	1) 나노튜브 복합소재 개발 2) 액정성예폭시 기반 방사선 차폐용 복합소재 개발
연구 과제명 (Project Title)	4U BNNT 소재개발, 국방특화연구실
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	1) BNNT 소재기반 복합소재 제조기술 개발 2) BNNT 방사선 차폐소재 및 고방열 복합소재 개발
<p>KIST 전북분원에서 독보적으로 개발 및 생산하고 있는 BNNT 소재의 기능화 및 분산기술 개발을 통해 균질화된 복합소재 제조기술을 개발하고 고도화하여 이를 우주, 국방 기술에 적용</p> <ol style="list-style-type: none">1. BNNT의 물리적 화학적 기능화를 통해 유기 용제내 분산성 확보2. 고분산 가능한 BNNT 소재의 초미세 분리막 제조기술 개발3. BNNT 박막 및 곡면 코팅기술 개발4. BNNT 분리막에 고분자 기능화를 통해 다양한 기능성 부여5. BNNT 강화 고분자 복합소재 개발6. BNNT 대량정제 및 액정 제조관련 메커니즘 연구 <p>KIST 전북분원에서 독보적으로 개발 및 생산하고 있는 BNNT 소재를 활용한 방사선 차폐재 제조 기술 및 고방열 복합소재 제조기술을 고도화하고 이를 응용하는 기술 개발</p> <ol style="list-style-type: none">1. BNNT의 물리적 화학적 기능화를 통해 유기 용제내 분산성 확보2. 고분산 가능한 BNNT 소재의 판재화3. BNNT 박막 및 곡면 코팅기술 개발4. BNNT 복합소재의 방사선 차폐능 최적화5. 액정성 예폭시 수지의 설계 및 합성을 통한 신규 고방열 소재 개발6. 액정성 예폭시 경화거동 분석 및 열역학적 거동 분석7. 신규 액정성 예폭시 합성 및 분자량에 따른 액정거동 확	
소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재 연구센터 연수 책임자(Advisor) : 장 세 규	

코드번호 1005

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고분자 복합체 개발
연구 과제명 (Project Title)	나노아키텍토닉스 기반의 고기능성 유기 소재 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	유기합성, 자기조립, 구조규명, 물성분석
<p>아라미드 고분자는 유기소재 중 기계적/열적/화학적 안정성이 매우 높은 합성재료 중 하나이다. 그러나 아라미드 기반의 소재들은 이들의 구조적인 특성으로 분산성 및 용해성이 매우 낮아 복합체 제조에 큰 걸림돌이 되고 있다. 이를 해결하기 위해 최근에 아라미드 고분자를 후처리하여 아라미드 나노섬유를 제조하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 후가공을 통하여 얻은 나노섬유는 물성이 여전히 우수함에도 불구하고 몇가지 제약이 있다. 나노섬유를 얻기 위해 섬유를 제조해야한다는 점이 그 첫 번째이고, 섬유 자체에 물성 의존도가 매우 높아 물성 최적화에 어려움이 있다는 점, 그리고 중형비를 제어하기가 까다롭다는 점이 있다.</p> <p>이를 해결하기 위해 본 연구에 참여하는 연수생들은 기존의 굉장히 복잡한 top-down 방식의 아라미드 나노섬유 제조 방법에서 탈피하여 새로운 bottom-up 방식의 접근법을 활용할 것이다. 과제를 성공적으로 수행하기 위해 유기물 기반의 프로그램된 빌딩블록을 먼저 합성을 하고, 이에 나노상분리된 분자내 도메인의 자기조립을 정밀하게 유도하여 나노리본 및 나노튜브와 같은 다양한 구조체를 제공하고자 한다.</p> <p>이를 위해 먼저 NMR (Nuclear Magnetic Resonance) 및 FTIR (Fourier Transformed Infrared) 분광법을 활용하여 컬럼크로마토그래피 또는 재침전화 과정을 거친 신규 재료의 화학 구조 및 순도를 파악하고자 한다. 그런 다음 DSC (Differential Scanning Calorimetry), POM (Polarizer Optical Microscopy) 및 XRD (X-Ray Diffraction)와 같은 장비를 이용하여 재료의 자기조립된 구조를 규명할 계획이다.</p> <p>더불어 이 나노구조체들을 가지고 CNT나 BNNT와 같은 나노튜브 소재들과 복합화하여 섬유화, 필름화, 그리고 폼화 연구를 병행하고 전자기파차폐, 방사선차폐, 고내열, 고강도, 고전기전도도와 같은 특성을 갖는 기능성 재료를 구현함으로써 아라미드 산업의 응용 분야를 폭넓게 확대하고자 한다.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 김 대 윤	

코드번호 1006

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	저차원 나노소재 합성
연구 과제명 (Project Title)	차세대 2차원 나노소재 기반 플라즈마 공정 데이터 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	저차원 나노소재 합성 및 응용
<p>(연수 내용)</p> <p>- 연수기간 : 2022.3.01. ~ 2023.02.28</p> <p>- 연수 내용 :</p> <p>본 연수생은 현재 수행중인 "차세대 2차원 나노소재 기반 플라즈마 공정 데이터 개발" 사업에서 개발하고자 하는 플라즈마 공정 기반의 고품질의 2차원 나노소재 합성 및 물성 연구를 수행할 계획임.</p> <p>1. 고품질/대면적 저차원 나노소재 합성 연구 : CVD 기반 공정 제어를 통해 물성 제어가 가능한 저차원 나노소재 합성 기술 확보</p> <p>2. 수열합성을 통한 저차원 나노소재 합성 및 응용 연구 : 단결정 금속소재 합성 및 물성 제어 연구 : 나노금속소재를 활용한 복합소재 응용 연구 : 탄소나노소재 합성 및 물성 제어 연구</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 배수강</p>	

코드번호 1007

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 섬유 제조 및 활용
연구 과제명 (Project Title)	4U 복합소재 연구개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	탄소나노튜브 섬유 제조 및 활용
<p>1. 탄소나노튜브 섬유 제조</p> <ul style="list-style-type: none">- 탄소나노튜브 액정방사: 탄소나노튜브의 액정상을 발현시키고 이를 활용한 습식방사- 탄소나노튜브 직접방사: 직접방사 탄소나노튜브 섬유의 후처리 공정을 통한 물성 향상- 탄소나노튜브 섬유의 산업화를 위한 SCALE UP: 직접방사 후처리 공정 연속 장비 구축 및 최적화 <p>2. 탄소나노튜브 섬유 활용</p> <ul style="list-style-type: none">- 도심항공모빌리티 (UAM용) 하네스 케이블 개발- 웨어러블 에너지저장소재 (슈퍼캐패시터) 개발	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 정 현 수</p>	

코드번호 1008

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	다기능 나노탄소 복합소재 개발 및 평가
연구 과제명 (Project Title)	탄소/금속 복합화를 통한 초고전도성 복합소재 원천 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	나노탄소 복합소재의 열물성 평가 및 분석
<p>CNT 섬유는 탄소섬유에 비해 강도는 낮은 반면 전기전도도 및 열전도도가 매우 우수하여 고기능성 및 다기능성 복합소재로의 응용 가능성이 유망함. CNT 섬유로 구성된 복합소재의 물성은 CNT 섬유를 구성하는 CNT들의 물성 뿐만 아니라 CNT 섬유 자체의 배향성에 의존함. 본 연구에서는 다양한 고분자 기지재 내 CNT 섬유의 구조적 배향에 따른 복합재의 기계적, 전기적 그리고 열적 상관관계를 규명하고자 함. 구체적인 연구 수행 내용은 아래와 같음.</p> <ul style="list-style-type: none">· CNT 섬유의 계면에 따른 물질 특성 변화 평가<ul style="list-style-type: none">- CNT 섬유 기반 Woven, Knit, Braid 등 구조에 따른 열물성 특성 변화- 계면 처리로 인한 열전도 변화 관찰을 위한 측정 방법 개발- 계면처리를 통한 열전도성 및 물성 향상· 나노카본(CNT, Graphene) 기반 복합재료 개발<ul style="list-style-type: none">- CNT/Graphene 하이브리드 복합체의 기계적, 전기적, 열적 특성 평가- 나노 카본에서의 표면 처리에 따른 열전도성 변화 분석· 복합재료 구조 설계를 위한 모델링 및 시뮬레이션<ul style="list-style-type: none">- 유한요소해석(Finite Element Analysis) 기반 복합재료 물성 모델링- 분자동역학(Molecular Dynamics) 기반 계면 열특성 연구- 머신러닝(Machine Learning) 기반 복합소재에서의 열특성 변화 원리 파악	
소속 센터/단 명(Center) : 탄소융합소재연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 김정원	

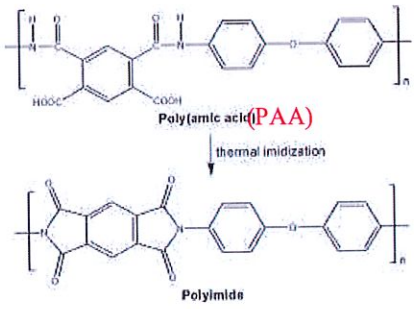


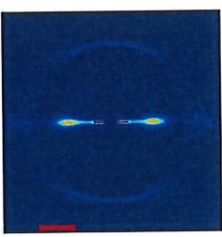
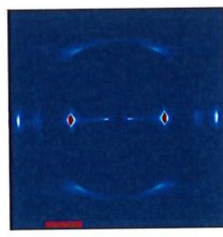
코드번호 1009

연수 제안서

연구 분야	3D 프린팅 기술을 이용한 복합소재 제조 및 물성 분석
연구 과제명	레이저를 이용한 금속-플라스틱 하이브리드 3D 프린팅 기술개발 (2N61060)
연수 제안 업무	- 유무기 하이브리드 3프린팅 기술 - 복합소재 구조 및 평가
<p>(연수 내용)</p> <p>○ 연수 기간 : 2022.3.1.-2024.2.28</p> <p>○ 연수내용</p> <ul style="list-style-type: none">- 금속, 고분자 분말 및 섬유를 이용한 고강도 3D 프린팅 구조체 출력- 유무기 복합소재 필라멘트 제조 기술- 복합소재의 계면 구조 분석 및 파괴거동 해석- 전자현미경을 이용한 계면구조 분석	
<p>소속 센터/단명 : 탄소융합소재연구센터</p> <p>연수 책임자 : 황준연</p>	

코드번호 1010

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	탄소섬유화 및 구조 분석
연구 과제명 (Project Title)	내염화 공정이필요없는 프리커서 및 탄소섬유 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고분자 탄소복합섬유 제조 및 구조 분석
<p>연수 내용 : 1) 폴리이미드 기반 습식방사 공정 연구 2) 탄소섬유화를 위한 탄화, 흑연화 공정 연구 3) 나노카본 복합화를 통한 폴리이미드-탄소 복합섬유 제조 연구 4) 고분자 탄소 복합섬유의 구조적 특성 연구 및 분석 5) 나노카본 기능화 및 대량생산 공정 연구</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Poly(amic acid)(PAA) ↓ thermal imidization Polyimide</p> <p>전구체 고분자</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(방사)</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>전구체 섬유</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>탄화 섬유</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>흑연 섬유</p> </div> </div>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 탄소융합소재연구센터 연수 책임자(Advisor) : 구본철</p>	

코드번호 1011

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고분자 복합소재
연구 과제명 (Project Title)	센서 시장 대응 적외선 투과도 95% 이상 광학용 항 활용 고굴절을 고투과 고분자 소재 제조 및 응용기 술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	탄소소재 및 고분자 복합소재 제조 및 평가
<p>복합소재 및 고분자소재를 이용한 고굴절 광학렌즈를 제조하고 평가하는 과제를 수행하는데 있어서 고분자 수지 제조에 필요한 유기화학 및 고분자 화학에 대한 기본적인 개념을 이해하고 실험을 통한 실제 복합소재 제조에 적용 가능한 고분자 수지를 제조. 이를 통하여 다양한 화학적인 전문 지식과 실습을 통하여 본 과제수행 뿐만 아니라 고분자 및 복합소재의 전반적인 이해와 더불어 관련 산업분야에 전문적인 기술을 습득할 수 있음. 관련 연구의 수행을 위하여 다양한 광학기기 및 분석장비 등에 관한 기초적인 학습 및 실습을 통하여 분광학 및 복합소재 관련 장비에 대한 이해와 장비 운영에 대한 기술을 습득할 수 있음.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 탄소융합소재연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 유남호	

코드번호 1012

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고분자합성 및 복합소재화
연구 과제명 (Project Title)	미래수송기기용 CFRTP 물성 제어 및 제조 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	복합소재용 고분자 합성 및 구조용 복합소재 제조
<p>1. 복합소재용 열가소성 수지</p> <ul style="list-style-type: none">○ 새로운 열가소성수지 합성 및 분석<ul style="list-style-type: none">- 중합: 자유라디칼, 축합, 개환 중합법 이용- 개질: 말단(end group) 및 측쇄(side chain) 개질 및 분석- 분석: 합성분석(GPC, NMR), 열적 거동(TGA, DSC), 기계적 거동(DMA, UTM)○ 복합소재로의 응용<ul style="list-style-type: none">- 탄소섬유 또는 유리섬유와의 복합화- 복합소재의 기계적 특성 및 재활용 가능성 확인 <p>2. 복합소재용 열경화성 수지</p> <ul style="list-style-type: none">○ 새로운 열경화성 수지 합성 및 분석<ul style="list-style-type: none">- 열경화성 수지용 단량체 합성 (반응기 도입)- 조성비에 변경을 통한 열경화성 수지 제조 (에폭시기, 카복시기, 하이드록시기)- 합성(GPC, NMR), 열적 거동(TGA, DSC), 기계적 거동(DMA, UTM) 분석○ 복합소재로의 응용<ul style="list-style-type: none">- 탄소섬유 또는 유리섬유와의 복합화- 복합소재의 기계적 특성 및 재활용 가능성 확인	
소속 센터/단 명(Center) : 구조용 복합소재 연구센터 연수 책임자(Advisor) : 최용석	

코드번호 1013

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	탄소소재 및 기능성/구조용 복합소재 연구
연구 과제명 (Project Title)	-미래수송기기용 CFRTP 물성제어 및 제조기술 개발 (기관고유) -인조흑연 생산 부산물의 전기화학 박리공정을 위한 자동화 연속시스템 구축 및 난연·절연·방열 복합소재 개발 (산업부) -제철소 및 소각로 발생 고온 배기가스 제거용 국산무연탄기반 활성탄소 제조기술개발 (산업부)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	-기능성/구조용 고분자 복합소재 유무기 필러 설계 및 복합화 연구 -탄소소재 및 기타 유무기 소재 제조/개질 및 에너지/환경 분야 응용 연구
<p>본 연수생은 탄소복합소재 관련 기관고유 사업인 “미래수송기기용 CFRTP 물성제어 및 제조기술 개발”, 산업부 사업인 “인조흑연 생산 부산물의 전기화학 박리공정을 위한 자동화 연속시스템 구축 및 난연·절연·방열 복합소재 개발” “제철소 및 소각로 발생 고온 배기가스 제거용 국산무연탄기반 활성탄소 제조기술개발” 과제에 참여하여 복합소재용 유무기 필러 설계 및 복합화 연구, 탄소소재 및 기타 유무기 소재 제조/개질 및 에너지/환경 분야 응용 연구의 수행을 계획하고 있음.</p> <p>(1) 기능성/구조용 고분자 복합소재 유무기필러 설계 및 복합화 연구</p> <ul style="list-style-type: none">-복합소재의 기계적 물성, 열전도도, 전자파차폐, 난연성 향상을 위한 유무기 나노필러 설계 및 제조 연구-고방열 고분자 복합소재 제조를 위한 복합화 및 특성 평가 연구-난연 고분자 복합소재 제조를 위한 복합화 및 특성 평가 연구-탄소섬유강화 고분자 복합소재 제조 연구 <p>(2) 탄소소재 및 기타 유무기소재 제조/개질 및 에너지/환경 분야 응용 연구</p> <ul style="list-style-type: none">-리튬이온전지, 슈퍼커패시터, 전고체 전지 등의 전극 및 전해질 소재 등 에너지 관련 소재 연구-다공성소재 제조 및 다양한 기상/액상 흡착 연구	
소속 센터/단 명(Center) : 구조용복합소재연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 양 철 민 책임연구원	