

【신청서 요약문】

〈신청서 요약문〉

중심어	충북	미래	자동차
	부품	생산	설계
	신에너지	소재	개발
교육연구단의 비전과 목표	<p>본 혁신 인재 양성 사업단은 미래자동차(전기자동차, 수소연료전지자동차 및 자율주행자동차) 산업의 새로운 패러다임에 맞추어 다양한 분야와의 융복합 생태계에 대처하기 위하여, 충북대학교의 GREAT 교육 플랫폼에 협력(Collaboration)-도전(Adventure)-혁신(Renovation)이란 모토를 더하여 GREAT-CAR라는 사업단의 독창적인 교육혁신 플랫폼을 기반으로 산업현장 기술 협력(Collaboration) 및 수요를 반영한 학위과정과 전문성을 강화한 교육과정을 운영하고, 급변하는 산업현장에 적용이 가능한 도전(Adventure)적이며, 융복합 시대의 혁신(Renovation)적인 산학 연계 석·박사 연구 인력 및 현장맞춤형 미래자동차 혁신 전문 인력을 양성하는 것을 목표로 아래의 교육비전을 제시함</p> <ul style="list-style-type: none"> • 지역산업과 연계한 미래형 자동차 핵심 부품 기술 전문 인재양성 (C) • 급변하는 산업 현장의 맞춤형 교과과정 개발 및 운영으로 실무 중심형 인재 양성(A) • 창의성을 겸비한 혁신적인 인재양성을 통한 전 국가적 미래자동차 산업생태계 마련(R) • 지역전략 산업 지원인력양성을 통한 지역산업 공헌 		
교육역량 영역	<p>본 사업단은 충북 지역의 특성화 사업과 연계하여 미래 자동차 산업 수요를 충족하는 기계공학 전공 고급 인력 양성을 목표로 자율주행시스템, 친환경 신에너지, 친환경 신소재 및 첨단제조시스템 분야를 아우르는 전문 인력을 배양하고자 함</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 교육과정 구성 및 운영 <ul style="list-style-type: none"> • 자동차공학개론, 국제화(영어논문 작성 및 발표), 현장교육(미래자동차 신기술 세미나)을 위한 필수과목과 3개 세부 전문분야(자율주행, 신에너지, 신소재 및 첨단제조시스템 분야) 커리큘럼으로 구성 • 석사과정: 필수과목 이수 후 선택한 세부분야 2과목 이상 이수 • 박사과정: 필수과목 이수 후 3개 전문분야 교차 자율 커리큘럼 운영 2. 인력양성 계획 및 지원 <ul style="list-style-type: none"> • 학부생들을 대상으로 실험실 인턴쉽, 학/석사 연계과정, 대학원 과목 선수강 제도 활성화 및 여러 재정지원 통한 우수한 대학원생 확보 • 국내외 공공기관/연구소/산업체와 공동 연구 참여 기회 부여, 기기 활용 기술 연수, 산해석툴 사용자 교육, 연구역량 강화 교육 제공 및 국제 학술 활동 등 대학원생 지원 • 우수 신진연구인력(계약교수 1인과 박사 후 연수생 2명) 채용 후 교육, 연구, 산학협력 활동 기회를 부여하고 종합적인 지원을 통해 우수한 성과를 도출 3. 교육의 국제화 전략 <ul style="list-style-type: none"> • 장·단기 해외연수 및 방문 연구를 통한 대학원생 국제교류 지원 • 외국대학과의 복수 학위제 시행, 외국연구소 및 대학 인턴 기회 제공 • 연구실 그룹간 MOA 및 학과 간 MOU 체결하여, 해외기관과 국제공동연구 및 인적교류 수행 • 해외석학 초빙 및 외국인 교원 단기 강좌 개설 • 교육인프라(학위논문 외국인 작성 비율) 향상 		
연구역량 영역	<p>본 사업단은 참여자간의 융합연구를 통하여 지역핵심 산업연계에 필요한 기술력을 제공하고, 국내외 산학연 협동연구를 기반으로 새로운 지역산업 창출을 위한 고부가가치 원천기술을 개발하고자 함</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 참여교수의 연구역량 <ul style="list-style-type: none"> • 최근 3년간 참여교수의 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주실적(290백만원/인) • 최근 5년간 참여교수의 SCI급 논문 실적(5.4편/인)이고, SCIENCE저널을 비롯하여 JCR 상위 10% 논문이 다수로 연구의 질적 측면에서 매우 우수 2. 연구역량 향상 계획 <ul style="list-style-type: none"> • 교육연구단의 연구 목표를 달성하기 위하여 연구 분야를 세 분야(친환경 신소재 및 첨단제조 		

	<p>시스템 연구, 친환경 신에너지 연구, 자율주행시스템 연구)로 세분화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 연구 결과의 파생 연구를 장려하고 지원하여 창의적 연구 활성화 도모 • 국내외 우수 연구 기관뿐만 아니라 연구단 내 세부 분야 간에도 공동 연구가 가능한 연구 영역 도출 및 과제화 지원 • 산학연 연계를 통한 원천기술 발굴 및 연구 지원 • 대학 본부 추진전략 및 산학 프로그램 적극 활용 <p>3. 국제화 현황 및 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> • 사업단의 참여교수는 풍부한 국제적인 인적 네트워크를 구성하고 꾸준한 교류 및 협력을 유지하고 있음 • 국제 학회 임원, 좌장, 편집위원, 초청강연, 리뷰어로 왕성한 국제학회 학술 활동 중임 • 미국 Akron대학, 텍사스대학, 플로리다대학, 일리노이대학, 오하이오주립대학, 조지워싱턴대학, 로스알모스 국립연구소, 알곤 국립연구소 등과 공동연구 실적을 보유하고 있으며, 이러한 기관과 연구 교류를 유지하고 다른 우수 기관과의 협력을 활성화할 계획임
<p style="text-align: center;">산학협력 영역</p>	<p>본 사업단은 충북 지역의 미래자동차 산업 육성과 학문적 지식을 갖춘 석박사급 인력의 지속적 공급을 목표로 지역 산업계와 밀접한 협력관계를 구축하고 이를 기반으로 한 산학연계 연구 및 석박사급 인력양성을 수행함으로써 지역산업의 새로운 산업 생태계 구축에 기여하고자 함</p> <p>1. 산학협력 교과과정</p> <ul style="list-style-type: none"> • 산업체에서 요구하는 기술에 대한 수요파악 및 현장 밀착형 교육을 위해서 교과목 내용 및 교과과정(공동세미나, 공동 연구 및 공동 지도교수, 현장 밀착형 심화 교과목 및 연구지도 운영)을 보완 운영 • 비교과 과정(연구기관 학자 초청 세미나, 산업체 임직원 단기강좌, 대학원생 산업체 인턴십, 대학원 취업 박람회)구성 및 운영 • 산학협력 교육과정 운영 협의회를 구성하여 공동 연구과제 도출 및 산업체 문제해결 기반 대학원 교육과정 운영 <p>2. 참여교수의 산학협력 역량</p> <ul style="list-style-type: none"> • 참여교수 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적 (실적기간 내 45백만원/인) • 참여교수 특허 실적 (실적기간 내 4.25건/인) • 참여교수 기술이전 실적 (실적기간 내 47백만원/인) <p>3. 산학 간 인적/물적 교류</p> <ul style="list-style-type: none"> • 충북대학교 기업지원센터 활용 및 대학원 산학협력 플랫폼 혁신계획에 기반한 산업체/지자체/지역사회 교류 • 전문연구실, 신입체 임직원의 대학원 진학 유도, 기업설명회 개최, 산업체 과제 수행을 통한 교류 및 우수인력 지원, 지적 재산권 등의 산업체 기술이전, 사업단 소속 대학원생의 유관기업 취업 촉진, Industry Tour Program 운영 등을 통한 산업체와의 공동협력 방안 모색
<p style="text-align: center;">기대 효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 충북의 거점 국립대로서 충북의 미래 자동차 첨단 산업에 필요한 창의적인 석·박사급 고급 전문 인재를 양성하여 지역산업 활성화 및 지역 혁신 선도의 밑거름 마련 • 기계공학 분야와 관련된 미래자동차 연구를 선도할 수 있는 국제 수준의 실용적, 창의적 공학교육 체계 구현으로 고급 인재 양성을 위한 대학원 교육의 새로운 모델 제시 • 기계공학의 전통분야와 신기술 분야의 융합연구를 통해 연구의 질 향상을 통한 선도화 및 국내 자동차 산업상황에 적합한 국제적으로 차별화된 연구 분야 창출 • 대학과 지역 기업체간 고급 인력 수급의 불일치를 해소하고, 전문 인력 취업을 통한 산업체 경쟁력 강화와 경쟁 기반을 확보하여 지역 산업체의 자립 및 자체기술 확보에 기여 • 차세대 미래 자동차 산업의 중추로 충북 지역을 성장시켜 미래자동차 기술이 국가 경쟁력 제고와 지속 성장의 기반을 제공함으로써 국가 지속 성장 동력 창출에 기여 • 다양한 시장수요에 부응하는 글로벌 전문 인력을 양성하는 동시에 관련 고부가가치 산업의 조기 활성화 달성

I. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.1 교육연구단의 필요성

□ 사회적 환경 대처 필요성

■ 미래자동차 환경의 변화

- 과거 단순한 이동수단으로 인식된 자동차는 오늘날 첨단기술과 융합이 가속화되면서 신성장 산업의 핵심으로 대두되고 있으며, 미래자동차(전기차, 연료전지, 자율주행자동차, 항공우주수송)연구와 개발이 절실히 요구되고 있음



■ 미래자동차산업의 패러다임 변화

- 전기차, 수소차 등 친환경차에 대한 자동차 주요 핵심기술이 기계중심에서 소재·전기·전자·정보통신기술과 연계되어 빠르게 이전되고 있음
- 자동차 산업이 친환경, 고효율, 고연비로 패러다임이 바뀔에 따라 미래자동차 산업은 다양한 신기술이 시장을 리드하는 대표적인 기술 집약 산업임

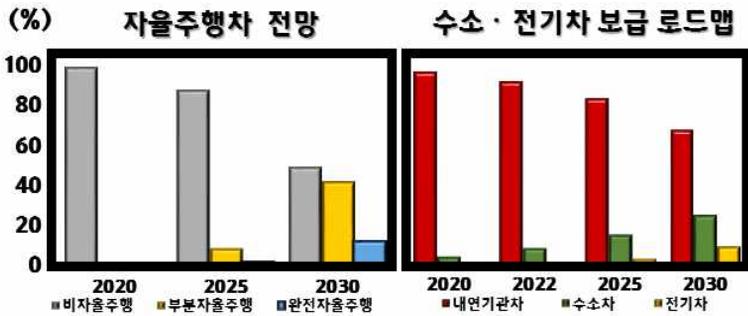
□ 국가 정책적 필요성

- 정부는 미래자동차 생태계 조기 전환을 위해 전체 부품기업 중 전장부품 기업 비중을 2030년 5배 이상 확대 예정
- 또한 미래차 핵심인력 2000명을 2025년까지 양성해 기술개발에 매진하고 핵심 소재·부품에 대한 기술 자립도도 높여나갈 계획
- 자동차·부품·정보 기술(IT) 등 업종 간 융합 촉진
- '미래 자동차 생태계 조기 전환' 계획 확정



□ 산업현장 필요성

- 2030년 자동차 전장부품 기업비중 4→20% 확대예정
 - 정부는 전장부품 기업비중을 현재 4% 수준에서 2030년 20% 이상 확대예정
 - 2030년까지 미래차 기술인력 9만명이 필요하고, 석·박사 등 고급인력은 현재보다 10배 증가한 3000명 수준에 이를 예정
- 신개념 융복합 기술의 요구
 - 자동차산업은 종래의 장치산업 또는 기계금속산업에서 빠르게 기계·금속과 전기·전자정보통신이 결합하는 융합기술산업으로 변환하고 있음
 - 세계적인 환경, 안전 규제에 대응하여 미래자동차 산업에서 선진국과의 기술격차를 해소하며 후발국의 추격을 따돌릴 수 있는 친환경, 지능형 기술을 개발하기 위해 지능화 제어, 저공해, 경량화, 고성능에너지변환, 무선네트워크, 신뢰성 향상 등 핵심기술의 융합이 필요함
 - 선진대학 및 글로벌 기업들이 이미 신 개념 미래자동차 핵심기술을 선도하고 있음
- 급격한 미래자동차 수요 증가 예상



- 급격한 국가별 미래자동차산업 변화
 - 세계 각국은 새로운 먹거리로서 미래차 시장 선점에 사할

 <p>핵심 전략산업으로 자율차 선정</p>	 <p>내연차에서 뒤진 경쟁력을 전기차로 일거만회</p>	 <p>디젤게이트를 계기로 적극적인 전기차 보급선회</p>	 <p>수소차 분야 경쟁력 확보추진</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 자율화 시범도시 M-City('15) • 세계 최초 자율와 안전요소가이드라인 발표('16) 	<ul style="list-style-type: none"> • 신에너지차 5백만대 보급('20) • 자국업체 중심의 보조금 정책 	<ul style="list-style-type: none"> • 강력한 환경규제 정책으로 친환경차 보급 확대 • 내연기관차 판매중단 선언 - 노르웨이('25), 네덜란드('30), 영국 프랑스('40) 	<ul style="list-style-type: none"> • '20년까지 수소차 4만대 보급 • 수소연료전지전략로드맵 발표

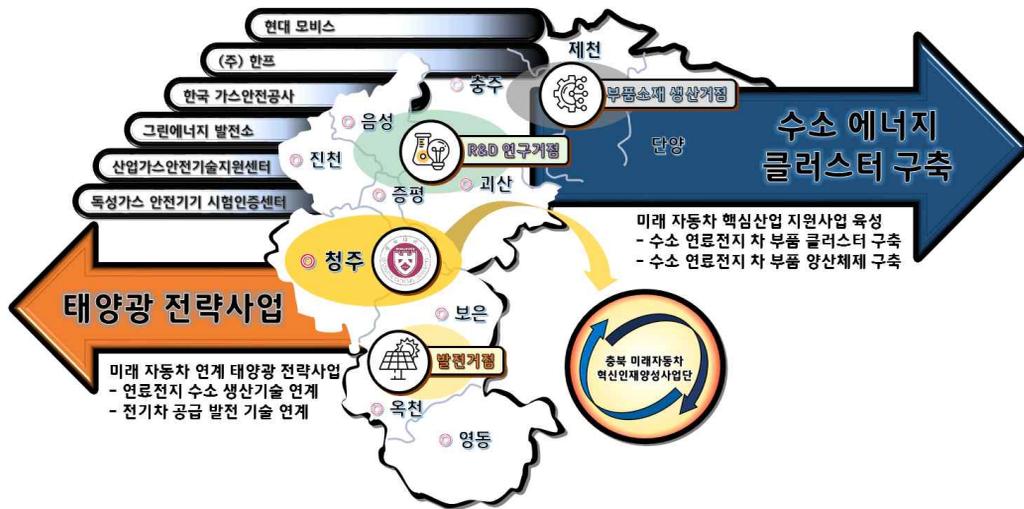
□ 지역 전략산업 지원역할 필요성

- 충청북도 지역전략산업 연계 핵심인력양성
 - 충청북도는 국토교통부 공모 ‘자율주행차 지역 테스트베드 구축사업’에 이어 산업통상자원부 공모 ‘신에너지 기반 기능형 수송기계 첨단 소재부품 One-stop 지원센터 구축사업’과 ‘수송기계 부품 전자파센터’ 사업에 선정됨으로써 미래형 자동차 산업 육성을 지역 전략 산업으로 육성 노력 중

[충북=글로벌뉴스통신]충북도(도지사 이시종)는 정부 혁신성장 3대 중점육성 핵심 산업육성 정책과 자율자동차 및 드론관련 법령제정에 따른 선도 산업 대응을 위해 자동차산업팀을 신설하고, 산·학·연 자동차 전문가(40명)를 자문위원으로 구성하여, 충북 미래자동차 산업 육성 종합계획 수립연구용역을 추진 중이다.

■ 국가 정책 지원 산업 연계

- 미래형 자동차산업은 대한민국 혁신성장 3대 중점 육성산업(미래차, 비메모리반도체, 바이오)중 한 분야로서, 자동차산업의 패러다임이 전기차, 수소연료전기차, 자율주행차로 새롭게 변화되면서 이에 따른 전후방 산업 및 관련 기업의 변화가 요구되고 있는 상황으로 성장 가능성이 무궁무진한 분야임



- 충청북도는 이러한 자동차산업의 패러다임 변화에 맞추어 주력산업인 수송기계부품소재산업을 고도화함으로써 친환경 전기차·수소차·자율차 중심의 미래형 자동차 클러스터를 조성하여 추진할 계획이므로, 4차 산업혁명 시대에 충북의 신성장동력 확보를 위해 전후방 산업 파급효과가 큰 미래형 자동차 산업의 육성이 필요하며, 이에 본 사업단이 전기차·수소차·자율주행차·항공우주 관련 미래형 고효율/고연비 수송기계부품 핵심인력을 양성하여 지역의 미래 자동차 산업의 새로운 패러다임을 형성하는 중심이 되도록 함



1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.2 교육연구단의 비전 및 목표

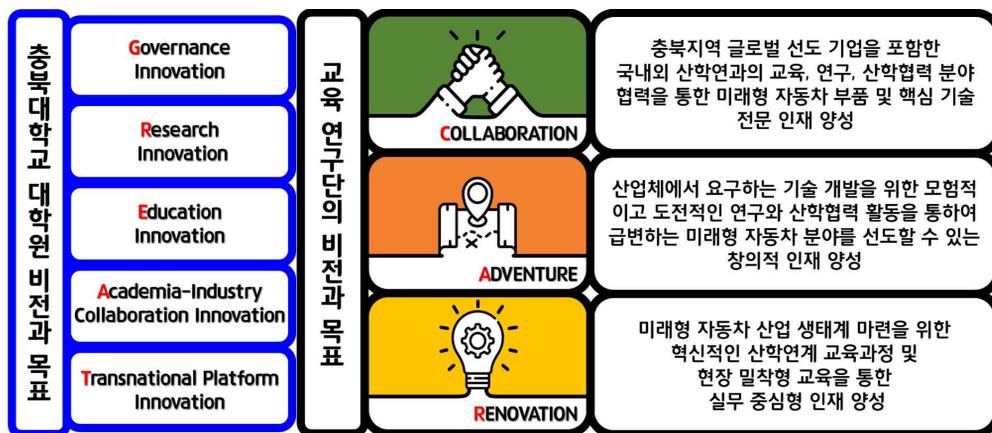
□ 교육 연구단의 비전과 목표(교육, 연구, 국제화)

■ 교육목표

- 본 사업단은 미래자동차(전기차, 연료전기차 및 자율주행차 등) 산업의 새로운 패러다임에 맞추어 다양한 분야와의 융복합 생태계에 대처하고, 산업현장 기술 수요를 반영한 학위과정과 전문성을 강화한 교육과정을 운영하여 현장적용이 가능한 창의적인 산학 연계 석·박사 연구 인력 및 현장맞춤형 미래자동차 분야의 혁신 전문 인력을 양성하는 목표를 지향

■ 교육비전

- 미래형 자동차 핵심 부품기술 전문 인재양성
 - 본 사업단은 미래자동차 부품관련 핵심기술을 창의적으로 탐구하고 연구하며 개발할 수 있는 창의 인재를 양성
- 산업체 맞춤형 교과과정 개발 및 운영으로 실무 중심형 인재 양성
 - 미래자동차 부품 관련기업과 공동으로 산업체 맞춤형 교과목을 개발하여 운영
 - 산학협력체계를 구축하여 산업체 맞춤형 실무교육을 지원
- 지역전략 산업 지원인력양성을 통한 지역산업에 공헌
- 인재양성을 통한 전 국가적 미래자동차 산업생태계 마련



<충북대학교 대학원 비전과 연계한 본 사업단의 교육 플랫폼(GREAT-CAR)>

■ 성공전략

- 창의적 미래자동차 전문 기술 인력양성
- 산업체 맞춤형 융합교육기반제공
- 국제적 경쟁력을 갖춘 미래자동차 핵심 부품 분야 글로벌 리더 양성
- 글로벌 수준의 정량적 목표 수립 및 달성 전략 수립
- 관련기업들과의 프로그램 교류를 통하여 년 1회 이상 상호 방문 및 국제 학술행사를 개최하여 참여학생들이 국제적 감각을 갖춘 경쟁력 있는 글로벌 리더로 양성
- 글로벌 시대에서의 적응 능력을 강화하기 위하여 영어강의를 확대하고, 해외 대학과의 교류를 강화하기 위하여 교환학생, 학점 상호인정을 추진하여 글로벌 환경변화(기술적, 사회/경제적)에 순발력 있게 대응할 수 있는 창의 인재를 양성
- 미래수송기계 핵심기술 관련 전문가를 초빙하여 단기강좌를 개설하고, 세미나, 워크샵 등을 개최하여 선진기술을 초기에 전파하고 습득

- 국내외 미래자동차 부품업체, 연구소 등 과학·연·산 컨소시엄을 구성하여 지능형 미래자동차 핵심 기술을 선도
- 청주 주변의 글로벌 선도기업 (현대모비스, 컨티넨탈, 보쉬전장)과 협력 관계를 확대하여 미래형 수송기계 연구개발에 필요한 실무중심형 고급 전문인력 배출 필요
- 글로벌 인재양성 프로그램
 - 글로벌 스탠다드 교육시스템 확립: 다양한 국내외 기업의 교육시스템 벤치마킹
 - 국제 공동 교육 프로그램 운영
 - 영어강의 확대 및 우수 외국인 대학원생 유치
 - 유연한 학위 과정 운영: 학석사 연계 과정 구축 및 석박사 통합 과정
 - 국내외 석학 초빙 세미나를 통한 선도 분야 정보 습득 및 활용추진
 - 글로벌 산학협력 추진 등 개방·확산적 사업 설계

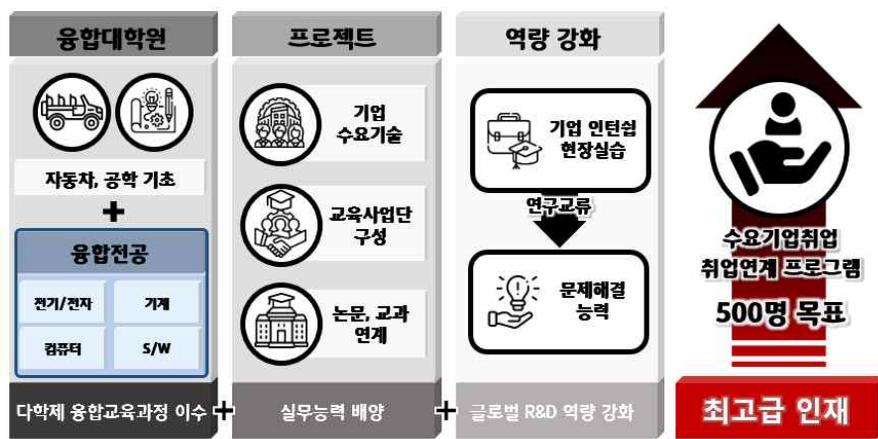
□ 교육 연구단 현재 분석 및 결과와 연계한 미래 목표

- 사업단 현재분석(SWOT) **WOT**

강점 (Strengths)		약점 (Weaknesses)	
- 미래 자동차 부품 전문인력 확보 (경량내구성소재, 수소, 자율주행, 접합, 추진, 3D프린팅, 방열) - 지역 전략산업 연계 가능 - ICT연계 교육 강화 가능		- 기계공학의 새로운 패러다임 적응 필요 - 대학원인력 확보 필요 - 미래 자동차 전문 교육과정 부족 - 미래 자동차 원천기술 확보 필요	
파악 근거	참여 인력 상황 및 지역전략 산업정보	파악 근거	연구단의 참여인력 정보
기회 (Opportunities)		위협 (Threats)	
- 자동차의 새로운 패러다임 도래 - 지역 전략산업연계 - 고효율/고성능 미래 자동차 부품 산업 정부정책		- 자동차 부품원천기술 확보 필요성 극대화 - 자동차 부품의 국가간 경쟁력 심화 - 선진 외국의 원천기술 선점화	
파악 근거	국가 및 지역 전략산업정책 정보	파악 근거	친환경, 미세먼지, 에너지고갈 등의 영향으로 자동차 산업의 변혁

- 사업단 개요

[미래차 인력양성 사업단 개요]



- 사업단 미래목표
 - 전략
 - 창의적 미래자동차 전문 기술 인력 양성
 - 산업체 맞춤형 융합교육시스템 구축
 - 국제적 경쟁력을 갖춘 미래자동차 핵심 부품 인력양성 체제구축
 - 기업의 미래자동차 연구개발에 필요한 실무 중심형 고급 전문인력 배출 시스템 확보
- 세계 저명대학 벤치마킹 분석
 - 국제적 교육체제 변화에 대응방안 필요
 - 4차 산업혁명에 대비한 고급인재 양성을 위해 거점대학 중심의 선택과 집중
 - Hub& Spoke 전략 추진 필요
 - 현장과 교육의 미스매칭을 최소화하고, 인재의 산업현장 활용성을 제고하기 위한 국내외 현장 맞춤형 교육 방안 마련 필요
 - 미국, 일본, 중국 등 주요국의 대학 및 연구기관과 MOU를 체결하여 인재·연구자 교류 확대 필요
 - 미국 대학들의 4차산업 연계 교육 강화

대상		세부내용
대학원	목표	• STEM 전문인력 양성을 위한 대학원 교육 프로그램 설계
	전략	<ul style="list-style-type: none"> - 과학 및 공학 분야 잠재력 높은 학생 지원 - 연방정부 차원의 장학금 지원, STEM 중심의 연방 연구 프로그램 등의 기회 제공 - 향후 연방 투자계획을 위하여 펠로우십 성과 분석을 위한 메커니즘 유지 및 개선

※ 자료 : Federal Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education 5-year Strategy Plan

구분	주요 내용	
데이터 과학 입문	버클리 대학	<ul style="list-style-type: none"> • Data 8 : Foundations of Data Science - 입문 데이터 과학 과정 - 전공에 상관없이 모든 학생들 등록 가능 - 컴퓨터공학부, 통계학부, 정보학부 교차 강의이며, 학제간 교수진에 의해 진행 - '18년 봄학기 70개 전공의 1,100명 학생이 수강
	카네기 멜론 대학	<ul style="list-style-type: none"> • Reasoning with Data - 개념, 해석 및 의사소통에 중점을 둔 통계 및 데이터 과학 분야 - Dietrich 인문사회과학대학 기초교양과정
데이터 과학 전공 과정	미시간 대학	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터과학 전공 과정 - 공과대학 컴퓨터과학전공과 문학, 과학 및 예술대학의 공동 프로그램 - 이산 수학, 프로그래밍, 데이터 구조, 확률 및 토예, 적용 회귀 등 5개 코스의 핵심으로 구성

	매사추세츠 공과대학	<ul style="list-style-type: none"> 컴퓨터 과학, 경제 및 데이터 과학 전공 과정 - 수학, 전기 공학, 컴퓨터 과학, 선형 대수학, 이산 수학, 확률·통계, 계산·알고리즘, 데이터 과학, 경제 이론
데이터 과학 부전공 과정	조지아 공과대학	<ul style="list-style-type: none"> College of Computing의 데이터 분석 부전공 과정 - 데이터 분석, 데이터 및 시각적 분석을 위한 컴퓨팅 입문, 확률·통계 등
온라인 공개강좌 (MOOCs)		<ul style="list-style-type: none"> 특정 기술이나 분야에 특화된 온라인 강의로 신속한 교육 제공

※ 자료 : Data Science for Undergraduates : Opportunities and Options

- 세계 우수대학 벤치마킹을 통한 사업단 전략확보(융합-공유-학생중심 혁신)

세계 대학 벤치마킹을 통한 충북대학교 기계공학부 전략 (GREAT-CAR)			
항목	핵심가치	세계우수대학	벤치마킹 전략
융합교육 선도	<ul style="list-style-type: none"> -Beyond the Classroom -경계가 사라진 프로젝트 기반 융합교육 -지역 공유 및 확산 	<ul style="list-style-type: none"> -싱가포르 난양공대 -아리조나주립대학 -프랭클린 더블유올린 공과대학 	지역산업 및 기업 참여형 융합교육과정 마련
학생중심 교육	<ul style="list-style-type: none"> -학생 맞춤형 학생 성공 전략중심 교육 	<ul style="list-style-type: none"> -남캘리포니아대학 -버지니아 폴리텍대학 -버지니아 주립대학 -존스홉킨스대학 -네바다대학, 리노 	학생중심 맞춤형 교육과정 마련
	<ul style="list-style-type: none"> -글로벌 교육 확산 	<ul style="list-style-type: none"> -아리조나 주립대학 	우수 강좌 및 연구 사례 공개를 통한 대외 학생 유치 및 글로벌 교육 확산
혁신적 산학협력	<ul style="list-style-type: none"> -Beyond the Classroom -대학의 가치 확보 	<ul style="list-style-type: none"> -싱가포르 난양공대 	기업 참여형 교육프로그램운영, 기업 문제해결형 연구수행
	<ul style="list-style-type: none"> -대학은 교육기관 아닌 '지식기업' 	<ul style="list-style-type: none"> -아리조나 주립대학 	기술중심형 산학협력사업수행
	<ul style="list-style-type: none"> -경계를 허물은 기업참여 프로젝트기반 융합교육 	<ul style="list-style-type: none"> -프랭클린 더블유올린 공과대학 	현장 맞춤형 교육과정 운영

□ 교육연구단의 학사단위로서의 안정화 및 지속가능성 제고 방안

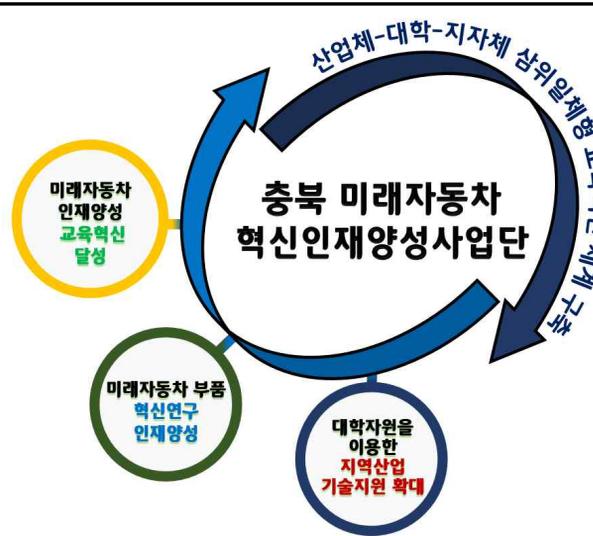
- 사업단 학사 현황

- 미래자동차 혁신인재양성사업단 학사현황

- 미래자동차 혁신인재양성을 위한 교육체계 및 교과목 전환중이며, 이는 본 사업 수행과 함께 혁신적인 모델로 변화 계획
- 재학생 현황 : 22 명
- 교육과정체계

교육부분	참여교원	관련 교과목 현황
신소재/첨단제조 시스템 분야	조해용, 이인환, 조정호	적층제조 시스템특론, 용접공학, 미래자동차신소재공학, 마이크로제작시스템
친환경 신에너지 분야	이석호, 김기범, 안규복	자동차 신에너지, 연료전지 설계특론, 추진공학특론, 엔진기관설계, 열시스템해석
자율 주행 분야	정규원, 신종호	자동차 동역학 및 제어 공학, 자율시스템 해석 특론

- 지속가능전략
 - 미래자동차 혁신인재 양성을 위해 지역산업 맞춤형 교육과정 및 학사구조의 개편을 통해 기업-대학-지자체가 함께하는 산학 상생 교육 플랫폼을 완성하고 이를 통한 지역 산업 발전을 함께 도모하는 혁신을 완성
 - 문제해결 방식의 학생 주도적 프로젝트 해결 학습
 - 지역교육 수요에 근거한 교과목 개발
 - LINC+산학 연계 대학원 교과목 확대(융합 캡스톤 확대 운영)
 - 충청지역 미래자동차 핵심 인력을 양성하기 위한 지역 산업체연계 교육과정 운영
- 차별화된 혁신 교육체계
 - LINC+ 산업연계 문제 해결형 고급인력 양성 프로그램
 - 산학공동논문지도, 대학원 융합캡스톤, 기업가 정신 특강
- 차별화된 산학혁신 교육 플랫폼 마련
 - 충북 미래자동차 혁신인재양성사업단과 지역 산업 지원프로그램인 LINC+사업단과 연계한 미래자동차 부품기술 ICC 플랫폼을 구축하여 산학 맞춤형 교육과정 마련
 - 맞춤형 국내외 전문가 초청특강, 대학원-산업체 공동 워크샵, 산학공동논문지도
 - 산업체 요구에 부합하는 산업체 맞춤형 인력양성
- 차별화된 취업지원 시스템
 - 수요조사를 통한 맞춤형 취업지원 프로그램 강화
 - 산업수요 맞춤형 인재상과 직무역량 재정립 등 산학협력 의제 발굴 및 소통 활성화
 - 산학 양방향 취업지원 프로그램의 홍보 확대
 - 산업체(기업맞춤형트랙 등)에 기업순회방문(Biz-shuttle)시 프로그램 설명 및 홍보
- 실무형 인재양성 프로그램
 - 미래자동차 충청지역 산학협력분야 확대로 취업분야 다양화
 - 충북대학교 스마트자동차트랙, 자율주행차 인력양성 프로그램과 연계 교육 운영



- 취업 역량강화 프로그램의 개방성 및 지속가능성 확대
 - 산학공동논문 지도, 대학원융합캡스톤, 산학프로젝트랩, 산학공동기술개발 등의 산학 연구개발 활성화로 취업 연계
- 취업률 제고를 위한 차별화 프로그램 개발 및 강화
 - 취업역량 강화를 위해 실무역량강화, 취업전문성 강화 및 글로벌 역량강화로 구분하여 프로그램을 확대 운영
- 사회진출을 위한 맞춤형 프로그램 추진
 - 졸업생(예정자 포함) 대상으로 직무역량 강화 및 체계적인 사회 진출을 지원하기 위한 맞춤형 현장인턴 프로그램 추진
- 문제해결 형 고급인력양성 프로그램
 - 전문성강화 고급인력 양성 확대를 위한 대학원 연계 프로그램 확대
 - 대학 내 LINC+사업단과 연계한 취업역량 특성화 프로그램 개발 운영
 - 대학원 중심 기업맞춤형 트랙 운영
 - 대학원-산업체 연계 프로그램 강화
 - 산학 맞춤형, 산업체 공동 워크샵, 산학공동 논문지도 운영
 - 심화된 전문분야 프로그램 운영
 - 국외전문가 초청특강 확대 운영
- 지속가능한 미래자동차 혁신 인재 양성 사업단 목표 달성 전략
 - 교육혁신 (교육부분 참고하여 수정보완)
 - 새로운 교육 패러다임 마련
 - 체계적이고 유연한 교과목 개설 시스템 구축 및 운영
 - 전통기계공학의 자동차 관련 교육과 첨단기술의 융합적 교과목 매트릭스 체계 구축
 - 타 전공과의 유기적 융합 교육 마련(스마트자동차-IT융합-신소재-정보통신)
 - 산학연계 (산학부분 참고하여 수정보완)
 - 산업 밀착형 수요자 중심 교육
 - 산학협력 및 학연협력을 통한 현장 밀착형 교육 추구
 - 산업체와 취업연계 공동과제 수행
 - 첨단기술기반 창업보육 지원 및 기업가정신함양

- 유연한 사업 연계
 - 지속가능한 심화전공체계 구축
 - 기계공학 기초 교과목 및 미래자동차관련 심화 응용 교과목 마련
 - 산업체 전문 인력의 활용을 통한 현장관련 전문지식과 리더십 배양
 - 지속적 성장을 지향하는 유연한 심화 교육마련
 - 기존 LINC+사업, 국립대학 육성사업, 개별 교수의 연구과제 등과 연계하여 사업단과 기업이 연계한 맞춤형 교육시스템 구축
- 글로벌 교육체계 마련
 - 글로벌 스탠다드 교육시스템 확립: 다양한 국내외 기업의 교육시스템 벤치 마킹
 - 국제공동 교육 프로그램 운영
 - 영어강의 확대 및 우수 외국인 대학원생 유치
 - 유연한 학위 과정 운영: 학석사 연계 과정 구축 및 석박사 통합 과정
 - 국내외 석학 초빙 세미나를 통한 선도 분야 정보 습득 및 활용추진
 - 글로벌 산학협력 추진 등 개방·확산적 사업 설계
 - 해외 취업 홍보 확대
 - 해외취업 상담 및 컨설팅으로 해외취업을 체계적으로 지원
 - 해외취업 설명회 개최로 해외진출을 위한 학생에게 기업소개
 - 해외 취업 프로그램 확대 운영
 - 글로벌 산학협력 강화를 위해 글로벌 현장실습 지원 사업을 확대·개편하여 대상 국가 다변화 및 현장학습 내실화
 - 국제적인 연구경험과 현장경험을 갖춘 핵심 연구 인력 양성
 - 현재 본 사업단 참여 교수들은 해외의 우수 대학들과 교류가 활발함

교류중인 국외 대학들

Univ. of Texas(미국)	Univ. of Illinois(미국)	Univ. of Florida(미국)	Univ. of Akron(미국)
Illinois Institute of Tech. (미국)	Ohio State Univ. (미국)	George Washington Univ. (미국)	Portland State Univ. (미국)
Queen' s Univ. (캐나다)	Univ. of Toronto (캐나다)	Nanyang Tech. Univ. (싱가폴)	Hong Kong Univ. (홍콩)
Waseda Univ.(일본)	Osaka Univ.(일본)	Hokkaido Univ.(일본)	Tamkang Univ.(대만)
Shibaura Institute of Tech.(일본)	Yamaguchi Univ. (일본)	Jiangsu Univ. of Sci. and Tech.(중국)	

- 본 사업팀은 외국 대학 및 외국 연구기관과의 인력교류를 통해 향후 대학원생에게 국제 연구경험 기회 제공 예정
- 취업지원 시스템 혁신화
 - 충북대학교 가족기업 및 사업단 가족기업(Fam Com)제도 마련
 - 적극적인 산학 연계 시도
 - 학생창업활성화 및 실험실 창업 시도
 - 취업연계 학위 운영방안 마련
- 관련 연구기관 연계 교육을 통한 취업연계
 - 본 사업팀은 정부출연 연구기관인 한국에너지기술연구원, 한국항공우주연구원, 한국생산기술연구원, 한국기계연구원, 한국전자통신연구원, 자동차부품연구원, 한국과학기술연구원, 한국화학연구원 등과 활발한 연구교류 중

□ 본부 대학원 혁신방향과의 정합성

	충북대 대학원	교육연구사업단
비전	함께 여는 역동적 미래 국토의 중심에서 세계로 도약하는 연구중심 대학	세계적 수준의 미래형 자동차 분야 프로그램으로 도약
방향	교육 역량 극대화 창의적 연구인력 양성	미래자동차 부품 관련 핵심기술을 창의적으로 탐구하고 연구하며 개발할 수 있는 창의 인재 양성
	연구 역량 고도화 세계적 수준 연구 중심 대학	세계 우수 기관들과 지속적인 연구 교류 및 공동 연구 수행을 통한 우수한 연구 성과 도출과 역량 강화
	지역 산업 선도 산·학·관 연계 강화	산·학·관 연계 석·박사 연구 인력 및 현장맞춤형 미래자동차 분야의 혁신 전문 인력을 양성하여 지역 전략 산업에 공헌
	국제화 역량 강화 국제화 플랫폼 개발	글로벌 교육체계 마련 및 인재양성 프로그램 개발



목표	지역 거점 국립대 TOP 3 진입 QS 세계 대학 평가 200위권, 학과 평가 세계 50위권 5개 학과 진입('27)
-----------	---

- 본 대학의 대학원은 “함께 여는 역동적 미래: 국토의 중심에서 세계로 도약하는 연구 중심대학” 이라는 비전을 가지고 지역 거점 국립대 TOP3진입과 QS 세계 대학 평가 200위권, 학과 평가 세계 50위권 5개 학과 진입('27)을 목표로 함
- 교육 혁신(교육 역량 극대화를 통한 창의적 연구인력 양성)
 - 입학에서 졸업에 이르는 과정까지 선진 연구중심대학 수준의 교육지원 및 학사관리 시스템 운영
 - 제도혁신, 전임교원 강의비율 개선, 교수 1인당 지도학생 수 제한, 연구방법 및 연구윤리 교육 강화, 직업역량 강화, 대학원생 취업지원 기능 강화 등 교육시스템 내실화
- 연구 혁신(연구 역량 고도화를 통한 세계적 수준 연구 중심 대학으로 도약)
 - 세계적 수준의 연구중심 대학으로의 도약을 위한 대학원생 연구지원, 신진인력지원, 기존교수 역량강화, 스타교수 양성, top tier 수준 교수 발굴 등 단계별 지원
 - 연구자 중심의 제도 혁신 및 세계적 스타교수, 스타학과 양성
- 산학협력 플랫폼 혁신(산·학·관 연계강화를 통한 지역 산업선도)
 - 기업매칭, 산학과제체결, 성과보상, 사후관리의 모든 관리/지원을 한 플랫폼으로 해결
 - 산학협력 포커스 연구자 성과보상 및 산학프로젝트 학위제 운영 계획
 - 충청지역 전략산업분야 선정 및 수요기술 중심 산학협력 고도화
 - 참여 교수와 지역사회 간 네트워크 구축 및 지역사회에 기여하는 산학협력 육성
 - 지역사회 문제해결형 산학협력 프로그램 추진
- 국제화 플랫폼 혁신(국제화 플랫폼 개발을 통한 국제화 역량 강화)
 - 우수 외국인 대학원생 DB구축 및 자동 선발 시스템 구축
 - 해외 석학 초청강좌 및 장기 초빙교수 프로그램 확대
 - 글로벌 대학원으로 양성하기 위한 글로벌 연구환경/교육환경 개선
 - 세계수준의 연구 도약을 위한 지원 플랫폼 개선 및 운영
 - 해외 우수 대학과 학술교류 및 공동연구 확대

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.3 교육연구단 구성

①. 교육연구단장의 교육연구행정 역량

성 명	한글	김기범	영문	Kim, Kibum
소속기관	충북대학교	공과대학		기계공학부

<표 1-1> 교육연구단장 최근 5년간 연구실적

연 번	저자/수상자/발명자/창업자	논문제목/저서제목/book chapter 제 목	저널명/ 출판사 명	권(호), 페이지 /ISSN/ISBN (pp. ** - **)	게재/출판	DOI 번호 (해당 시)
1	JS Yoon, HO Lee, K Kim	Feasibility of using laser-induced breakdown spectroscopy for analyzing deposit formation change of molybdenum disulfide on gas diffusion electrode due to coating method	Applied optics	58(23), 1559- 128X, pp.6321- 6324	2019	
2	JS Yoon, K Kim, HS Seo	Computational modeling for cure process of carbon epoxy composite block	Composites Part B: Engineering	164, 1359- 8368, pp.693- 702	2019	
3	K Kim, HK Kim	Characterization of products from Fe (CO) ₅ seeded CO diffusion flame	Energy	148, 0360- 5442, pp.802- 808	2018	
4	K Kim, DW Hahn	Interaction between iron based compound and soot particles in diffusion flame	Energy	116, 0360- 5442, pp.933- 941	2016	
5	M. Asadi, K. Kim, C. Liu, 외 11명	Nanostructured transition metal dichalcogenide electrocatalysts for CO ₂ reduction in ionic liquid	Science	353, 0036- 8075, pp.467- 470	2016	

1.3 교육연구단의 구성

① 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량

□ **교육연구단장의 연구·교육·행정 역량**

- 사업단장 김기범 교수는 사업단 참여교수의 연구능력을 통솔할 수 있는 연구, 교육 및 행정 역량과 수행의지를 가지고 있으며, 4단계 BK21 사업팀의 목표 달성을 선도적으로 추진할 수 있고 다른 모든 참여 교수진들과 공동연구를 수행할 수 있는 연구 역량을 가지고 있음
- 해외 산학연과 국제 학술활동 및 다수의 공동연구 경험이 우수하여 본 사업단의 성공적인 국제협력을 이끌 수 있는 역량을 보유함

■ **연구 역량**

- 기계공학분야의 열유체, 에너지공학, 자동차공학뿐만 아니라 화학공학에 이르기까지 다양한 분야의 연구를 진행하여 2016년 “SCIENCE”지에 논문을 출간하는 등 관련 분야에서 세계 최고 수준의 연구 성과를 보이고 있음
- 미래창조과학부, 산업통상자원부, 중소기업청 등에서 10여 건 이상의 연구 과제를 수행하였거나 현재 수행 중으로 연구과제 관리 및 수행 경험이 충분함
- 전문 학술지 : SCI(E)급 32편, SCOPUS 5편, 국내 등재 19편, 비등재 5편
- 학술발표(초청강연포함) : 국제학술대회 31편, 국내학술대회 39편
- 기타 : 국내특허 7건 등록, 번역서 1권

■ **교육 역량**

- 다양한 학부 기초 교과목부터 대학원 고등 교과목까지 연간 27학점의 강의를 담당하고 있고, 이중 일부는 영어강의로 진행하고 있으며, 2014년에는 우수강의 교원으로 선정됨
- 이공계 대학원생들을 대상으로 “영어논문 작성 및 발표” 라는 기초 공통과목 강의
- 꾸준한 연구인력 3명/년 확보 및 배출함
- 석사 및 박사과정 학생들뿐만 아니라 3, 4학년 학부과정 연구생에게 학술대회 발표, 국내외논문게재 및 특허출원을 독려하여 우수 연구 실적을 확보함으로써 취업 및 진로에 도움이 되도록 지도함

■ **행정 역량**

- 기계공학부 학부장, 공학교육인증 PD, LINC+사업단 신에너지 핵심소재 부품 ICC센터장, 산업과학기술연구소 기술부장 등의 학내 보직 역임, 다수의 행정 및 연구팀 운영 경험 보유하여 본 사업을 성공적으로 이루기 위한 기본적인 자질을 갖추
- ISO/TC265 전문위원, 가스안전공사 자문위원, 충북태양광협의체 자문위원, 국제저널 Energies 편집위원 등 활발한 학술단체 활동 수행하면서 지역경제 및 산업발전에 기여하고자 행정적인 기틀을 마련하는데 일조해 오고 있음
- 수상 및 기타 대외 활동
 - 우수 논문상 : 대한기계학회(2014), 한국산학기술학회(2014, 2018), International Conference on Advanced Manufacturing(2018)
 - 미국기계학회(ASME), 대한기계학회(KSME), 미국자동차학회(SAE), 한국자동차공학회(KSAE), 산학기술학회(KAIS) 정회원

② 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여연구진

<표 1-2> 교육연구단 신청학과 소속 참여교수 현황

기준일	신청학과	전체 교수 수			참여교수 수						
					기존교수 수			신임교수 수			총계
		전임	겸임	계	전임	겸임	계	전임	겸임	계	
2020. 05.14	기계공학 부	12	0	12	7	0	7	1	0	1	8

③ 교육연구단 구성의 적절성

<표 1-3> 참여교수진의 해당 신산업분야 교육 실적 및 연구 분야

연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속 대학 및 신청 학과	세부전공분야	신산업 관련 대학원 개설 실적
신산업 관련 연구분야와의 연계성						
1	김기범	정교수		충북대학교 기계공 학부	열역학	그린에너지시스템 (2016,2017,2018년 1학기)
본 교과목에서는 미래 자동차 중 전기자동차의 핵심 부품인 리튬 이온 전지의 작동이론 및 에너지 저장 시스템을 다룸						
2	김기범	정교수		충북대학교 기계공 학부	열역학	연료전지설계특론 (2020년 1학기)
본 교과목에서는 미래 자동차 중 수소자동차의 핵심 부품인 연료전지의 작동이론 및 최적설계를 다룸						
3	조해용	정교수		충북대학교 기계공 학부	CAD/CAM	재료역학특론 (2017년 2학기)
본 교과목에서는 자동차 구조물에 외력이 가해질 때 재료의 강도나 강성에 따른 파괴와 파손을 다룸						
4	정규원	정교수		충북대학교 기계공 학부	계측	지능제어 (2015,2017년 1학기, 2018,2019년 2학기)
본 교과목에서는 시스템의 지능적 판단으로 생산성과 품질을 향상 시키고 주문형 제품을 즉시 제조할 수 있는 기술을 다룸						
5	정규원	정교수		충북대학교 기계공 학부	계측	제조공정 영상처리 및 응용(2018년 1학기)
본 교과목에서는 인간의 시각 시스템을 대치하여 제조 공정 시 생산성과 품질을 향상 시킬 수 있는 기술을 다룸						
6	이석호	정교수		충북대학교 기계공 학부	열기기및열교환기	열시스템 해석 (2017,2019년 1학기)
본 교과목에서는 미래자동차의 배터리 및 전장부품들의 효과적인 열관리와 열전달성능 개선을 위한 기반기술을 다룸						

연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속 대학 및 신청 학과	세부전공분야	신산업 관련 대학원 개설 실적
	신산업 관련 연구분야와의 연계성					
7	이석호	정교수		충북대학교 기계공 학부	열기기및열교환기	열교환기 설계특론 (2017,2019년 2학기)
	본 교과목에서는 미래자동차의 열관리를 위한 열교환 장치의 올바른 설계를 위한 열교환기 최적설계 기술을 다룸					
8	이인환	정교수		충북대학교 기계공 학부	기타생산및설계공 학	마이크로제작시스템 (2019년 1학 기)
	본 교과목에서는 기존 기계 가공방법으로 접근하기 어려운 초미세 기계시스템의 제작을 위한 다양한 접근방법을 다룸					
9	이인환	정교수		충북대학교 기계공 학부	기타생산및설계공 학	적층제조시스템특론 (2018년 1학 기)
	본 교과목에서는 3D 프린팅으로 불리고도 있는 적층제조시스템을 이용하여 생산시스템을 구성하는 분야를 다룸					
10	조정호	부교수		충북대학교 기계공 학부	용접및특수가공	용접접합특론 (2015,2018년 1학기 , 2016년 2학기)
	본 교과목에서는 자동차를 비롯한 구조물 제조에 사용되는 각종 첨단 용접/접합 기술을 다룸					
11	조정호	부교수		충북대학교 기계공 학부	용접및특수가공	정밀가공특론 (2016,2019년 1학기)
	본 교과목에서는 자동차 제조에 사용되는 정밀 레이저 가공 및 측정 기술에 대한 내용을 다룸					
12	안규복	부교수		충북대학교 기계공 학부	추진장치/에너지	추진공학특론 (2015-2,2016- 2,2017-2 2018-2,2019-2학기)
	본 교과목에서는 미래 자동차 중 항공우주수송에 필요한 추진의 원리, 연소, 기체역학, 추진장치 설계 방법론을 다룸					

연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속 대학 및 신청 학과	세부전공분야	신산업 관련 대학원 개설 실적
	신산업 관련 연구분야와의 연계성					
13	안규복	부교수		충북대학교 기계공 학부	추진장치/에너지	추진기관설계 (2020년 1학기)
	본 교과목에서는 미래항공우주수송에 필요한 추진기관 구성요소를 이해하고, 개념, 기본 및 상세설계 방법론을 다룸					
14	신종호	조교수		충북대학교 기계공 학부	로봇공학/로보틱스	로봇제어특론 (2019년 1학기)
	본 교과목에서는 자율주행을 위한 경로 계획 및 제어 시스템 등 자율주행 시스템을 개발하기 위한 전반적인 내용들을 다룸					
15	신종호	조교수		충북대학교 기계공 학부	로봇공학/로보틱스	자동제어특론 (2019년 2학기, 2020년 1학기)
	본 교과목에서는 차량제어를 위하여 선형 및 비선형 제어시스템과 관련된 전반적인 내용을 다룸					

1.3 교육연구단의 구성

③ 교육연구단 구성의 적절성

□ 참여교수진 구성의 적절성

본 사업단의 연구진은 미래 자동차 혁신 인재 양성 사업단의 연구 및 교육 비전 달성을 위한 충분한 역량을 내재하고 있음

- 참여연구단장 및 연구진들은 미래 자동차 분야에 대한 SCI(E)급 연구 논문실적 및 국제공동연구 또는 교류를 수행하고 있음
- 다 년간의 산업체 경험을 바탕으로 산학협력능력이 입증되어 있음
- 매년 일정 수의 대학원생을 지도하고, 산학 연구과제를 수행함으로써 연구능력 입증
- 국제 학술활동 경험이 우수하여 국제협력연구 및 학생지도에 충분한 역량을 발휘
- 사업단의 인력양성 목표인 ‘현장맞춤형 미래자동차 분야의 혁신 전문 인력을 양성’을 위한 노력과 비전은 현재 충북대학교 LINC+사업의 기계공학 특성화 분야(그린에너지 부품관련 특성화 사업)와 연속선상에 있으며 많은 관련성과를 통해 증명되었음

■ 참여 교수 : 조해용 교수

- 조해용 교수는 현대자동차 및 한국전기연구소에서 구조설계관련 연구개발, 부산대학교에서 객원연구원으로 연구개발, 정밀 정형 및 금속가공연구센터의 연구원으로 소성가공관련 연구개발, 중전기 미래기술개발 연구 센터를 설립하고 연구센터장으로 연구개발을 수행하였으며, (주)선일다이파스에서 2005년부터 현재까지 기술 고문으로 현장에서 발생하는 애로기술이나 불량사항들에 대한 기술 자문을 수행 중

• 연구역량

- 한국에너지자원기술평가원 에너지자원 인력양성사업 센터장(4년), 중소기업청 2010년 산학연협력 기업부설연구소 설치사업(2년), 중소기업청 산학연공동기술개발컨소시엄 사업(2년), 한국 산업 기술 평가원 산업융합원천기술개발사업(5년), LINC 사업단 산학협력 선도대학(LINC)육성사업 기술개발과제 사업(1년), 충청광역 경제권 선도산업지원단 충청권 광역경제권 선도산업(3년), 중소기업청 건강진단연계형 창업성장기술개발사업(1년), 한국산업기술진흥원 2013 지역특성화산업육성사업(1년), LINC 사업단 산학공동기술개발과제(기술상용화)(6개월), 충북산학융합본부 3차년도 산학융합 R&D 지원 사업(6개월), 광림 차기구난 장갑차 크레인 구조물 해석(3개월), 광림 통신선로 고소작업차 경량화를 위한 유한요소해석(6개월), 선일다이파스 볼트 및 단조품 생산시 발생하는 문제점 자문(16년), 한광 레이저 커팅기의 커팅 브릿지 구조해석(1개월), 성우하이텍 복합소재용 리벳 개발(8개월), 성우하이텍 TRB판재를 적용한 롤 포밍 조판 성형 공정 해석(6개월), 태정기공 산업용 M30 SUS Bolt의 생산성 향상 제조기술 개발(1년), 재단법인충북테크노파크 솔라테크를 활용한 사회적 경제기업 스케일업 기술개발사업 (2년), 성우하이텍 100만 접합 피로내구성 및 80MPa급 접합강도를 가진 금속/CFRP간 하이브리드 리벳팅 기술 개발 (3년), 선일다이파스 알루미늄 합금 소재를 이용한 Inner Pipe 및 Pretensioner Pipe의 성형공정 기술 개발 (2년) 등 20건의 이상의 연구 사업 수행

- 전문 학술지 : SCI(E)급 23편, SCOPUS 19편, 국내 등재(후보)지 126편, 비등재 61편

- 학술발표 : 국제학술대회 24편, 국내학술대회 89편

- 기타: 국내특허 17건 등록, 국제특허 2건 등록, 프로그램 3건 등록

• 수상 경력 및 기타 업적

- 한국정밀공학회 최우수논문상(2015), 한국마린엔지니어링학회 우수논문상(2010), 대한기계학회 우수논문상(2014,2015), 충북대학교 강의 최우수 교원 선정(2014)

■ 참여 교수 : 정규원 교수

- 정규원 교수는 (재)포항산업과학연구원의 로봇 연구그룹에서 포항제철의 제철 공정에서 수행되는 중량물을 다루는 로봇 및 기존의 수작업을 자동화하는 과제를 다년간 수행하였으며, 메카트로닉스, 로봇, 전기 자동차 분야의 다양한 연구를 수행 중

• 연구역량

- 중소기업청 컨소시엄 사업, 중소기업청 기술혁신개발사업, 산학협력중심대학육성사업, 광역경제권연계협력사업의 금형 및 열처리 기술사업, 중소기업청 창업성장기술개발사업, 한국과학재단 특정기초연구과제, 한국연구재단 지역혁신 창의 인력 양성 사업, 한국연구재단 LINC+사업, 미래창조과학부 2015 과학벨트 기능지구 지원 사업, 보건복지부 보건의료기술 연구개발사업, 신산업 융합 스트레스 관리 시스템 및 서비스 모델 개발 등 60개 이상의 과제를 수행하였음

- 가정용 자동식 소화기 개발 실용화, 홈후드 풍량조절 배기장치제어기 실용 기술이전

- 전문 학술지 : SCI(E)급 5편, 국내 등재(후보)지 26편, 비등재 19편

- 학술발표 : 국제학술대회 34편, 국내학술대회 62편

- 기타: 국내특허 30건 등록

• 수상 경력 및 기타 업적

- 한국정밀공학회 편집위원, 한국생산제조학회 이사, 부회장, 감사, 본교 기계공학부 학부장, 선임학과장, 공과대학 공장장

■ 참여 교수 : 이석호 교수

- 이석호 교수는 에너지관련 연구에 중점을 두고 연구 및 산학활동 수행하고 있으며, 세계 최초 나노유체를 히트파이프에 적용한 연구를 수행하였고, 관련 연구의 시발점 역할을 함

- 2010년 최초로 히트파이프를 이용한 자동차 배기열 회수 기술을 국제특허로 출원하였고, 히트파이프를 이용한 에너지 활용 및 효율 개선연구에 지속적인 활동 중

• 연구역량

- 차세대 전자부품연구회 사업(1년), 나노 유체 히트파이프를 이용한 MCM 냉각장치 개발(1년), 온열 족찜질기 상용화(3개월), 박막필름 날장 자동공급장치 기술개발(5개월), 금속유체 순환용 모세관망 구조 설계기술(10년), 차세대 그린카 고 발열 전자 부품의 방열을 위한 고효율 열전달 부품 기술 개발(8개월), 환경친화적 공기열원 복합 LNG 기화기의 기술적 타당성 검토(1년), 진동형 히트파이프를 이용한 전기차 배터리 냉각 기술연구(3년) 등 8건 이상의 연구 사업 수행

- 그린에너지연구소 설립 참여하였고, 히트파이프 관련 연구에 집중, 기계학회 히트파이프연구회 회장으로 히트파이프 관련 학술행사를 매년 개최하는 등 학술 및 연구 활동 매진

- 전문 학술지 : SCI(E)급 47편, 국내 등재(후보)지 46편

- 학술발표 : 국제학술대회 20회, 국내학술대회 29회

- 기타 : 국제 특허 2건 등록, 국내특허 4건 등록

- 저술 : 2권
- 수상 경력 및 기타 업적
 - 대한 기계학회 히트파이프연구회장(2013~2018), 국제-아시아 융합 히트파이프학회 조직위원, 2016 국제 히트파이프학회 책임비서, 다수의 국제 학술단체 Reviewer 및 Editor(Applied Thermal Eng. Heat and mass Trans.JMST, Frontier in Heat Pipe etc.), 충북대학교 그린에너지학과 학과장, 2019 Publons- Best peer reviewer awards
- 참여 교수 : 이인환 교수
 - 대우자동차 기술연구소 9년간 근무, 풍부한 산업체 경험 보유하고 2004년 국내 최초로 마이크로 3D 프린팅 기술을 개발 하였으며, 이후 지속적으로 관련 연구를 수행하여 적층제조(3D 프린팅)관련 분야에서 세계 최고 수준의 연구성과를 보임
 - 정부 '3D 프린팅 전략기술 로드맵 '의 ' 10대 핵심기술 '중 하나로 선정된 바 있는 3D 프린팅 기반의 입체전자회로 관련 연구를 활발히 수행하고 있으며, 이를 바탕으로 대면적 다층구조 유연 촉각센서에 대한 연구 수행 중
- 연구역량
 - 미래창조과학부, 산업통상자원부, 중소기업청(중소벤처기업부) 등에서 10여 건 이상의 연구과제를 수행하였거나 현재 수행 중, 연구과제 관리 및 수행 경험 충분
 - 전문 학술지 : SCI(E)급 26편, SCOPUS 10편, 국내 등재(후보)지 19편, 비등재 27편
 - 학술발표: 국제학술대회 46편, 국내학술대회 134편
 - 기타 : 국내특허 11건 등록, 번역서 1권, 저서 '3D 프린터 개발(10권)/3D 프린터용 제품제작(10권)' 의 NCS기반 학습모듈 책임저자
- 수상 경력 및 기타 업적
 - 가현신도리코재단/한국정밀공학회 가현학술상(2018), 대한기계학회 효석학술상(2017), 한국정밀공학회 적층제조시스템부문위원회 최우수논문상(2018), 한국기계가공학회 추계학술대회 최우수논문 발표상(2018), 한국기계가공학회 추계학술대회 최우수상(2016), 한국정밀공학회 춘계학술대회 최우수상(2016), 한국추진공학회 춘계학술대회 우수논문 발표상(2015), 대한기계학회, 생산 및 설계부문 춘계학술대회 우수논문상(2015), 한국기계가공학회 춘계학술대회 우수논문 발표상(2015), 한국기계가공학회 춘계학술대회 최우수논문 발표상(Capstone Design 부문)&우수논문 발표상(Capstone Design 부문)(2015), 충북대학교 우수교원표창(2014), 충청권 산학협력중개센터 충청권 연합 캡스톤 디자인 옥션마켓 디자인상(2014), 산학연 협회장상(2013), 세계인명사전 Marquis Who's Who 등재(2009)
 - International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology (Springer)에 책임저자로 발표된 논문 'A review on 3D printed smart devices for 4D printing' 이 Most Cited Article Award 및 Most Downloaded Article Award (2017-2019년) 수상
 - Outstanding Presenter Award, International Symposium on Green Manufacturing and Applications(2016)
 - 대한기계학회 이사, 한국 기계가공학회 부회장, 한국 정밀공학회 적층제조부문위원회 회장, 한국정밀공학회지(SCOPUS 등재지) 편집인, International Journal of Precision Engineering and Manufacturing(SCI 등재지) Editor, 육군 지능형 적층가공 과학기술그

립 자문위원, 과학기술정보통신부 기계·제조분야(3D프린팅 소프트웨어·활용기술) 기술수준평가위원, 국가기술표준원 적층제조(ISO/TC261)전문위원, 미래창조과학부/산업자원부 3D 프린팅 전략기술 로드맵 수립위원, 기계공학과 대학원 주임교수, 기계공학부 학부장, 공학교육인증 PD, 평생교육원 교육연구개발부장, 중전기미래기술연구센터 인력양성부장, 미래융합T팩토리(창업보육센터) 센터장, 공학교육혁신센터장

■ 참여 교수 : 조정호 교수

- 조정호 교수는 레이저-아크 하이브리드 용접의 3차원 용융풀 해석으로 박사학위를 취득하고 미국 용접 연구의 중심축인 오하이오주립대학에서 박사후 연구원 활동, 현대자동차 남양연구소 선행생기센터에서 용접 공정 관련 연구/적용 현업 수행
- 아크의 음극점 현상에 관한 연구로 용접 물리 분야에서 독창적인 연구 영역 구축하고, 유한요소법과 유한체적법을 이용한 용접부 해석 연구 수행
- 전류 역극성 아크에서의 입열효율 역전 현상 및 입열 효율 세계 최초 규명하였고, 초고장력강 적용에 따른 차체 공력소음 유발현상 세계 최초 제기
- 차체용 아연도금 강판 용접부 기공 저감 기술, 차체용 알루미늄 아크 용접 기술, 차체용 초고장력강 플라즈마 아크 용접 기술을 개발하였고 차체용 알루미늄 아크 용접부 피로성능 인자 영향 분석

• 연구역량

- 연구재단 신진연구(3년), 산업기술평가관리원 자동차 핵심부품 생산기반공정 플랫폼 기술(2년), LINC사업단 CORE 기술혁신형 이전기술 지원사업(3개월), LINC사업단 산학공동기술개발 사업(1년), 산업기술평가관리원 CAFE2025 대응 자동차 차체 및 샤시 부품용 1GPa급 아연도금 강판 용접 기술 개발 사업(3년), 현대자동차 차체 용접부 문제 원인 분석 자문(8개월), 현대자동차 차체 용접부 열변형/잔류응력 해석 과제(1년), 연구재단 기본연구(3년), 산업기술평가관리원 대응작 동기제어 멀티폴 탠덤용접 시스템 개발(2년), 포스코 아연도금강판 용접 기공저감 연구개발(1년), 현대자동차 차체용 박판 알루미늄 MIG 아크 용접기술 개발(6개월), 현대자동차 알루미늄 아크 용접부 피로 영향인자 및 파단양상 평가(1년), 포스코 차체용 780~980MPa 강판 플라즈마 아크용접 기술개발(8개월) 등 13건 이상의 연구 사업 수행

- 전문 학술지 : SCI(E)급 18편 포함, 국내외 총 36편

- 학술발표 : 국내외 학술발표 총 92건

- 기타 : 저서 1권, 특허 3건

• 수상 경력 및 기타 업적

- 미국레이저학회(ICALEO) 포스터 최우수상(2008), 대한용접접합학회 기계분야 논문상(2009,2011), Young Fellow Award(2013), 공로상(2014), 철암논문상(2015), 학술대회 우수 발표상(2015,2018,2019), 현대자동차 BSR 개선 연구 공모대회 장려상(2016), 대한기계학회 ICMĐT 조직위원회 KSME Student Poster Award(2017)
- 대한용접접합학회 총무이사, 학술이사, 사업이사, 국제이사, 용접공정연구위원회 총무, 국제용접자격증(IWE) 시험검정위원장, 아시아용접연맹 대한민국 대표, 한국기계공학회 편집위원, 대한기계학회 생산설계부문 사업이사, 대한기계학회 충청지회 편집이사, 충북대학교 공과대학 부학장

■ 참여 교수 : 안규복 교수

- 안규복 교수는 국내 최초의 우주발사체인 나로호 개발 참여하였고, 한국형발사체인 누리호 액체로켓엔진 개발에 주도적으로 참여하였으며, 현재 한국항공우주연구원, 국방과학연구소, 한국기계연구원, 한국에너지기술연구원 등과 연구 및 인적 교류 수행

• 연구역량

- 소형위성발사체 개발사업(8년), 소형 한국형발사체 개발사업(3년), 교육부 충북대학교 신진연구과제(1년), 중소기업청 산학협력기술개발사업(1년), 미래창조과학부 신진연구지원사업(3년), 한국연구재단 산학협력선도대학육성사업 산학공동기술개발(1년씩 2회), 중소기업청 이공계전문가 기술개발서포터즈사업(0.3년), 과학기술정보통신부 우주핵심기술개발사업(3년), 한국형발사체개발사업 위탁과제(1년), 신진연구지원사업(후속연구지원)(3년), 달 탐사 개발사업 위탁과제(1년), 선도연구센터지원사업(3년), 우주핵심기술개발사업(3년), 한국형발사체개발사업 위탁과제(2년), 국방부Bio-jet fuel 터빈엔진 적용특성 연구 자문용역(6개월) 등 16건의 연구사업 수행

- 전문 학술지 : SCI(E)급 20편, 국내 학술지 41편

- 학술발표 : 국제 학술대회 25회, 국내 학술대회 135회

- 기타 : 국내특허 등록 13건, 프로그램 등록 2건

• 수상 경력 및 기타 업적

- 한국추진공학회 춘계학술대회 최우수발표 논문상(2006), 우수발표 논문상(2006,2015), 한국액체미립화학회 학술강연회 우수논문상(2016,2018)), 대한기계학회 충청지회 춘계 학술대회 우수논문상(2015)

- 2013년 교육과학기술부 장관표창, 2017년 KAI 과학기술상 장려상

- 대한기계학회 충청지회 재무이사, 한국액체미립화학회 총무이사, 한국연소학회 편집이사, 한국추진공학회 편집이사, 한국추진공학회지 및 Journal of Propulsion and Energy(국제저널) Associate Editor, 한국연구재단 국책연구본부 전문위원

■ 참여 교수 : 신중호 교수

- 경전투 감시정찰/전투 차륜형 로봇 (자율자동차)과 구난로봇 및 자율 무인 수상정 개발에 주도적으로 참여하였으며, 현재 국방과학연구소, 한국전자통신연구원, 한국기계연구원, 한국생산기술연구원, 현대로템 등과의 공동 연구 도출 및 수행

• 연구역량

- 교육부 충북대학교 신진연구과제(1년), 한국연구재단 개인기초사업 생애첫연구(3년), 과학기술정보통신부 실감공간 CPS 원천기술(3개월), 한국연구재단 개인기초사업 국제교류협력사업(1년) 등 4건 이상의 연구 사업 수행

- 전문 학술지 : SCI(E)급 15편, 국내 학술지 3편

- 학술발표 : 국제 학술대회 11회, 국내 학술대회 87회

- 기타 : 국내특허 등록 12건, 프로그램 등록 10건

• 수상 경력 및 기타 업적

- 기계학회 동역학 및 제어부문 유망연구자 초청 워크샵(2018), 제어로봇시스템 학회 학술대회 우수 논문상(2014), 한국 산업응용수학회 신진연구자상(2013), 서울대학교 대학원생 우수논문상(2012), KAI 항공우주논문 공모전 최우수 논문상(2010), IEEE student paper contest, Bronze prize, IEEE Seoul Section(2008)

1.3 교육연구단의 구성

④ 전임교수(신임교수) 충원계획의 적절성

본 사업단은 미래 자동차 혁신 인재 양성 사업단의 연구 및 교육 비전을 성공적으로 달성
성을 위하여 미래 자동차 분야의 전문적 지식을 가진 신입 교원을 충원할 계획임

■ 우수 신입 교수 충원 계획

- 본 사업단은 4단계 BK21사업 기간 동안 교육, 연구, 산학협력, 학생지도에 충실하고
교원으로서 품위를 갖춘 신입 교원 (총 7명+ α)을 채용할 계획임
 - 2020.9 1명(ICT기반 스마트 생산 설계 분야)
 - 2023.9 2명(재료역학, 전산유체역학 분야)
 - 2025.3 1명(유한요소해석 분야)
 - 2025.9 1명(동력학 및 기계진동 분야)
 - 2026.3 1명(로봇제어, 메카트로닉스 분야)
 - 2026.9 1명(기계설계 분야)
- 4단계 BK21사업 선정 시 학교본부에서 교수 추가 충원 예정이며, 이로 인하여 위의
채용분야 및 순서는 변경될 수 있음
- 국내 우수 인재에 국한하지 않고, 본 사업단의 성공적인 국제화를 위하여 해외 포털
사이트 (Universityjobs.com)등의 교수공채 공고를 통해 국외 우수 인재를 유치하고 신
임 교원으로 채용할 계획임
- 신규임용자의 직명은 교육경력, 연구경력, 그 밖에 경력 등을 고려하여 교수, 부교수,
조교수로 임용

■ 신입 교수 지원 자격

- 충북대학교 전임 교원 신규임용 기본 지침에 따름
- 박사 학위 취득 후 산업체 근무경력 최소 3년 이상이며, 근무년수에 따라 가산점부여
- 최근 3년간 주저자로 작성한 국제저명 SCI(E)급 논문 3편 이상
- 사업단의 국제화를 위해 외국어로 강의가 가능한 자 우대

■ 신입 교수 정착 연구비 지원

- 신규 임용 교원에게 연구비(17,000,000원/년)를 지원하여 신진교수의 연구의욕을 고취
시키고 연구풍토를 조기에 정착시킴으로써 연구 활성화를 기함
- 우수 신입교원(NSC논문 1편, JCR랭킹 5% 이내 10편 이상 주저자)에게는 정착 연구비
의 3배를 3년간 지원
- 대외활동 지원 등 실질적 지원 체계 마련
- 연구기간 종료 후 연구결과물로 연구책임자가 주저자로 표기된 SCI(E)급 논문 1편의
실적 제출
- 연구수행 중 중도퇴직자나 타교 진출자는 연구 계약 기간 내 지원 연구비 전액 또는
일부를 환수하며, 연구결과물을 도출하지 못한 경우에도 전액 환수함
- 융복합 공동연구지원: 타 학문 영역 간 신진연구원 공동 융복합 뿔뿌리 연구비 지원

■ 신입 교수의 역할

- 신입교원은 임용 후 4단계 BK21사업단에 참여하여 교육, 연구, 산학협력 등의 분야에서 학생지도에 충실하며 본 사업의 성공을 위해 노력하게 됨
- 학생 취업, 창업, 정책기획, 봉사 분야 학내역할 담당
- 임용된 해에는 강의 기본 시수 감면이나 최소 기본 강의수를 보장함으로써 강의에 대한 부담을 줄여 연구실 기반 마련에 좀 더 집중할 수 있도록 배려함
- 담당강의 중 최소 1/3이상 외국어 강의

■ 신입교원의 업적 평가

- 연간 연구, 교육, 산학협력 등의 성과관리를 위한 평가 시스템 구축
- 교내 교원업적평가 기본 시행세칙 적용
- 본 사업의 성과 및 결과를 신입교원의 업적평가, 승진/승급/재임용에 반영을 위한 시행세칙 일부 개정 계획

4단계 BK21사업 기간 동안 우수 신입 교원 확보는 계획서 상의 목표를 초과달성 할 수 있는 중대한 사항인 만큼 본 교육연구단의 비전과 목표에 부합하는 최고의 인재 채용에 사활을 걸 예정임

⑤ 대학원생 현황

<표 1-4> 교육연구단 참여교수 지도학생 현황

(단위 : 명, %)

기준일	신청 학과	참여 인력 구성	대학원생 수											
			석사			박사			석·박사 통합			계		
			전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)
접수 마감일	기계공학 부	전체	24	18	75.00	11	3	27.27	1	1	100.00	36	22	61.11
		자교 학사	19	17	89.47	4	1	25.00	0	0	-	23	18	78.26
		외국인	1	1	100.00	2	2	100.00	1	1	100.00	4	4	100.00
참여교수 대 참여학생 비율						275.00								

<표 1-5> 교육연구단 참여교수 지도 외국인 학생 현황

연번	성명	국적	학사출신대학	공인어학성적		비고
				국어	영어	
1	FEKIRI, CHAIMA	튀니지	National Institute of Applied Sciences and Technology		TOEFL IBT (101/120)	
2	LIU MENG	중국	University of Harbin			
3	LYU SHUQIANG	중국	Yantai University	Topik (6급)		
4	YANG RUI	중국	Heilongjiang University of Science and Technology	Topik (5급)		

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.4 기대효과

전 세계적인 융복합 패러다임의 도래는 자동차 수송 기계 산업의 핵심 융합 기술에 대한 미래 수요 시장의 선점 및 확보를 요구하고 있음. 이를 위해 본 사업단은 지역 사회에 공헌하고, 국제 경쟁력을 겸비한 창의적 연구 인력 양성 및 배출을 위해 교육, 연구에 대한 종합적 방안을 제안함. 이를 통한 학문, 사회 및 경제적 측면의 기대효과는 다음과 같음

□ 학문적 측면

- 다양한 국가 산학연과의 협력과 공동연구 활성화를 통한 대학의 국제적 위상 제고 및 우수 대학원생을 유치하여 대학원 과정의 활성화 효과
- 교육 및 연구의 국제화를 통한 대학원생의 국제적 연구역량 강화
- 기계공학의 전통분야와 신기술분야의 융합연구를 통해 연구의 질 향상을 통한 선도화 및 국내 자동차 산업상황에 적합한 국제적으로 차별화된 연구 분야 창출
- 기계공학 분야 미래자동차연구를 선도할 수 있는 국제 수준의 실용적, 창의적 공학교육 체제 실현
- 현장/실무적인 경험을 축적할 수 있는 산학연계 실무적 교육프로그램 개발
- 지역 특화산업연계 고급 인재양성을 위한 대학원 교육의 새로운 모델 제시

□ 사회적 측면

- 충북의 거점 국립대로서 충북의 미래 자동차 첨단 산업에 필요한 창의적인 석·박사급 고급 전문 인재를 양성하여 지역산업 활성화 및 지역 혁신 선도의 밑거름 마련
- 대학과 지역 기업체간 고급 인력 수급의 불일치 해소하고, 전문인력 취업을 통한 산업체 경쟁력 강화 및 경쟁 기반 확보하여 지역 산업체의 자립 및 자체기술 확보에 기여
- 차세대 미래 자동차 산업의 중추로 충북 지역을 성장시켜 미래자동차 기술의 국가 경쟁력 제고와 지속성장의 기반을 제공함으로써 국가 지속 성장 동력 창출에 기여
- 미래 자동차 핵심부품 관련 산업체 기술지원을 통한 핵심부품 국산화로 수입 대체 효과를 얻고, 수출 확대를 통한 국가 성장 동력 및 신규 일자리 창출에 기여
- 다양한 시장수요에 부응하는 글로벌 전문 인력을 양성하는 동시에 관련 고부가가치 산업의 조기 활성화 달성



□ 경제적 측면

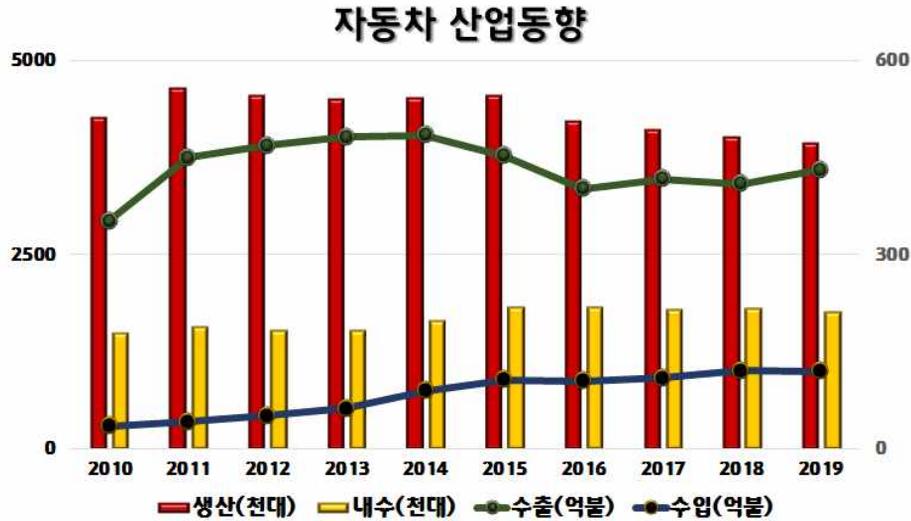
- 대졸 신입사원 재교육에 소요되는 시간과 비용을 절감하여 기업의 생산성 향상 및 경쟁력 강화
- 석·박사급 고급 인력양성 사업을 통해 자동차산업의 고부가가치화 및 이를 통한 미래의 국내 자동차산업 기술 경쟁력을 강화하며 글로벌 시장을 개척
- 지식정보화시대에 따른 자동차산업 구조변화에 능동적인 대응을 통한 미래자동차산업의 매출증대 실현

II. 교육역량 영역

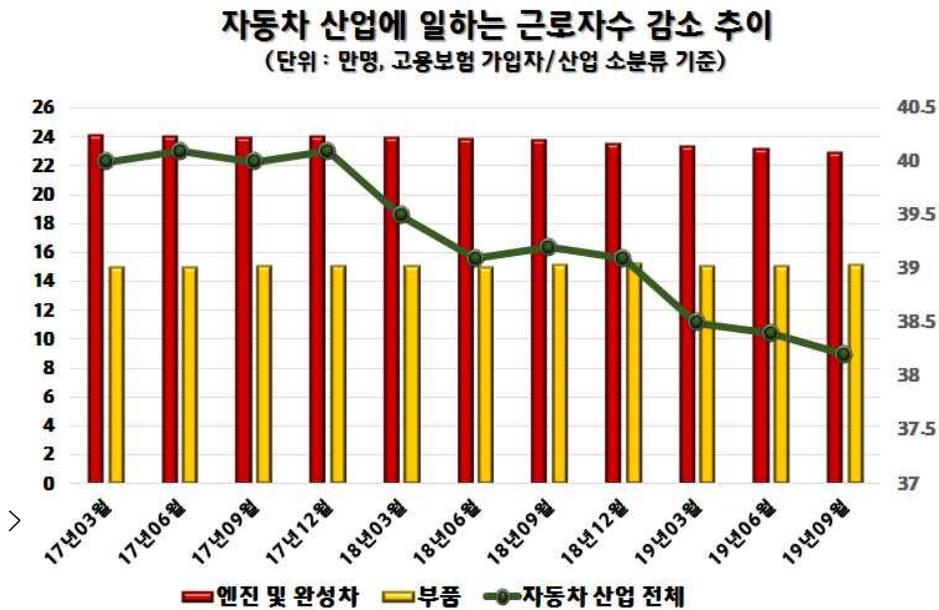
1. 교육과정 구성 및 운영 계획

□ 교육 과정 구성 배경

- 자동차 산업은 국내 제조업 생산의 13.6%, 고용의 11.8% 로 매우 중요한 산업
 < 출처 : 통계청 경제 총 조사 조사보고서(2015) >
- 국내 자동차 총 생산은 2011년 정점 이후 하락세



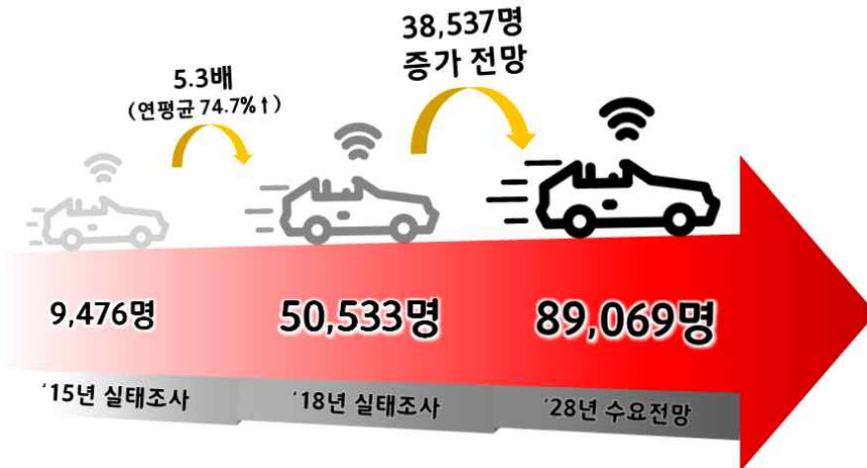
- 2017년 이후 판매위축과 구조조정에 자동차 산업 근로자수 감소
 < 출처 : 조선비즈, “차산업 근로자수, 8년만에 38만명선 붕괴 초읽기”, 2019.10.29.



- 그러나, 미래차 산업인력은 3년새 5배 성장, 2028년까지 9만명 필요

“기업들은 전문성 고려하여 기계/자동차 공학 전공자 가장 선호”

< 출처 : 연합뉴스, “미래차 산업인력 3년새 5배 늘어...”, 2020.03.02. >



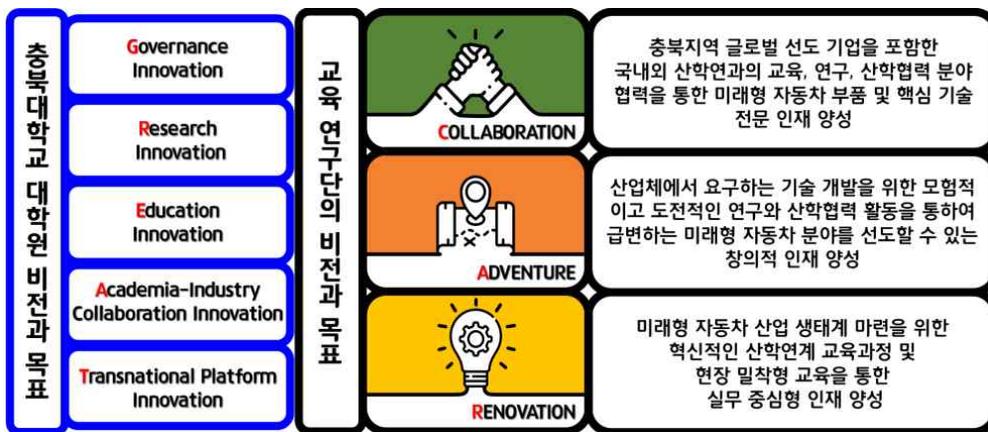
- 결론적으로, 자동차 산업 인력은 미래자동차 산업 수요에 맞춘 기계/자동차 공학 전공 고급인력으로 빠르게 대체되고 있음
- 산업 수요에 맞춘 미래자동차 산업 고급인력 양성 필요

□ 교육 목표

- 미래자동차 산업 수요 충족 기계공학 전공 고급 인력 양성 목적
- 자율주행, 신에너지, 신소재, 첨단제조시스템을 아우르는 전문 인력 배양

□ 교육 과정 구성 전략

- 충북대학교 대학원 비전 연계 GREAT-CAR 플랫폼 공유



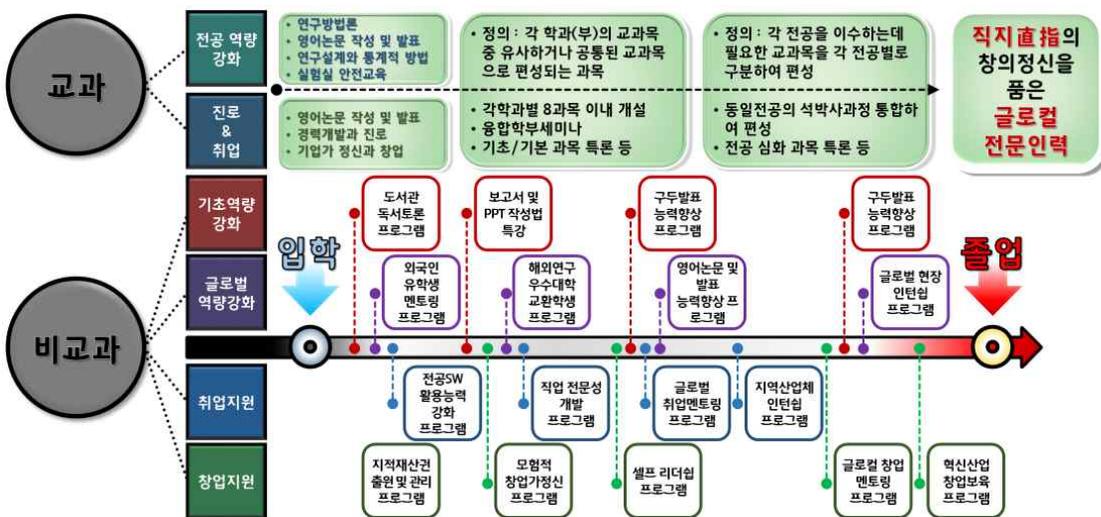
<충북대학교 대학원 비전과 연계한 본 사업단의 교육 플랫폼(GREAT-CAR)>

- GREAT-CAR 플랫폼에 따른 교육 과정 구성
 - Collaboration : 국내외 산학연 클러스터 활용
 - Adventure : 교육-연구 순환 구조 개발 및 학생 창의력 발굴 목적
 - Renovation : 미래자동차 핵심인력 양성을 위한 교과목/커리큘럼 개발



< GREAT-CAR 플랫폼 추정 교육과정 구성 전략 >

- 충북대학교 대학원 교육과정 혁신 플랫폼 도입
 - 혁신 교육과정플랫폼 GREDU® 4.0 부합
 - 기초공통, 전공공통, 전공심화 전략에 맞춰 교과목 개발 또는 재배치
 - 플랫폼 내 기초역량 강화 및 글로벌 역량강화 프로그램 활용



< 대학원 교육과정 혁신 플랫폼 GREDU4.0 개요 >

- 종합기계로서의 자동차 시스템 교육
 - 자동차 시스템에 대한 전반적인 이해 필요
 - 기계공학 전문야가 총망라되어 적용되는 종합기계 개념의 자동차 이해 목적
 - 주요 핵심 부품의 원리 이해 목적
 - 소비재로서의 자동차와 시장 트렌드 동시 이해 목적

- IT 융합 자율주행 시스템 교육
 - 미래 자동차의 주요 기능인 자율주행의 목적 이해 필요
 - 자동차의 자율주행 기술 트렌드 변화의 이해와 예측 필요
 - 자율주행 시스템 구성과 원리 이해 목적
 - 최신 기술 동향 파악 및 해결방안 모색 목적

- 친환경 신에너지 교육
 - 친환경 에너지의 필요성 이해 필요
 - 자동차와 환경 문제 상관관계 이해 필요
 - 차량용 친환경 에너지 변천사와 트렌드 이해 목적
 - 차세대 차량용 신에너지 신기술 및 기술 변화 예측 목적

- 친환경 차체용 신소재 교육
 - 전세계적인 자동차용 경량화 소재 개발 요구 이해 필요
 - 친환경 자동차와 경량화 소재의 상관관계 이해 필요
 - 친환경 신소재 개발사 및 트렌드 이해 목적
 - 최신 친환경 신소재 기술 및 소재 개발 프로세스 이해 목적

- 미래자동차를 위한 첨단제조시스템 교육
 - 자동차 연구 개발 생산 전과정에 대한 이해 필요
 - 주요 생산 절차인 < 프레스 → 차체 → 도장 → 의장 > 공정 이해 필요
 - 현재 자동화 공정의 한계 및 차기 발전 방향 이해 목적
 - IT 융합 자동화 공정 시스템의 구성 및 원리 이해 목적
 - 차세대 자동차 첨단제조시스템 발전방향 예측 목적

- 국제화
 - 자동차 메이커들의 글로벌 생산 기지화 대응 목적
 - 국내외 다국적 자동차 메이커 및 부품 기업 대응 목적
 - 연구 개발 인력으로서의 국제화 목적

- 실수요 타겟 현장교육 및 현장실습 추진
 - 직간접적인 실무 체험 목적
 - 양성 인력과 수요 기업과의 스킨십 확대 목적

□ 교육 과정 구성

- 대학원 교육과정 혁신 플랫폼 GREDU[®] 4.0 추종
 - 기초공통, 전공공통, 전공심화, 비교과 프로그램으로 구성

- 기초공통
 - 영어논문 작성 및 발표

- 전공공통
 - 자동차공학개론
 - 자동차 구조 및 시스템 개요
 - 자동차 발전사, 최신 자동차 트렌드 및 미래자동차 수요
 - 미래자동차 신기술 세미나

- 전공심화
 - 자율주행 분야 : 자동차 동역학 및 제어 공학, 자율시스템 해석 특론
 - 자율주행 시스템 개요
 - 자율주행 제어 구성 및 각종 센서 원리
 - 커넥티드 카 개요 및 자율주행 최신 기술 소개
 - 신에너지 분야 : 추진공학 특론, 엔진기관설계, 자동차 신에너지, 연료전지 설계 특론, 열시스템 해석
 - 자동차용 에너지 변환사
 - 하이브리드, 전기차 및 수소연료전지 시스템
 - 차세대 자동차용 친환경 에너지 전망 및 최신 기술 소개
 - 신소재/첨단제조시스템 분야 : 미래자동차신소재공학, 자동차 첨단제조시스템공학, 적층제조시스템공학, 용접공학
 - 자동차용 소재 변환사
 - 친환경 신소재 및 생산 기술
 - 친환경 신소재 기술 개발 전망 및 최신 기술 소개
 - 자동차 생산 공정 개요 및 첨단 무인 자동화 시스템 구성과 원리
 - IT 융합 첨단제조시스템 구성과 원리

- 비교과 프로그램
 - UMTRI(University of Michigan Transportation Research Institute) 교육과전
 - 국내 최대 서울 모터쇼 견학 및 보고서 제출 의무화
 - 현대기아 R&D 모터쇼 견학 및 보고서 제출 의무화
 - 국내 자동차 관련 대기업 및 중견기업 현장실습 학점 인정

□ 교육 과정 운영 계획

■ 교과목 구성

기초공통	전공공통	전공심화	
<ul style="list-style-type: none"> 영어논문작성 및 발표 	<ul style="list-style-type: none"> 자동차공학개론 미래자동차 신기술세미나 	자율주행 분야	<ul style="list-style-type: none"> 자동차 동역학 및 제어 공학(신규) 자율시스템 해석 특론(신규)
		신에너지 분야	<ul style="list-style-type: none"> 추진공학특론(기존) 엔진기관설계(신규) 연료전지설계특론(기존) 자동차 신에너지(신규) 열시스템 해석(기존)
		신소재/제조시스템 분야	<ul style="list-style-type: none"> 적층제조시스템특론(기존) 용접공학(기존) 미래자동차신소재공학(신규) 마이크로제작시스템(기존)

■ 교과목 개요

• 영어논문 작성 및 발표 (김기범)

- 과학기술 및 공학 분야 국제 저널 논문 작성을 위한 글쓰기 기초에서부터 논문의 체계적인 작성 방법 및 국제학술 대회 구두발표 기법 등에 대한 강의함. 지식전달 중심의 강의 형식이 아니라 과학기술 주제 글쓰기 과제와 발표를 통하여 학생들이 실제적인 능력을 보유할 수 있도록 유도함. 대학원생들의 기초공통과목으로 분야에 상관없이 논문 작성 능력의 실제적인 향상과 더불어 완성도 높은 우수 연구 실적의 양적/절적 증가를 도모하고 자 함

• 미래자동차 신기술 세미나 (조정호)

- 국내 대기업 자동차 메이커와 부품 회사들의 연구원 및 학계 전문가를 초청해 세미나 개최함. 현안과 첨단 기술 및 미래 기술 주제로 진행함. 사업단 참여 교수들의 연구 개발 협력을 도모하고, 학생들의 미래자동차 트렌드 인식 함양을 목적으로 함.

• 자동차공학개론 (조정호)

- 자동차 구조 및 기본 이론 학습을 위해 신규 필수 과목 개설함. 엔진, 변속기, 차체 및 새시로 구분되는 4대 주요 파트의 구조와 부품들에 대한 기본 지식 습득 목적이며, 각 주요 파트들의 발전과 현재의 기술에 대해 강의함. 미래 자동차 관련 주요 트렌드 변화 및 이와 관련된 첨단 기술에 대한 개요 포함하고, 자율주행, 신에너지, 신소재/제조시스템 분야의 세부 내용을 공부하기 위한 입문 과목임.

• 자동차 동역학 및 제어 공학 (신중호)

- 기존의 자동제어특론 과목을 자동차 제어 공학으로 교과목을 변경할 계획이며, 주로 차량의 종방향 및 횡방향 동역학 모델링 및 제어 기술에 대해 다룸. 추가적으로 차

량동역학 해석이 가능한 상용소프트웨어를 기반으로 학습한 제어기법을 검증하고 분석하는 강의를 진행할 계획임 (학부 내, CarMaker SW 25카피 보유중)

• 자율시스템 해석 특론(신중호)

- 기존의 로봇제어특론 과목을 자율시스템 해석 특론으로 교과목을 변경할 계획이며, 주로 차량의 자율주행을 위한 환경인식, 자율판단 기술에 대해 다룸. 특히 SW 측면에서 자율주행 기술에 대해 집중적으로 학습하며, 나아가 일반적인 시스템에서의 확장이 가능하도록 다양한 예제를 추가하여 강의를 진행할 계획임

• 자동차 신에너지 (김기범)

- 기존의 그린에너지시스템과목을 자동차 신에너지를 교과목명을 변경할 계획이며, 본 교과목에서는 신재생에너지 관련 기술 및 에너지 생산, 변환과 저장기술에 대해 다룸. 특히 미래 자동차의 중 전기자동차의 핵심 부품인 리튬 이온 전지의 작동이론 및 에너지 저장 시스템에 초점을 맞출 계획임

• 연료전지설계특론 (김기범)

- 최근 이산화탄소 등 배기배출로 인한 환경문제를 일으키는 기존 내연기관을 대체할 미래추진 장치로써 청정에너지인 수소를 제조하여 전기에너지로 전환하는 연료전지의 작동원리 및 제조기술, 최근 기술동향, 활용분야 등에 대하여 학습하고, 기초지식을 바탕으로 Matlab을 이용하여 연료전지 및 전해조셀을 모델링 한 후 작동 조건 변화에 따른 최적 성능을 전산해석을 통하여 평가하고, 최적 설계 인자를 도출하는 것을 학습목표로 삼음

• 열시스템 해석(이석호)

- 배터리, 모터, 인버터, IGBT반도체모듈, 및 SiC부품들은 미래자동차인 전기차 및 연료전지자동차의 핵심부품으로 이러한 전장부품들이 올바르게 작동하고, 높은 주행 효율을 위해서는 높은 발열에 따른 방열설계 및 확산설계가 중요함. 이러한 열시스템들의 설계를 위해서 다양한 열전달기술이 접목되어야하며, 열저항네트워크를 기반한 최적설계기술을 교육하고자 함

• 추진공학특론 (안규복)

- 미래 자동차를 위한 추진에 대한 이론과 이를 이용한 자동차 엔진, 가스터빈 엔진, 램제트 엔진, 로켓 엔진 등에서의 화학 에너지/열유체 에너지 전환 과정을 학습하고, Chemkin, NASA CEA, RPA 등의 해석 프로그램을 사용하여 최적 설계 인자를 도출

• 엔진기관설계 (안규복)

- 자동차 엔진, 가스터빈 엔진, 램제트 엔진, 로켓 엔진 및 각 엔진 구성요소의 작동 원리를 학습하고, 실제 예제를 통해 엔진기관의 개념설계, 기본설계, 상세설계를 단계별로 진행하여 대학원생들이 미래 자동차 엔진 설계를 수행할 수 있는 역량을 갖도록 교육하고자 함

- 미래자동차 신소재공학 (조정호)
 - 에너지 효율을 최우선으로 하는 미래자동차에서 소재 경량화는 필수. 우수한 비강도를 바탕으로 차세대 소재로 대두되는 초고장력강, 알루미늄, 마그네슘, CFRP 소재들의 재료학적 특성과 제작 기술, 장단점, 비용 등 실제 적용을 고려하여 종합적으로 기술.
- 마이크로제작시스템 (이인환)
 - 매우 작은 기계시스템을 제작하는데 필수적인 다양한 마이크로 제작공정(MEMS, Laser Machining, Micro machining 등)에 대해서 다룸. 각 공정별 개요 및 공정의 특징과 장단점을 학습하고 현장에서 어떤 형태의 공정으로 요구되며 사용되는지를 심도 있게 논의함.
- 적층제조시스템특론 (이인환)
 - 3D 프린팅으로 불리기도 하는 적층제조시스템(Additive Manufacturing System) 공정 기술은 기존 기계가공 공정을 뛰어 넘는 새로운 형태의 공정기술로 인식되고 있음. 적층제조시스템의 세부 공정기술들은 ISO/ASTM52900 을 기준으로 분류될 수 있으며, 각각의 공정기술마다 특징을 가지고 있음. 본 교과목에서는 각 세부공정기술들의 이론적 배경 및 공정기술의 특징들에 대해서 심도깊게 다룸.
- 용접공학 (조정호)
 - 자동차의 뼈대를 이루는 차체와 새시는 다양한 용접/접합 기술의 집합체. 아울러, 경량화 신소재 도입으로 자동차 용접/접합 기술은 더욱 복잡해졌으며, 최적의 접합 기술을 찾기 위한 노력이 이뤄지고 있는 상황. 자동차에 적용되는 아크, 레이저, 전자빔 용접을 비롯해 분당, 셀프 피어싱 리벳, 클린칭 등 각종 첨단 접합 기술과 기술 변화 트렌드를 다룸.

■ 학기별 커리큘럼

공통과목	자율주행 분야 심화과목	신에너지 분야 심화과목	신소재/첨단제조분야 심화과목
1학기	2학기	3학기	4학기
<div style="background-color: #ADD8E6; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">자동차공학개론</div> <div style="background-color: #ADD8E6; padding: 5px;">영어논문작성및발표</div>	<div style="background-color: #FFDAB9; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">자동차 동역학 및 제어 공학</div> <div style="background-color: #FFDAB9; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">추진공학특론</div> <div style="background-color: #FFDAB9; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">연료전지설계특론</div> <div style="background-color: #90EE90; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">적층제조시스템특론</div> <div style="background-color: #90EE90; padding: 5px;">용접공학</div>	<div style="background-color: #FFDAB9; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">자율시스템 해석 특론</div> <div style="background-color: #FFDAB9; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">엔진기관설계</div> <div style="background-color: #FFDAB9; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">자동차 신 에너지</div> <div style="background-color: #FFDAB9; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">열 시스템 해석</div> <div style="background-color: #90EE90; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">미래자동차 신소재공학</div> <div style="background-color: #90EE90; padding: 5px;">마이크로제작시스템</div>	<div style="background-color: #ADD8E6; padding: 5px; text-align: center;">미래자동차 신기술세미나</div>

□ 교육 목표 달성 방안

- 석사과정 : 3개 전문분야 세부 커리큘럼 운영으로 각 분야 전문가 양성
 - IT 융합 자율주행 전문가 양성 : 공통과목 + 자율주행 분야 2과목
 - 친환경 신에너지 자동차 전문가 양성 : 공통과목 + 신에너지 분야 2과목
 - 미래자동차 생산제조 전문가 양성 : 공통과목 + 신소재/첨단제조시스템 분야 2과목

구분	커리큘럼
자율주행 전문가	자동차공학개론 영어논문작성및발표 → 자율주행 분야 2과목 → 미래자동차 신기술세미나
신에너지 전문가	자동차공학개론 영어논문작성및발표 → 신에너지 분야 2과목 → 미래자동차 신기술세미나
신소재/첨단제조 시스템 전문가	자동차공학개론 영어논문작성및발표 → 신소재/첨단제조 시스템 분야 2과목 → 미래자동차 신기술세미나

- 박사과정 : 3개 전문분야 교차 자율 커리큘럼으로 미래자동차 융복합전문가 양성

구분	커리큘럼
미래자동차 융복합전문가	

□ 교육-연구 선순환 구조 구축 방안

- 요약

구분	내용	효과
콜로кви엄 개최	• 교수-학생 합동 연구 발표회	• 아이디어 교류 • 연구과제 도출
신기술아이디어 경진대회 개최	• 학생 개인/팀 단위 참여 • 미래자동차 신기술 아이디어 • 포상(최우수, 우수, 장려)	• 학생 능동 참여 제고 • 연구과제 도출 • 특허 도출
산학 수요 맞춤형 교육과정 운영	• 산학 수요조사 • 졸업생/재직자 만족도 조사 • 교육과정 개선	• 실무 연관 교육 강화 • 졸업생 취업률 제고

- 사업단 교수-대학원생 합동 콜로кви엄 개최

- 주제 : 미래자동차 패러다임과 신기술
 - 최근 연구주제 및 결과 공유
 - 아이디어 교류 및 과제 주제 도출
- 대학원생 미래자동차 신기술 아이디어 제안 대회 개최
 - 대학원생 개인 및 팀 자율 참여
 - 순수 창의 아이디어 도출 목적으로 사업단 교수지도 배제
 - 최우수, 우수, 장려, 황당아이디어상 상금 및 상장 지급
 - 제안 아이디어 과제 및 특허 도출 유도
 - 산학 수요 맞춤 환류형 교육과정 운영



□ 연구역량의 교육적 활용 방안

■ 요약

구분	내용	효과
교수 합동수업 추진	• 세미나 방식 사업단 참여교수 합동수업 추진	• 융복합 아이디어 도출 • 융복합 전문가 양성
외부전문가 초청세미나 지원	• 국내외 전문가 세미나 초청 • 강의로/원고료 지원	
스마트카연구센터 협력	• 교내 스마트카연구센터 활용 • 신기술 교류 세미나 개최 • 합동 강의 개발 추진 • 졸업논문 심사위원 의무화	• 최신 기술 업데이트 • 산학연 스킨십 강화

- 사업단 교수 미래자동차 관련 연구과제 합동 수업 개발
- 각 분야 교수 미래자동차 연관 연구주제로 한 학기 수업 구성

- 융복합 전문가 양성
- 융합 아이디어 도출
- 각 교과목 외부 전문가 초청 세미나 지원
 - 각 분야 교수 인맥 활용 미래자동차 관련 외부 전문가 초청
 - 수업 세미나 진행 시, 강의로 및 강의원고 작성료 지원
 - 최신 기술 업데이트
 - 산-학-연 스킨십 강화
- 충북대학교스마트카연구센터 협력
 - 스마트카연구센터 신기술 교류 세미나 개최
 - 스마트카연구센터 소속교원 합동 강의 과목 개설 추진
 - 사업단 학생 졸업논문 심사위원회에 스마트카연구센터 소속 교원 필수 포함

□ **교육과정지속성 확보 방안**

■ 요약

구분	내용	효과
커리큘럼 수강 및 졸업논문 제도화	<ul style="list-style-type: none"> • 참여학생 커리큘럼 수강 의무화 • 미래자동차 관련 졸업논문 의무화 • 지도교수 확인서 제출 의무화 • 기계공학부 대학원 내규로 제도화 	• 교육과정 지속성 확보
우수학생 유치 체계 마련	<ul style="list-style-type: none"> • 콜로퀴엄 학부생 참관 유도 • 대학원 실험실 open-lab 행사개최 • 학부생 연구실 인턴제도 운영 • 대학원생-학부생 연합 학술동아리 지원 • 교내 대학원 입시설명회 개최 • 교외/해외 입시상담 개최 • 충북대 가족기업/지역기업 재직자 재교육 설명회 개최 • 산학수요 환류 체계 활용 	
강의평가 독자추진	<ul style="list-style-type: none"> • 수업내용 미래자동차 부합 평가 • 강의환경 평가 • 하위 10% 교수법 수강 추진 	• 교육과정 충실성 제고
교육과정 충실성 확보체계 마련	<ul style="list-style-type: none"> • 교수 미래차 관련학회 참석 의무화 • 매학기 교과목 개선 회의 개최 • 교수-학생 교육과정 관련 열린 대화 행사 개최 	

- 참여학생 미래자동차 커리큘럼 수강 및 졸업논문 제도화

- 참여학생은 자율주행/신에너지/신소재제조 전문분야 수강해야 함
 - 지도교수 커리큘럼 수강 확인서 제출 의무화
 - 참여학생은 미래자동차 관련 주제로 졸업논문을 제출해야 함
 - 지도교수 논문주제 확인서 제출 의무화
 - 상기 내용을 기계공학부 대학원 내규로 제도화
- 우수학생 유치 체계 마련
- 사업단 콜로퀴엄 학부생 참관 추진
 - 대학원 실험실 open-lab 행사 개최
 - 학부생 연구실 인턴제도 운영
 - 대학원생-학부생 구성 연합 학술동아리 지원
 - 교내 공과대학/전자정보대학 대상 미래자동차 사업단 및 대학원 입시 설명회 개최
 - 참여 교수 교외/해외 대학원 입시 상담 및 회의 확인서 제출시 인센티브 지급
 - 충북대학교 가족기업 및 지역기업 대상 직원 재교육 대학원 입시 설명회 개최
 - 산학 수요 맞춤 환류형 교육과정 체계 활용 대학원생 유치



- **교육과정 산-학-연 관점 평가 및 수요 조사**
- **졸업생/재직자 만족도 설문 조사**



- **수요/설문 조사 맞춤형 교육과정 개선**
- **홍보를 통해 우수인재 유치 연계**

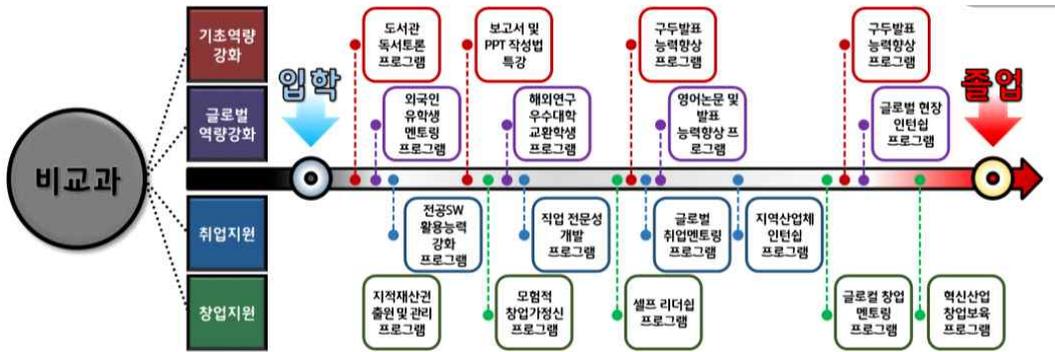
< 산학 수요 맞춤 환류형 교육과정 체계 활용 우수인재 유치 >

- 미래자동차 특화 기계공학부 대학원 강의평가 독자 추진
- 수강과목 미래자동차 특화 부합 평가
 - 수업환경 평가 신규 마련
 - 강의평가 환류 체계 마련
 - 강의평가 결과 하위 10% 사업단장 면담 및 결과 사업단 통보
 - 강의평가 결과 하위 10% 충북대학교 교수학습지원센터 프로그램 수강 추천
- 교육과정 충실성 확보 체계 마련
- 사업단 교수 자동차공학 관련 학회 연 1회 필수 참석
 - 참석 확인서 및 미래자동차 첨단기술 보고서 제출 시, 인센티브 지급
 - 매 학기말 사업단 교과목 신규 개발 및 개선 회의 실시
 - 첨단기술 보고서 기반 교과 내용 개선 및 교과목 신규 개발
 - 매 학기말 교수-대학원생 열린 대화 행사 “치맥 데이” 개최
 - 교수 간, 대학원생 간 교류 확산

- 자유로운 분위기에서 수업 및 교육과정 개선안 도출

□ 국제화 / 글로벌 역량 강화 방안

- 대학원 교육과정 혁신 플랫폼 GREDU® 4.0 중 비교과 영역 활용
 - 외국인 유학생 멘토링 프로그램 참여
 - 해외연구 우수대학 교환학생 프로그램 참여
 - 영어논문 및 발표 능력향상 프로그램 참여
 - 글로벌 현장인턴십 프로그램 참여



< 대학원 교육과정 혁신 플랫폼 GREDU®4.0 비교과 영역 개요 >

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

□ 우수 대학원생 확보 계획

- 우수 학부생 대상의 연구실 연구 참여 제도(현재 지역선도대학 육성사업을 통해 가스 에너지 안전트랙 실험실 인턴십 운영 중)를 활용하여 연구 활동 사전 경험 및 대학원 진학 유도
- 분기별 우수 대학원 졸업생(국내 정부출연 연구기관/대기업 연구소 등) 초청 세미나 개최로, 충북대 기계공학부 대학원 프로그램 우수성 홍보
- ‘Graduate School Day’ 운영을 통한 관련 연구실 견학 및 홍보행사 마련
- 기계공학부 4학년 캡스톤디자인 수업 참여 학생과 대학원생 1:1 매칭을 통한 학부생 연구 참여 기회 부여
- 본 교육연구단의 비전 및 경쟁력을 광범위한 관련 학과에 포스터, 설명회 등을 통해 홍보하여 다양한 학부를 전공한 우수 학부생을 유치할 수 있도록 노력
- 대학원생을 기다리는 것이 아니라 찾아가는 방안으로, 충북대신문 웹진, 충북대학교 공식블로그 등 SNS를 통한 주기적인 교육연구단 교수 연구실 프로젝트 및 성과 홍보
- 학석사 연계과정(3.5+1.5) 및 석박사 연계과정 홍보 정규화
- 자대 출신 석사과정의 박사 진학생 우대 프로그램 개발
- 대학원 진학 예정 학부생의 대학원 과목 선수강 제도 활성화
- 교육연구단 참여 대학원생에 RA/TA 우선 배정
- 대학원 교육사업(스마트팩토리 등)을 통한 대학원 인건비 추가 지원 및 교육 다양화
- 대학원생에게 기숙사 우선 배정

□ 우수 외국인 대학원생 유치

- 자매결연 대학 및 해외 협력대학 방문 외국인 유학생 홍보
- 교육연구단 영문 홈페이지 및 교육연구단 교수 연구실 영문 홈페이지 개설
- 한국어시험 성적에 따른 장학금 지원
- 외국인 학생 도우미 프로그램 활성화
- 외국인 학부 유학생의 대학원 진학 유도
- 유학생 유치 관리역량 인증 대학 프로그램 활용: GKS(Global Korea Scholarship), 유학 박람회 등
- ODA(공정개발원조, Official Development Assistance) 지원센터 설립 및 운영(본부) : ODA 프로그램 개발, 현재 우수 인재 유치 중, 인턴십 제공 및 현지 취업 지원, 기술 사업화 및 창업 기회 발굴
- 해외 공관을 통한 현지 우수 이공계 대학원 장학생 선발 시행 예정(본부)

□ 교육과정 개선

- 친환경 에너지, 자율자동차, 친환경 신소재 및 첨단제조시스템 필수 교과목 지정
- 교육 다양화를 위해 친환경 에너지, 자율자동차, 친환경 신소재 및 첨단제조시스템 참여 대학원생들의 주기적인 교차 세미나
- 미래자동차 관련 세미나 과목 운영
- 영어논문 작성 및 발표 수강 의무화
- 관련 연구에 많이 사용되는 Catia, ANSYS, Labview, Matlab/Simulink 특강 개설 및 수강 의무화

□ **대학원 및 교육과정 혁신 체계 구축(본부)**

- 총장이 위원장인 대학원총괄위원회 신설
- 일반, 전문, 특수 대학원의 발전계획수립 및 탄력적 정원조정
- 대학원기획위원회 활성화 : 학과별 교육과정 개편, 연구 활성화 관련 규정 개정 연구
- 교육과정의 CQI(continuous quality improvement) 체계 운영
- 교육과정 평가를 통한 우수 프로그램 발굴 및 확산

□ **창의 교육과정 강화(본부)**

- 이공계 설계 및 실무 교과목 확대
- 연구방법론 개설
- 산학연 특강/세미나 확대
- 교수법 프로그램 참여 제도화
- 개설강좌 전임교원 담당 비율 제고

□ **입시제도 개선(본부)**

- 석박사과정 무시험 입학전형 신설
- 학칙개정을 통한 무시험 특별전형 제도 구축
- 학석사 연계과정의 활성화
- 학부생의 대학원 교과목 수강제도 도입

□ **지원 계획**

- 대학원생 인건비 지원
- 해외 학회 참가비 지원
- SCI급 논문 대학원 저자 장려금 지급
- SCI급 논문 영문교정비, 출간비 지원
- 국내외 연구소 장단기 연수 지원
- 선택과 집중 전략에 의한 연구 활동 촉진 프로그램 운영
 - 재료비, 행정 인력 인건비 배정 제외
 - 기본적인 운영비를 제외하고, 대학원생 경쟁력 강화에 예산 집중 배정

□ **취업지원 프로그램**

- 산학협력 교육을 통한 대학원생 취업지도 및 진로개발 실시
- 취업의식 고취 : 현재 운영하고 있는 취업 세미나(선후배 교류회)를 보다 확대/운용, 민간연구소 방문 프로그램, 해외 취업기회 제고
- 취업상담 프로그램 운영: 취업준비를 위한 전문화된 상담프로그램 운영
- 취업역량 강화 : 이력서·자기소개서 작성법 강연, 발표자료 작성법 강연

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.2 대학원생 학술활동 지원 계획

□ 공공기관/국책 연구소/산업체 공동 연구

- 충북혁신도시 공공기관/충북대와 가까이 위치한 대덕연구 단지 내 국책 연구소/충북 내 산업체 연수 과정을 운영하여 산학연 협조 체계를 강화하고 현장 적응력을 향상
- 공과대학이 주도하는 현장 경험 체득을 위한 충북대학교 LINC+사업단 애로 기술 개발 사업의 운영 주체를 참여 대학원생으로 활용

□ 연구력 향상 계획

- 미래자동차 관련 타대학/타학과(부)와 공동 연구개발 프로젝트 도출 및 운영을 통한 대학원생 연구력 향상(교육연구단은 서울대학교 차세대우주추진연구센터를 통해 고려대/서울대/세종대/인하대/충남대/카이스트/항공대와 한국항공우주연구원 집단연구과제를 통해 서울대/충남대/카이스트/항공대와 공동 프로젝트 수행 중)
- 각종 측정 기기(Gas chromatography, SEM, TEM, 질량 분석기, 점도/열전도도 분석기) 활용 기술에 대한 기술연수 실시
- 전산해석 프로그램 사용자교육 지원(ANSYS, Abacus, Carsim, Matlab/Simulink, AMESim 등)
- 계측 기기전용 프로그램 사용자교육 지원
- 과제제안서 작성법/논문작성법 교육 지원

□ 연구의 내실화

- 해외 초빙 전문가를 활용하여 연구현황에 대한 이해도 제고
- 사업팀 내 국내외 기술 동향 자료집 구비
- 국내외 친환경 미래 에너지 전시회 참관 지원
- 지식재산권 출원을 위한 방법론 교육 지원

□ 대학원생 학술활동 참여를 위한 역량강화 교육

- 영어논문 작성법 교육 지원
- 영어 발표기술 교육 지원
- 발표자료 작성기술(프리젠테이션) 교육 지원

□ 대학원생 국제규모 학술활동 지원 계획

- 국제규모 학술회의 참가 지원
- 국내규모 학술회의 참가 지원
- 민간 및 국가 지원 연구력경연프로그램 참가 지원

□ 참여연구원 마일리지제도

- 프로그램 참여대학원생을 대상으로 각각의 과제의 정량지표를 기준으로 산정한 마일리지제도 도입 및 활용
- 마일리지제는 각종 프로그램 참가를 위한 기본 평가자료로 활용
- 마일리지제는 평가에 의해 프로그램 참여를 위한 인원선발에 활용

□ **인건비 차등화 제도**

- 참여대학원생의 기본인건비는 동일하게 운영하되 연구 우수자들을 위한 차등제도를 동시에 개발하고 운영
- 차등제 평가는 연구력에 집중하여 평가하고 특히 국제저명학술지 상위 20% 이내의 논문배출과 환산편수를 우량 장학제로 구분하여 인건비 상향

□ **인센티브제**

- 참여대학원생 중 정량지표 상향에 기여한 공이 큰 학생들은 별도 선발하여 인센티브 배분
- 사업 해당 연도 정량지표를 100%로 할 때 차년도 목표치 도달까지 기여도를 평가하여 실적이 우수한 학생에게 인센티브 배분

□ **대학원생 장학제도 차등 운영**

- 성적과 과제기여도를 동시에 평가하여 우수대학원생 전액장학금 지급 시 우선 추천
- 과제기여도에 따른 연구조교(TA/RA) 차등 지원

□ **교육연구단의 대학원생 지원 모토 : STAR 전략**

- Student-oriented, Teaching-oriented, Adventure-oriented, Research-oriented center : 대학원생 지원을 위한 학생중심적, 교육중심적, 모험중심적, 연구중심적 센터를 추구
- Student-oriented center : 본 교육연구단은 미래 자동차 신진연구자를 육성하는 것이 목표인 만큼 학생중심적 운영이 될 수 있도록 지원
- Teaching-oriented center : 교육은 사회에 기여할 수 있는 능력 있는 대학원생 육성에 필수항목으로 본 교육연구단은 교육중심적인 운영이 되도록 기반 마련
- Adventure-oriented center : 실패를 두려워하지 않는 도전적이고 혁신적인 신진연구자를 육성할 수 있도록 지원
- Research-oriented center : 본 교육연구단은 대학원생들이 창의적인 연구를 수행할 수 있도록 무엇보다 연구중심적 센터 기반 마련

□ **대학원생 지원제도의 시너지 창출안**

- 대학본부 및 대학원 차원의 지원제도를 적절히 활용하여 중복지원을 배제하고, 수혜자의 혜택이 극대화될 수 있는 방안으로 제도를 구축 하고 팀을 운용
- 학생들의 연간 수혜액 관리 및 동기부여를 위한 홍보활동 강화

□ **마일리지 제도**

- 교육연구단에서 운영하는 각종 인기프로그램(국내의 학술대회, 소프트웨어·하드웨어 사용자교육, 중·단기 해외연수) 등의 지원자에 대한 객관적이고 합리적인 선발 절차를 위해 개발
- 마일리지제도 시행 안은 연구영역, 산학협력영역, 국제화 영역으로 구분

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.3 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획

□ 우수 신진연구인력 확보

■ 우수 신진연구인력 확보 분야

- 미래자동차 전 분야 신진연구인력 확보를 목표로 하며 특히 융복합이 가능하도록 다 학제적 관점에서 다양한 전공의 대상자를 모집하고 선발하고자 함
- 박사후연수생 2명은 본 교육연구단의 세부분야인 자율주행시스템, 친환경 신에너지, 친환경 신소재 및 첨단제조시스템 분야에서 중복되지 않도록 모집함

■ 신진연구인력 확보 계획

- 모집인원은 계약교수 1인을 채용하고, 박사후연수생 2명을 모집하고자 함
- 계약교수 및 박사후연수생은 본 교육연구단 인건비와 함께 교육연구단 교수 프로젝트에 참여하여 부족한 인건비를 보충할 계획
- 교내 국립대학육성사업과 연계하여 연 40,000천원의 인건비를 지원하는 박사후연구원 1인을 추가로 채용함
- 고용 안정성, 4대 보험, 좋은 연구 환경의 제공을 목표로 다양한 방안을 마련
- 교내 연구지원 사업 참여를 적극 확대하고 해당 연구실의 매칭펀드 제공 프로그램 도입
- 학교 본부와 협의하여 신진연구인력을 비전임 인사규정에 기초하여 연구교원의 형태로 명시, 안정적으로 연구 활동에 매진 할 수 있도록 지원함
- 현재 본 교육연구단과 MOU를 체결한 해외 대학 및 소속 교수들의 추천, 인력 상호 교류 등을 기반으로 외국인 우수 신진연구인력을 확보할 계획
- 신진연구인력의 기계공학부 대학원 강의 개설 및 외부 강의 기회 적극 제공을 통한 지원 계획
- SCI 논문의 주저자 또는 교신저자로 연구 논문을 게재한 신진연구인력의 경우 논문편당 우수논문 게재 인센티브를 도입하여 연구실별 포상과는 별도로 지원

■ 활동 분야

- 참여대학원생 논문지도 및 학회발표 지도
- 다학제적 관점의 융합적 사고를 키울수 있는 교과과정 개발 및 운용
- 국제저명학술지 논문게재
- 국내외 전문가 초청 세미나 운용

□ 우수 신진연구인력 지원 계획

■ 교육지원

- 대학원 석사 및 박사과정 학생의 공동 지도교수로 교육참여
- 대학원 교육과정운용 참여(교과목 강의 참여와 학생지도참여)지원
- 대학원생 취업 진로 지도 참여
- 대학원생 멘토 멘티 활동 지원
- 다양한 특강 및 세미나 참여 지원

■ 산학협력지원

- 대학 특허출원 및 등록 지원
- 기술이전 및 TLO인턴 지도교수참여지원

- 지역사업연구 참여 지원(공동연구원 및 전문가 자문참여)
- 연구지원
 - 신진연구인력을 위한 전용 공간 확보 및 지원
 - 전용 사무실 이외에 공동연구 공간 활용 보장
 - 안정된 연구가 가능하도록 최소 계약기간을 2년으로 보장
 - 신진연구인력이 활용하고자 하는 고가의 장비가 있을 경우 본부 공동실험실습관의 대형 장비 활용을 전액 교육연구단 연구비에서 지원
 - 이외의 고가 장비가 필요한 경우 본 교육연구단 및 학부 내 펀딩을 통해 공동장비의 구입을 요청할 수 있는 프로세스를 정비
 - LINC+ 사업과의 협력체계를 활용하여 산학연구 수행 기회 부여
 - 교육연구단 교수 프로젝트에 공동연구원으로 참여하여 우수 신진연구인력이 다분야에 경험을 쌓도록 기회를 부여함
 - MOU가 체결된 해외 연구 기관으로의 적극적 인력 파견, 공동 연구 참여 기회 확대를 위한 연구인력 국제경쟁력 향상
 - 연구과제의 책임자 역할, 논문의 교신저자 역할 등의 기회를 확대하여 참여대학원생과의 연구 연계 기회 부여
 - 우수 신진연구인력이 향후 국내외 교수나 정부출연 연구기관으로 옮길 수 있도록 교육연구단 소속 대학원생 논문 작성 시 공동저자로 참여를 독려함
- 각종 지원
 - 계약교수는 월 250만원의 인건비와 퇴직금을 지급함
 - 연차별 평가를 통해 인센티브 지원
 - 국립대학 육성사업의 교육연구단 교수와 동등한 참여 기회 부여
 - 각종 국제규모 학술대회 및 장단기 연수에 대학원생과 함께 공동으로 참여하여 국제적 감각을 배양하고 유지하도록 함
 - 필요 시 소프트웨어·하드웨어 교육에 우선권 부여
 - 국립대학 육성사업을 통하여 선발된 박사후 연구원에 대하여 40,000천원/년의 인건비 지원
 - 신진연구인력이 본 교육연구단에 참여 중인 전임교수들의 평균 실적을 100% 초과하는 연구 성과를 낸 경우 전임교원 채용 일반 공채 시 가산점을 부여하도록 본부와 협의
 - 참여 교수의 상위 10%에 해당하는 연구 성과를 낸 신진연구인력의 경우 산학협력 중점교수 채용 프로세스를 활용하여 기회를 적극 제공하도록 함
 - 신진연구인력의 연구 내용이 산학연과 연계되어 진행될 수 있는 기회를 확대하여 해당 연구소/산업체로의 취업 기회를 확대
 - 외국인 신진연구인력에 대해 종합적인 지원(연구 지원금, 가족 기숙사 지원, 행정, 복지 등)을 확대

3. 참여교수의 교육역량 대표실적

<표 2-1> 해당 신산업분야 문제해결을 위한 참여교수의 교육역량 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/SBN/인터넷 주소 등
참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성					
1	이인환		기타생산및설계공학	저서	979-11-339-4780-5, 979-11-339-4781-2, 979-11-339-4782-9, 979-11-339-4783-6, 979-11-339-4784-3, 979-11-339-4785-0, 979-11-339-4786-7, 979-11-339-4787-4, 979-11-339-4788-1, 979-11-339-4789-8, 979-11-339-4790-4, 979-11-339-4791-1, 979-11-339-4792-8, 979-11-339-4793-5, 979-11-339-4794-2, 979-11-339-4795-9, 979-11-339-4796-6, 979-11-339-4797-3, 979-11-339-4798-0, 979-11-339-4799-7
	<p>본 대표실적은 적층제조 (3D 프린팅) 관련 NCS 학습모듈인 ‘3D 프린터 개발’ 총 10권 및 ‘3D 프린터용 제품제작’ 총 10권의 저서이다. 2016년 책임저자로서 해당 NCS 학습모듈의 제작 및 작성을 총괄하였다. 해당 NCS 학습모듈들은 국내에서 처음으로 제작된 3D 프린팅 관련 학습모듈로서 3D 프린팅 기술을 처음 접하는 대학원생을 비롯한 많은 교육 대상자들의 이해를 돕기 위해서 작성되었다. 본 대표실적은 미래자동차 핵심 인재를 양성하는데 큰 기여를 하였다.</p> <p>증빙자료 인터넷 주소 https://www.ncs.go.kr/unity/th03/ncsSearchMain.do - 전체 저서의 각 ISBN 번호는 다음과 같으며 앞자리 979-11-339는 중복됨. (979-11-339-4780-5, 4781-2, 4782-9, 4783-6, 4784-3, 4785-0, 4786-7, 4787-4, 4788-1, 4789-8, 4790-4, 4791-1, 4792-8, 4793-5, 4794-2, 4795-9, 4796-6, 4797-3, 4798-0, 4799-7)</p>				
2	이인환		기타생산및설계공학	논문	http://doi.org/10.14775/ksmpe.2015.14.3.021
	<p>본 대표실적은 3D 프린팅 기술을 기계공학 중심의 공학교육에 심도 깊게 적용하기 위한 교육방안 설계와 운영에 대한 논문(이인환, 신정민, 조해용, “기계공학 교과과정에서 3D 프린팅 교육의 설계와 운영”, 한국기계가공학회지, 제14권, 제3호, pp.21~26, 2015.6.)이다. 저가의 개인용 3차원 프린팅을 이용한 공학교육이 대학에서 일부 이루어지고 있지만, 이는 공학교육에서 3차원 프린팅을 활용하는 교과과정의 개발에 대한 것이 대부분이며 3차원 프린팅 기술 자체에 대한 교육은 여전히 미비한 실정이다. 이에 본 연구논문에서는 기계공학 기반의 3차원 프린팅 교육이 보다 실질적이고 체계적으로 이루어질 수 있도록 새로운 교육설계에 따른 학습 효과 및 교육 만족도를 분석하였다. 본 대표실적은 미래자동차 핵심 인재를 양성하는데 큰 기여를 하였다.</p>				

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/SBN/인터넷 주소 등
참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성					
3	조정호		용접및특수가공	저서 (핵심재료공학)	979-11-964617-9-9
	<p>본 대표실적은 원자 단위의 결정 구조에서 시작해 결정 구조를 기반으로 한 재료의 성질에 대해 기술한 핵심재료공학 저서이다. 금속 재료의 결정 구조를 바탕으로 연성, 강도 등의 기계적 성질을 이해하고, 응고 과정과 열처리에 의한 미세 조직의 변화를 공부하여, 실제 금속 재료의 특성을 학습한다. 수강생들은 경량 소재를 설계, 제어하는 방법을 배움으로써 미래자동차의 핵심소재인 초고장력강, 알루미늄, 마그네슘, CFRP 등의 경량화 소재의 특성과 응용기술 및 트렌드를 공부하였다. 본 대표실적은 미래자동차 핵심 인재를 양성하는데 큰 기여를 하였다.</p>				

4. 교육의 국제화 전략

4.1 교육 프로그램의 국제화 계획

□ 국제화 현황

- 현재 본 교육연구단 참여 교수들은 해외의 우수 대학들과 교류가 활발함

교류중인 국외 대학들			
Univ. of Texas(미국)	Illinois Institute of Tech. (미국)	Waseda Univ.(일본)	Hong Kong Univ.(홍콩)
Univ. of Illinois(미국)	Ohio State Univ.(미국)	Hokkaido Univ.(일본)	Nanyang Tech. Univ. (싱가폴)
Univ. of Florida(미국)	George Washington University (미국)	Shibaura Institute of Tech.(일본)	Jiangsu Univ. of Sci. and Tech.(중국)
Portland State Univ. (미국)	Univ. of Toronto(캐나다)	Osaka Univ.(일본)	Tamkang Univ.(대만)
Univ. of Akron(미국)	Queen's University (캐나다)	Yamaguchi Univ.(일본)	

- 외국인 대학원생 현황(코스웍 기준)

년도	이름	국가
2017	CHI RIGUANG	중국
	QIU YUANGEN	중국
	WANG KEXIN	중국
	YANG RUI	중국
	MD OBaidULLAH	방글라데시
2018	GOMBOJAV ALTANSUKH	몽골
	FEKIRI CHAIMA	튀니지
	TSEDEN NYAMTSOO	몽골
	LYU SHUQIANG	중국
	YANG RUI	중국
	MD OBaidULLAH	방글라데시
	GOMBOJAV ALTANSUKH	몽골
2019	LIU MENG	중국
	FEKIRI CHAIMA	튀니지
	TSEDEN NYAMTSOO	몽골
	LYU SHUQIANG	중국
	GOMBOJAV ALTANSUKH	몽골
2020	LIU MENG	중국
	LYU SHUQIANG	중국
	LIU MENG	중국

□ 대학원생 국제교류

(해외 연구실 중장기 연수 및 공동연구 수행: 3개월 또는 6개월 이상)

- 본 사업팀에 참여하는 우수한 학생들(마일리지 점수 상위 10% 이내)에게 해외 연구실 장기연수 및 공동연구 수행기회를 부여하여 국제적 수준의 연구개발에 대한 전문적인 지식을 습득하고 외국어 능력을 향상시킬 수 있도록 할 것임.
- 본 교육연구단은 대학원생들의 국제 경쟁력 강화 및 글로벌 네트워크 강화를 위하여 연구실 별로 해외대학 및 연구소와의 정식 공동연구 프로그램 협약을 통한 장기 국제 교류를 장려
- 연구실별 대학원생 해외 연구실 장기연수 및 공동연구 수행
- 참여한 학생들에게 체재비 부담을 완화시키기 위해 학교에서 지급되는 BK21 플러스

장학금 지원 이외에 체재비 일부와 항공료 지원 예정

- 사업기간 동안 해외 연구실 중장기연수 및 공동연구 수행이 가능한 대학과 연구기관을 증가시킬 계획임
- 매년 1회 해외 대학 및 연구기관의 연구원이 본 사업팀 연구실을 방문할 수 있도록 편의를 제공하고, 교류 대학 간 대학원생워크샵·심포지움을 통해 대학원생 국제교류를 활발히 진행할 계획임

□ 외국대학과의 복수학위제, 외국연구소 및 대학 인턴

- 학교 차원에서 충북대학교와 외국대학과의 상호 연계한 교육과정 개발 추진
- 공과대학에서 7개 기관과 협약을 체결하여 학부생 대상으로 13개의 복수학위제도를 시행하고 있으나, 대학원은 복수학위제가 없는 실정으로 학부와 연계하여 향후 단계별 제도화 할 예정임
- 충북대학교에서는 우수사업단을 대상으로 글로벌 창의 인재형 복수학위제도를 도입·추진하고, 단계별로 확대하여 추진할 예정으로 본 사업단은 2개 이상의 외국대학과 복수학위를 협약·체결하고 운영할 계획임

□ 대학원생 장·단기 해외연수, 방문 연구

- 본 사업팀은 해외견학단프로그램을 도입해 우수대학원생들(마일리지 점수 상위 15% 이내)이 세계 유수의 대학과 연구소를 방문, 선진과학기술과 교육현장을 체험하는 해외연수프로그램을 운영할 계획임
- 본 사업팀에 참여하고 있는 교수들과 협력하는 연구실을 선정하여 우수대학원생들(마일리지 점수 상위 15% 이내)에게 단기적으로 방문연구 기회를 제공하여 국제적인 연구협력 경험을 쌓을 수 있도록 할 것임
- 대학의 제도개선을 위해 2021년도부터 대학원생의 중장단기 해외파견프로그램지원을 시행하여 참여대학원생들에게 체재비 및 항공료를 지원할 계획임

□ 연구실 그룹간 MOA

- 학부/연구실간 MOU를 통한 세부 그룹 협력
- 국제 공동연구 과제 협력
- 연구 파트너십 및 콘소시엄 프로그램

□ 해외석학 초빙 및 활용 계획

- 해외 우수대학의 석좌교수급으로서 본 사업팀 연구관련 분야의 국제적 연구 선도자, 세계적으로 탁월한 연구개발 성과 보유자를 초빙함
- 연구실별 또는 학부 차원에서 지속적으로 우수 외국인 학자 및 해외 석학들을 초청하여 교육연구단에서 추진하는 연구 분야와의 부합 여부를 보다 상세하게 점검하고, 타당한 분야 재원에 대하여 교원으로 초빙하는 방안을 추진
- 초빙 형태는 학부 소속 전임교원 채용과 더불어 현행 해외석학 초빙교수, 객원교수, 단기 강좌 교원으로서의 채용 등을 포함
- 충북대의 연구년제와 해외장기파견제를 적극 활용하여 해외석학의 실험실 방문연구 시 우선 선발예정

- 본 사업팀에서 보유하고 있지 않은 기술관련 분야의 해외석학을 단기간 초빙하여 선진연구능력 구축 및 해외 협력기반을 조성하고, 해외 우수연구인력의 국내유입 촉진 및 과학기술 국제협력기반을 조성함
- 해외 유명과학자를 초청하여 대학원생들에 대한 개인지도 및 특강, 공동세미나 기회를 제공하고 연구자와 학생들에게 연구방향 설정과 진행에 유용한 정보를 제공하여 국제적 수준의 연구개발에 대한 전문적 지식을 습득할수 있는 계기를 마련하며, 직접적인 접촉을 통한 국제적인 연구 추세의 감각을 느낄 수 있는 기회를 제공할 것임

□ **외국인 전임교원 정착 지원**

- 우수한 해외 인재와 석학을 유치하고 본교로의 원활한 정착을 위하여 최초 3년 주거비, 본인 및 배우자 입국 시 항공료, 이사 비용, 외국인학교 기준 자녀학비 지원 등과 같은 차별화 된 외국인 전임교원 처우 제도를 본부와 협의하여 마련

□ **외국인 교원 단기 강좌 개설**

- 해외 우수 대학교수 및 저명 학자를 대상으로 방학이나 연구년 기간 동안 본교를 단기 방문하고 단기 강좌를 개설하도록 하여 본교 대학원생들로 하여금 세계수준의 강의를 들을 수 있는 기회를 제공함
- 본부와 협의하여 수강에 대하여 정식 학점으로 인정할 계획

□ **교육인프라(학위논문 외국어 작성 비율) 향상 계획**

- 외국어강좌 수 증대 방안
 - 참여교수 인센티브 지급 시 외국어강좌 기여도를 반영하여 평가
- 외국어강좌 연차별 목표

1차년도	2차년도	3차년도	4차년도
2강좌 이상	3강좌 이상	4강좌 이상	4강좌 이상

- 외국대학원생 수 증대 방안
 - 외국대학원생 유치를 위한 국외 홍보 네트워크를 확대하여 구축
- 외국대학원생 수 확보 목표

1차년도	2차년도	3차년도	4차년도
1명/년 이상	2명/년 이상	3명/년 이상	4명/년 이상

- 학위논문 외국어작성비율 향상 방안
 - 하계·동계 방학기간 동안 본 사업팀의 참여대학원생들에게 외국어(영어) 작문능력을 향상시킬 수 있는 교육 프로그램에 참여하도록 함
 - 외국어 회화능력 및 발표능력 교육프로그램에 참여할 수 있는 기회를 부여하여 학생들이 효과적으로 해외학회 논문발표 준비를 하는데 도움을 줄 것임
 - 사업팀 참여 학생 전원 1회/년 이상 외국어역량강화 교육의 기회 부여
 - 해외학회 논문발표 및 SCI급 저널 논문작성을 확대하여 학위논문의 외국어 작성 비율 향상을 유도
 - 학위논문 외국어 작성 비율을 1차년도까지 참여대학원생 석사20%, 박사 50%로 향상
 - 학위논문 외국어 작성 비율을 4차년도까지 참여대학원생 석사40%, 박사 100%로 향상

□ 우수외국인학생 유치를 위한 주요 계획

- 매년 1회 본 사업팀 교수로 구성된 해외 유학생 유치단을 베트남, 중국, 동남아의 중점지역에서 개최되는 유학 박람회에 파견하여 자매대학으로부터 추천받은 석사·박사과정 학생을 유치하고, 영문 홈페이지, 웹진 등을 적극 활용하여 유치할 계획임
- 본 학부 정규과정을 졸업하고 귀국한 유학생들은 효과적인 홍보요원이자 유학상담원이라 할 수 있기 때문에 지도교수를 통해 이들을 동문으로 관리하여 우수한 유학생 자원을 확보할 것임
- 우수외국인학생 유치를 위해 대학원 입학 시 수학능력 우수자(한국어 능력시험(TOPIK) 4급 이상 또는 영어능력 우수자)에게 장학금 우선 지급 및 기숙사 우선 배정
- 우수외국인유학생의 지속적인 유치를 위한 효과적인 프로그램의 개발과 인프라를 구축하여 안정적인 유학 환경을 조성하고 성공적인 유학생할 지원체계를 확립할 수 있도록 외국인학생을 위한 행정전담부서를 설치·운영할 계획임

□ 엄격한 외국 대학원생 교육시스템 유지

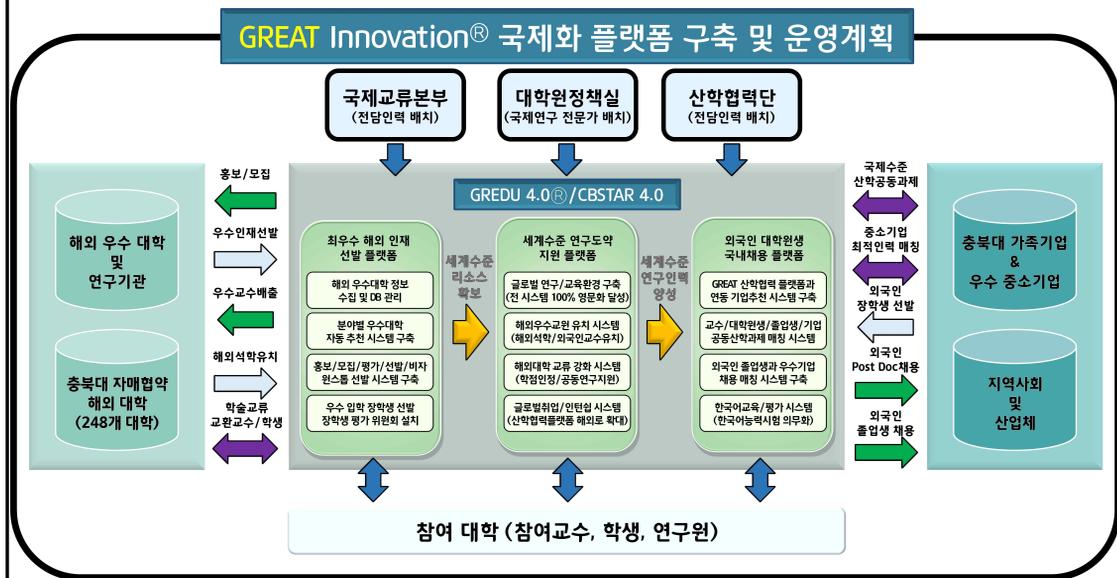
- 다수의 외국 학생을 유치하는 것을 넘어서 세계적인 수준의 외국 학생을 유치하기 위한 엄격한 외국인 대학원 입시 제도를 운영함
- 해외 우수대학원생 선발을 위한 객관적 시험 시스템 도입과 관련하여, 봄학기 및 가을학기, 연 2회 정규 외국인 전형 통해 외국인 유학생을 선발
- 조기입학전형에 적합한 조기 입학자 유치를 통해 우수 대학원생을 확보하고 장학금을 수여
- 서류평가를 위해 추천서(연구 활동, 학업수상 내역, 학업 관련 활동 참조)와 이력서(재학중 관심을 가지고 활동한 분야, 클럽활동, 사회활동, 봉사활동, 예체능활동, 리더쉽 활동 등 참조), 연구계획서(유학 목적 및 계획), 대학교(대학원) 성적(학업성취도, 심화과정 이수여부, 학년별 성적향상도, 해당국가의 교육체제 특징과 출신 학교 정보 등을 고려), 어학(영어, 한국어 성적 등) 및 기타서류를 엄격히 심사
- 이를 통해 지원자의 학업의지, 전공적합성, 수학능력 등을 종합적으로 평가해서 최종 합격자를 선발
- 외국인 학생들에게 졸업 전까지 TOPIK(한국어능력시험) 4급 이상 취득을 졸업요건으로 규정하여 한국어 향상을 통한 국제화와 본교 교육과정의 엄격성을 추구

□ 홈페이지 및 전산 서비스 영문화

- 외국인 학생들의 다양한 정보 접근 및 온라인 서비스 제공을 위하여 포털시스템을 비롯한 본교 행정전산망 내의 모든 메뉴를 영어로 제작함
- 기계공학부 및 전체 공과대학 홈페이지의 영문화 및 다양한 콘텐츠를 제공할 수 있도록 개편
- 외국인에게 해당되는 공지사항을 국제지원센터에서 영어로 번역하여 게재하는 서비스를 제공
- 이외에 외국인 학생 유치와 재학중인 외국인 학생들의 편의를 위하여 본교 국제교류본부와 다양한 프로그램 및 조직을 통하여 긴밀하게 협력

□ 대학 본부의 국제화 계획

- GREAT Innovation 국제화 플랫폼 구축 및 운영계획
 - 우수 외국인 대학원생 DB 구축 및 자동 선발 시스템 구축
 - 해외 석학 초빙강좌 및 장기 초빙교수 프로그램 확대
 - 글로벌 대학원으로 양성하기 위한 글로벌 연구환경/교육환경 개선
 - 세계수준의 연구 도약을 위한 지원 플랫폼 개선 및 운영
- 국제화 플랫폼과 산학협력 플랫폼 연동 외국인 채용 및 지역사회 기여 계획
 - 해외 우수 대학과 학술교류 및 공동연구 확대
 - 산학협력 플랫폼 연동 외국인 대학원생의 국내 산학협력 및 채용 프로그램 확대운영
 - 글로벌 취업/인턴쉽 지원 프로그램 강화



<충북대학교 대학원 혁신 GREAT Innovation 중 국제화 플랫폼>



<충북대학교 대학원 혁신 'GREAT Innovation' 중 국제화 플랫폼과 산학협력 플랫폼간 연동>

4. 교육의 국제화 전략

4.2 대학원생 국제공동연구 계획

□ **전체 교육연구단**

- 교육의 국제화를 위해 연구실 간 MOA 및 학과 간 MOU 체결하여, 해외기관과 국제공동연구 및 인적교류를 수행함
- 세계 우수 대학들과 협약을 통해 대학원생들의 연구 역량 강화 및 기술교류 기회를 제공함
- 그룹 간 상호 기관을 방문하여 학문적 정보 교류 및 공동 세미나를 개최함
- 교환 대학(원)생 기회를 제공하고 합동 R&D 기회를 제공함
- 동종 분야의 연구 주제 및 협력연구가 요구 될 경우 특허 및 논문 공동 집필을 진행함
- 해외기관과의 공동연구 및 파견을 통해 교육을 제공받고 공동 연구개발을 수행함

□ **교육연구단 참여교수 대학원생의 국제공동연구 계획**

■ 이석호 교수

- 캐나다 국방연구소와 학생 및 상호 연구원 교류를 통하여 캐나다가 가지고 있는 로봇 및 열관리 관련 전문가 교류 및 학생 교류를 지원하도록 계획하고 있음

■ 이인환 교수

- 미국 University of Akron, University of Texas at El Paso 및 싱가포르 Nanyang Technological University 등과 적층제조 관련 분야에서 활발한 연구교류가 이루어지고 있으며, 그 결과가 일부 발표되기도 하였음. 해당 대학과 공동연구를 통한 대학원생의 국제적 네트워크의 생성 등을 위해 연구자 초청 및 대학원생 파견 등을 계획하고 있음

■ 김기범 교수

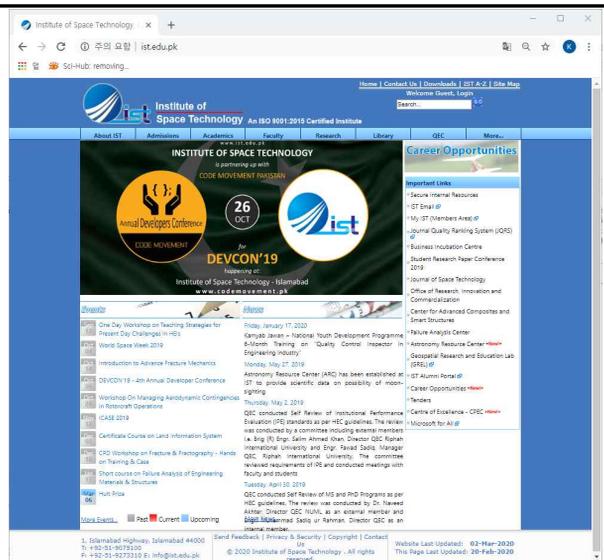
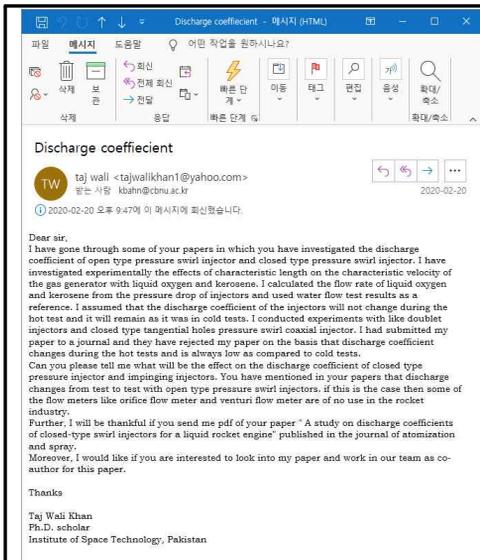
- 미국 University of Illinois at Chicago와 2015년부터 계속해서 공동연구를 수행하고 있으며, 2020년 겨울방학 중 대학원생을 단기로 파견하여 국제공동연구를 계속 이어갈 계획임

■ 조정호 교수

- 미국 Ohio State University, 일본 Osaka University, 중국 Jiangsu University of Science and Technology와 활발하게 교류 중. 이들 대학으로 중단기 파견 연수를 계획하고 있음. 일본 Yamaguchi University 및 Hokkaido University 와 공동 세미나 개최 및 상호 방문 참석. 미국 Portland State University와 연구 교류 시작, 중단기 파견 연수 계획임

■ 안규복 교수

- 파키스탄 Institute of Space Technology로부터 공동연구를 제안 받고 있으며, 2020년 겨울방학 중 대학원생을 단기로 파견하여 국제공동연구를 수행할 계획임



- 국내 액체로켓엔진 산업체, 서울대학교 로켓동아리, 충북대학교 고급추진연소연구실은 공동연구를 수행하고 있으며, 2021년에는 미국 Purdue 대학, 독일 Dresden 대학 등으로 확장하는 국제공동연구를 계획하고 있음

■ 신중호 교수

- 미국 The George Washington University의 Taeyoung Lee 교수와 공동연구를 수행하고 있으며, 2020년 겨울방학, 2021년 여름방학 중 대학원생을 단기로 파견하여 국제공동연구를 수행할 계획임

THE GEORGE WASHINGTON UNIVERSITY
WASHINGTON, DC

School of Engineering & Applied Science

Mechanical & Aerospace Engineering
Science and Engineering Hall
800 22nd Street, NW, Suite 3000
Washington, DC 20052

T: 202-994-6249
F: 202-994-0127
m.ae@gwu.edu

Dr. Jongho Shin
Assistant Professor
Mechanical Engineering
Changbuk National University
South Korea

October 16, 2019

Letter of Invitation

Dear Professor Shin

You are cordially invited to visit the Department of Mechanical and Aerospace Engineering at the George Washington University for one year. This is for collaborative research in the area of

- Development of differential geometry-based swarm control technology for agile maneuvering with dynamic models of multiple unmanned cyber physical systems
- and more broadly for guidance, navigation, and control of aerospace systems.

During one year, you may visit our group three times or more according to our cooperative research schedule.

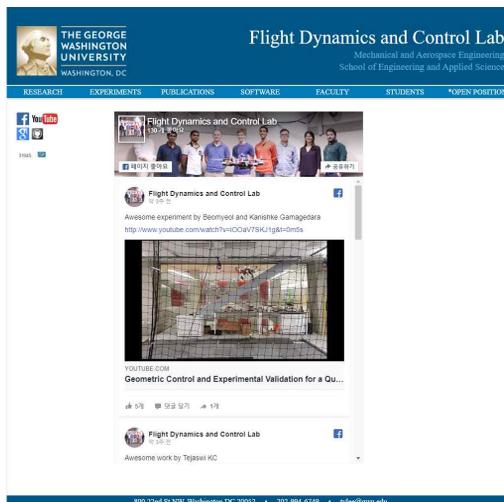
The School of Engineering and Applied Science of the George Washington University was founded in 1884. Due to its unique location in nation's capital, it provides valuable opportunities to closely interact with numerous US government agencies supporting engineering research, including NASA Goddard Space Center, National Science Foundation, Office of Naval Research, Air Force Office of Scientific Research, and Naval Research Laboratory.

There is great potential to produce transformative research in autonomous aerospace systems by combining your outstanding expertise in dynamics and control of aerospace systems, and differential geometric approaches in my lab. As such, your visit will be mutually beneficial in conducting productive research on the above topics. Please feel free to contact me, if there is any further question or request.

Sincerely,

Taeyoung Lee

Taeyoung Lee
Associate Professor
Mechanical and Aerospace Engineering
The George Washington University
Email: ty1ee@gwu.edu



Ⅲ. 연구역량 영역

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
1	김기범		이공계열	기계공학	저널논문	Mohammad Asadi, Kibum Kim, Cong Liu, Aditya Venkata Addepalli, Pedram Abbasi, Poya Yasaei, Patrick Phillips, Amirhossein Behranginia, José M Cerrato, Richard Haasch, Peter Zapol, Bijandra Kumar, Robert F Klie, Jeremiah Abiade, Larry A Curtiss, Amin Salehi-Khojin
						Nanostructured transition metal dichalcogenide electrocatalysts for CO2 reduction in ionic liquid
						Science
						353(6298), 467-470
						0
						2016
						DOI:10.1126/science.aaf4767
<p>본 연구업적물은 전기화학적 반응을 통해 이산화탄소를 합성가스로 변환 시 에너지 효율을 높여줄 수 있는 새로운 촉매에 관한 연구논문이다. 기존 백금이나 은과 같은 값비싼 귀금속 촉매를 대체할 수 있는 디칼코겐 전이금속 촉매의 특성을 연구하였다. 이 촉매의 전기화학적 반응 효율은 기존 촉매보다 우수하며, 가격 또한 저렴하여 관련기술을 상용화 하는데 유리하다. 이 발견을 미래 자동차 중 하나인 수소자동차의 핵심기관인 연료전지에 적용할 수 있는데, 이 주제는 본 교육연구단의 미래 자동차 인력 양성 비전과 목표에 잘 부합된다고 사료된다. 해당 저널의 IF은 42이며, 본 논문은 현재까지 398회 인용(Google Scholar 기준)되었을 정도로 창의성과 혁신성을 갖춘 매우 우수한 연구업적물이다</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
2	김기범		이공계열	기계공학	저널논문	Kibum Kim, David W Hahn
						Interaction between iron based compound and soot particles in diffusion flame
						Energy
				열역학		116,933-941
						0
						2016
						DOI : 10.1016/j.energy.2016.09.132
<p>본 연구업적물은 내연기관에서 발생하는 그으름을 저감하기 위한 연료첨가제의 효과에 관한 연구논문이다. 화석연료의 연소 시 확산화염에서 발생하는 그으름의 생성과정을 조사하고, 전이금속의 연료첨가제를 연료와 같이 연소 시키는 경우, 연료첨가제가 그으름 생성을 억제하는 반응과정에 대해 조사하였다. 내연기관은 더 이상 미래형자동차 범주에 들어가지 않지만, 전기자동차가 대형버스나 트럭과 같은 상용차에 일반화되기 전까지 디젤-LPG와 같은 이중연료엔진의 사용을 계속될 것이기에 본 교육연구단의 인력 양성 비전과 목표에 잘 부합된다고 사료된다. 해당 저널의 IF은 5.537이며, 본 논문은 현재까지 17회 인용(Google Scholar 기준)되었을 정도로 창의성과 혁신성을 갖춘 우수한 연구업적물이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
3	김기범		이공계열	기계공학	저널논문	SeLin Kim, KyungWook Choi, Kihyung Lee, Kibum Kim
						Evaluation of automotive waste heat recovery for various driving modes
						Energy
						106,579-589
						0명
						2016
						DOI : 10.1016/j.energy.2016.03.077
<p>본 연구업적물은 내연기관에서 발생하는 배기 및 냉각수 폐열을 회수하여 차량의 연비를 향상시키는 차량용 폐열회수 시스템 및 설계 기술에 관한 연구논문이다. 내연기관의 열효율은 약 30%정도로 나머지는 60%이상이 폐열에너지의 형태로 손실되는데, 랭킨사이클을 이용하여 폐열을 상당부분 회수할 수 있으며, 해석결과 전체적인 열효율을 45%까지 향상시킬 수 있는 혁신적인 기술이다. 미래자동차인 전기자동차나 수소자동차가 시장에서 100% 내연기관자동차를 대체할 때까지 내연기관의 폐열회수기술은 차량의 에너지 효율을 높이고, 환경오염을 줄일 수 있는 역할을 수행할 것으로 예상된다. 이는 본 교육연구단의 인력 양성 비전과 목표에 잘 부합된다고 사료된다. 해당 저널의 IF는 5.537이며, 본 논문은 현재까지 8회 인용(Google Scholar 기준)되었을 정도로 창의성을 갖춘 우수한 연구업적물이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	
				세부 전공 분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
4	조해용		이공계열	기계공학	저널논문	Kwan Woo Kim, Geun Tae Lee, and Hae Yong Cho	
						A forging die design to improve the flower shape of flange bolt	
						Journal of the Korean Society of Marine Engineering	
							Vol. 40, No. 4 pp. 314-319
							0
							2016
							DOI 10.5916/jkosme.2016.40.4.314
<p>본 연구업적물은 플랜지 볼트의 플라워 형상 결함을 개선하기 위한 금형 설계방법을 제안한 연구논문이다. 플랜지 볼트는 체결하중을 분산시키기 위한 와셔와 같은 역할을 하는 플랜지를 가지고 있으며, 주로 냉간단조로 성형된다. 플랜지의 단조 시 꽃무늬 모양의 결함이 발생할 수 있다. 이 결함은 치수 정밀도 및 품질 저하 등의 문제점을 야기할 수 있어 이에 대한 개선이 요구된다. 이를 위해 기존의 단조 공정에서 앞판의 내경을 변수로 금형을 수정하였다. 수정된 금형을 적용한 단조 공정은 상용 유한요소해석 코드인 DEFORM-3D를 이용하여 시뮬레이션 하였고, 해석결과를 기준으로 단조 실험을 하여 결과의 신뢰성을 검증하였다. 본 연구 결과는 미래형 자동차의 구조 제조 시 필요한 핵심기술로 사료된다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
5	조해용		이공계열	기계공학	저널논문	Kwan Woo Kim, Yuan Gen Qiu, and Hae Yong Cho
						Design of eccentric forging process for camber bolts using finite element method
						Journal of Advanced Marine Engineering and Technology
						Vol. 40, No.4 pp. 320-324
						0
						2016
						DOI : 10.5916/jkosme.2016.40.4.320
<p>본 연구업적물은 일반 볼트와 달리 두께가 얇고 단면적이 넓은 편심원형 플랜지구조를 가진 캠버볼트의 편심단조공정을 제시한 연구논문이다. 캠버볼트는 일반 볼트와 같이 축대칭 형상으로 단조 후, 플랜지 부분을 트리밍하여 가공한다. 따라서 단조과정에서는 높은 단조 하중과 대량의 칩이 발생한다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 새로운 단조공정이 요구된다. 편심단조공정은 일반적인 단조공정과 달리 중심축에서 편심된 상태로 가공하는 새로운 단조공정이다. 또한 편심단조공정은 단조하중과 단조 후 트리밍 칩의 양을 줄일 수 있다. 이러한 캠버볼트의 편심단조공정설계를 위해 편심유도금형의 편심량과 금형형상의 최적화가 필요하다. 본 연구 결과는 미래형 자동차의 구조 제조시 필요한 핵심기술로 사료된다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
6	조해용		이공계열	기계공학	저널논문	Jae Bum Lim, Jung In Han, and Hae Yong Cho
						Design of Punch Unit for Strengthening Joint of Helical SPR
						Transactions of the Korean Society of Mechanical Engineers
				CAD/CAM		Vol. 41 No. 12 pp. 1209-1214
						0
						2017
						DOI 10.3795/KSME-A.2017.41.12.1209
<p>본 연구업적물은 헬리컬 펀치 유닛에 대한 연구논문이다. Self-piercing rivet (SPR)은 둘 또는 그 이상의 이종재료 접합을 위해 사용되는 결합용 기계요소로서, 일반적인 리벳 접합과는 다르게 사전에 홀 가공이 필요 없다. SPR은 상부판재를 천공하고 하부판재와 함께 소성변형 되어 결합한다. 인장강도 1470MPa급의 상부판재를 천공하기 위해 나선형 형상의 리브를 갖는 헬리컬 SPR의 적용이 필요하다. 헬리컬 SPR은 회전하며 판재와 접합이 이루어진다. 이러한 특징을 가지고 있는 헬리컬 SPR의 접합시 수직력뿐만 아니라 SPR의 나선 방향으로 회전모멘트를 제공하는 펀치 유닛의 설계가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 상용 유한요소해석 프로그램인 DEFORM-3D를 이용하여 수직력과 더불어 회전모멘트를 제공하는 헬리컬 펀치 유닛의 조건으로 접합 시뮬레이션 하였고, 헬리컬 펀치 유닛을 설계 및 제작하였다. 또한 접합 분리 실험을 통해 헬리컬 펀치 유닛의 접성을 평가하였고, 기존의 펀치 유닛보다 접합성이 증가함을 확인하였다. 본 연구 결과는 미래형 자동차의 구조 제조 시 필요한 핵심기술로 사료된다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
7	정규원		이공계열	기계공학	저널논문	Taeheui Lee, Kyuwon Jeong, Duckho Kim
						Development of a lightweight BMC material using fly ash
						Advanced Composite Materials
						Vol. 26, Issue 1, pp.55-64.
						0
						2017
						DOI : 10.1080/09243046.2016.1187821
<p>본 연구업적물은 짧은 길이의 유리섬유를 혼합하여 가볍고 강도가 우수하며 성형성이 좋은 복합재료 개발에 관한 연구논문이다. 이 복합재료는 Bulk Molding Compound 방식으로 금형을 사용하여 신속하게 대량으로 제품을 생산할 수 있는 재료이다. 열경화성으로서 생산된 이후에는 강도가 높으면서도 충격에 잘 견디는 특성을 갖고 있다. 이 재료를 사용하여 제품을 설계하기 위해서 기계적인 특성을 규명하여 강도 및 변형 해석에 사용해야하므로, 인장시험을 통하여 응력과 변형률의 관계를 규명하였다. 이는 여러 가지 구조물의 재료로서 사용될 수 있으며, 미래의 자동차를 경량화 하는데 도움을 줄 수 있는 우수한 연구업적물이다. 해당 저널의 IF는 1.393이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
8	정규원		이공계열	기계공학	저널논문	정규원, 신재열
						하이브리드형 슈퍼커패시터의 실험적 특성 규명
						한국생산제조시스템학회지
						Vol.25, No.4, pp.307-311
				계측		0
						2016
						http://dx.doi.org/10.7735/ksmte.2016.25.4.307
<p>본 연구업적물은 차량의 전압을 안정화시키기 위해서 사용할 수 있는 슈퍼 캐패시터의 충전 및 방전 특성을 실험적으로 규명한 연구논문이다. 현재 차량은 IT와 접목된 최첨단 전자공학과 기계공학의 결과물로서, 특히 각종 전자장치 및 센서 등이 부착됨에 따라 차량의 전력소비는 기하급수적으로 증가되고 있다. 이에 연비향상을 위해서는 전력에 대한 보조전원 및 전압안정 등이 요구되고 있으며, 향후에는 차량용 배터리의 전원이 12V에서 48V급으로 상향될 것으로 전망된다. 슈퍼 캐패시터는 충전전류의 크기에 따라 실효적인 용량의 변화가 나타나며, 충전과정에서 등가직렬저항 (ESR)을 구했으며, 이는 자동차와 같이 급격한 전류의 변화를 겪는 시스템을 설계할 경우에 적용할 수 있다. 이 연구결과는 향후 전기 자동차의 각종 전자장치 및 센서 시스템의 핵심 기술로 활용될 수 있는 우수한 연구업적물이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
9	정규원		이공계열	기계공학	저널논문	임태균, 허정현, 정규원, 김혜리
						랜덤포레스트 기법을 이용한 생체 신호 기반의 스트레스 평가 방법
						한국안전학회지
				계측		Vol.35, No.1, pp.62-69,
						0
						2020
						https://doi.org/10.14346/JKOSOS.2020.35.1.62
<p>본 연구업적물은 웨어러블 기기로 측정된 생체 신호들 즉, 심박수, 피부전도도, 피부온도를 이용하여 스트레스 수준을 판별하는 방법에 관한 연구논문이다. 최근에 많이 연구되는 머신러닝 기법 중 랜덤포레스트 방법을 적용하여 피실험자가 주관적으로 느끼는 스트레스 수준을 랜덤포레스트 모델이 잘 추종함을 보였다. 사람이 자동차를 타고 있는 동안의 스트레스 변화를 검출하여 자동차의 실내 설계, 기능 설계에 반영하여 더욱 편안한 자동차를 개발할 수 있다. 운전자 또는 승객의 스트레스를 웨어러블 기기를 사용하여 검출하고, 음악 청취, 동영상 시청 등 다양한 스트레스 해소 수단을 사용하여 스트레스를 감소 시켜주면 매우 바람직할 것이다. 미래형 자동차에 적용될 수 있는 우수 연구업적물이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
10	이석호		이공계열	기계공학	저널논문	Ri-Guang Chi, Jong-Chan Park, Seok-ho Rhi, Kye-Bock Lee
						Study on heat pipe assisted thermoelectric power generation system from exhaust gas
						Heat and Mass Transfer
						1968 - 2019
						0
						2017
						DOI: 10.1007/s00231-017-2046-z
<p>본 연구업적물은 히트 파이프를 이용한 열전 발전기시스템(TEG)의 최대 전력 출력을 향상시키는 방법에 대한 연구논문이다. TEG 시스템은 산업용 폐열 및 태양 에너지와 같은 저온 폐열을 효율적으로 활용할 수 있다. 또한 히트 파이프는 자동차의 배기가스에서 TEG로 열을 전달할 수 있다. 히트 파이프를 이용한 화력 발전 시스템의 효율을 높이기 위해 경사각, 히트 파이프 총진량, 응축부 온도, 소자의 크기 등 다양한 파라미터의 영향을 조사 하였다. 실험 연구, CFD해석 및 열전 모듈에 대한 이론적 접근 방식과 히트파이프가 이용된 TEG시스템 (15-20 % 충전, 20° -30 ° 경사 구성)은 최고의 성능을 보였다. 미래자동차인 전기자동차나 수소자동차가 시장에서 100% 내연기관자동차를 대체할 때까지 내연기관의 폐열회수기술은 차량의 에너지 효율을 높이고, 환경오염 저감에 기여할 수 있는 우수한 연구업적물이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야		실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
11	이석호		이공계열	기계공학	저널논문		Ri-Guang Chi, Seok-ho Rhi
							Thermal Characteristics of an Oscillating Heat Pipe Cooling System for Electric Vehicle Li-Ion Batteries
							energies
				열기기및 열교환기			1996-1073
							0
							2019
							doi : 10.3390/en11030655
<p>본 연구업적물은 진동형 히트 파이프 (OHP)를 사용하는 새로운 냉각 개념에 대한 연구논문이다. 전기 자동차(EV)에서 리튬 이온 배터리의 발열로 인해 에너지 이용성능 및 수명이 저하된다. 본 연구에서는 리튬 이온 배터리 냉각을 위해 OHP가 채택하였다. EV의 공간이 제한되어 있기 때문에 냉각 채널은 배터리 모듈 하단에 설치하였다. OHP를 이용한 바닥 냉각 방식에서는 상부에서 발생된 열을 쉽고 편리하게 분산시킬 수 있으나 히트파이프에 대한 대부분의 연구는 바닥 가열 및 상단 또는 측면 냉각 방법을 사용하므로 OHP를 사용한 상부가열/하부냉각 모드, 즉 시스템의 경사각, 작업량과 함께 매개 변수의 다양한 효과를 조사하였다. 작업 유체로서 에탄올이 충전된 유체, 가열량 및 냉각판 온도를 사용하였으며, 실험 결과는 열저항 (0.60C/W)과 불안정한 온도맥동현상이 열전달 성능에 영향을 준다는 것을 보여주었다. 본 연구에서 제안한 냉각시스템은 EV의 배터리 냉각시스템으로 사용가능하며, 전기자동차 배터리 냉각문제를 해결할 수 있는 우수한 연구업적물이다. 해당 저널의 IF는 2.676으로 기계공학 열 유동 분야에서 권위 있는 학술지이다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
12	이석호		이공계열	기계공학	저널논문	Ri-Guang Chi, Seok-ho Rhi
						Oscillating Heat Pipe Cooling System of Electric Vehicle's Li-Ion Batteries with Direct Contact Bottom Cooling Mode
						energies
						1996-1073
						0
						2019
						DOI: 10.3390/en12091698
<p>본 연구업적물은 배터리 냉각 모듈로서 진동형히트파이프(OHP:Oscillating Heat Pipe) 시스템을 제안하였고, 이에 대한 실험 검증을 수행한 연구논문이다. 본 연구에서의 OHP는 긴 증발부, 매우 짧은 응축부를 가지고 있으며, 단열 수송은 없다. 충전 비율, 방향, 냉각수 온도 및 열 유속과 같은 다양한 매개 변수를 사용하여 실험연구를 수행하였으며, 실험 결과는 본 냉각 기술이 기본적으로 안정된 작동과 본 연구의 설계 목표를 충족하였다. 최근 환경 위기로 인해 전기 자동차의 사용이 급격히 증가하고 있으며, 리튬-이온 배터리의 높은 에너지 밀도는 전기 자동차 (EV)에 사용하기 위한 주요 이점이다. 그러나, 리튬 이온 배터리의 열 관리는 리튬 이온의 열 저항이 열악하기 때문에 문제가 된다. 리튬 이온 배터리의 성능과 수명은 내부 작동 온도의 영향을 크게 받기에 배터리 셀의 열 특성 분석은 Li-ion 배터리의 응용 분야에 안정된 작동을 보장하는 데 매우 중요하며, 전기차 자동차가 가지고 있는 문제를 해결할 수 있는 우수한 연구업적물이다. 해당 저널의 IF는 2.676으로 기계공학 열유동 분야에서 권위 있는 학술지이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
13	이인환		이공계열	기계공학	저널논문	Sang-Gu Woo, In Hwan Lee, and Kyong-Chang Lee
						Hybrid fabrication process of additive manufacturing and direct writing for a 4×4 mm matrix flexible tactile sensor
						Journal of Mechanical Science and Technology
						Vol. 29, No.9, pp.3905~3909
						0
						2015
						DOI 10.1007/s12206-015-0836-0
<p>본 연구업적물은 적층제조(3D 프린팅) 공정을 기반으로 하여 유연촉각센서를 개발하기 위한 연구이다. 적층제조 공정 중 세계적으로도 새로운 개척분야인 다중재료/다중공정을 적용하여 서로 다른 성형 특성을 갖는 폴리머 재료와 MWCNT 혼합물을 각각 몰드를 이용한 적층과 직접주사 공정을 동시에 적용하여 다층구조를 갖는 센서 구조물을 성형하는 것을 제안하였다. 본 연구결과는 향후 미래자동차에 적용되는 많은 센서 구조물의 성형기술발전에 기여할 수 있을 것으로 사료된다. 본 연구결과를 포함한 다중재료 다층구조 성형 및 유연촉각센서 개발과 관련한 그간의 연구 성과를 인정받아 2017년 대한기계학회로부터 효석학술상을 수상함으로 본 연구 업적의 우수성을 입증받았다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야		실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
14	이인환		이공계열	기계공학	저널논문	Jeongwoo Lee, Ho-Chan Kim, Jae-Won Choi, and In Hwan Lee	
						A Review on 3D Printed Smart Devices for 4D Printing,	
						International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology	
				Vol. 4, No. 3, pp. 373-383,			
				0			
				2017			
				DOI: 10.1007/s40684-017-0042-x			
<p>본 연구업적물은 적층제조공정기술 기반의 4D 프린팅 스마트 디바이스에 대한 리뷰논문으로, 4D 프린팅은 온도나 빛 등과 같은 외부자극에 의해서 반응하는 디바이스로서 이의 제작공정에 적층제조공정을 적용하는 기술들에 대한 분석 및 특징 등에 대해서 분석하였다. 단일공정으로 구성되는 적층제조공정 기반의 4D 디바이스의 개발은 많은 이점이 있을 것으로 기대된다. 즉, 고성능의 디바이스 및 환경 적응형 디바이스 등의 개발이 가능할 것이며, 현재까지는 개발되지 않은 프로그래밍이 가능한 스마트 디바이스 등의 개발이 이루어 질 것으로 기대되며, 이 연구결과는 미래자동차 부품 제조에 적용될 수 있다. 본 논문은 Springer 출판사로부터 Most Cited Article Award 및 Most Downloaded Article Award (2017-2019년) 수상하여 논문의 우수성을 입증받았다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	
				세부 전공 분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
15	이인환		이공계열	기계공학	저널논문	Chaima Fekiri, Song Ho Kim, Ho-Chan Kim and In Hwan Lee	
						Improved resistance stability for tactile sensor fabrication and investigation of the dispensing parameters of a nanocomposite material	
						Journal of Mechanical Science and Technology	
							Vol. 33, No.12, pp.5631-5639
							0
							2019
							DOI 10.1007/s12206-019-1104-5
<p>본 연구업적물은 적층제조공정 기반의 유연촉각센서에 적용되는 탄소나노튜브 복합재의 개발과 이의 성형특성에 대한 것이다. 개발된 탄소나노튜브 복합재는 상당한 기간 동안 낮은 전기저항과 전기적 안정성을 갖는다. 센서의 구조는 엘라스토머 복합 재료로 PDMS가 사용되고 PDMS층 사이에 직접주사기술로 성형된 다중 벽 탄소 나노 튜브 (MWCNT)기반의 전도성 복합재로 구성된다. 탄소나노튜브 복합재의 성형특성에 대한 연구를 통해 탄소나노튜브 복합재의 성형특성(토출 성형되는 재료의 높이 및 폭)에 영향을 미치는 인자들 (재료를 토출하는 노즐의 이송속도 및 토출 압력)의 영향을 분석하고, 이들을 바탕으로 성형특성을 예측할 수 있는 수학적인 모델을 제시하였다. 탄소나노튜브 복합재는 미래형 자동차의 핵심부품의 소재로 사용될 수 있다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
16	조정호		이공계열	기계공학	저널논문	Hunchul Jeong, Kyungbae Park, Sungjin Baek, Jungho Cho
						Thermal efficiency decision of variable polarity aluminum arc welding through molten pool analysis
						International Journal of Heat and Mass Transfer
						138, 729-737
						0
						2019
						https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2019.04.089
<p>본 연구업적물은 가변 극성 알루미늄 아크 용접에서 그동안 밝혀지지 않았던 역극성 아크의 입열 효율을 3차원 용융지 해석을 통해 밝혀낸 연구논문이다. 아크의 입열 효율은 측정하기 위해서는 일반적으로 열량계 시스템을 구성해 측정해야 하지만, 본 연구에서는 해석 정확도가 높은 3차원 용융지 해석 모델을 이용해 간접적으로 아크 입열 효율을 계산하는 전혀 새로운 방법을 제안하였다. 2019년 8월에 출간되었으나, 이미 구글 scholar에서 3건의 피인용을 기록하고 있다. 해당 저널의 IF는 4.346으로 기계공학 열유동 분야 최고 권위의 학술지이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
17	조정호		이공계열	기계공학	저널논문	Kyungbae Park, Hunchul Jeong, Sungjin Baek, Dong-Yoon Kim, Moon-Jin Kang, Jungho Cho
						Turbulent molten pool analysis of tandem GMA automotive steel sheet welding
						International Journal of Heat and Mass Transfer
						129, 1-6
						0
						2019
						https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2018.09.046
<p>본 연구업적물은 3차원 아크 용융지 해석 기술에서 층류 유동 모델과 난류 유동 모델을 비교하여, 난류 유동 해석 모델의 정확도가 더 우수하다는 것을 정량적으로 입증한 것으로, 그동안 층류 유동 해석 모델이 주류였던 해당 분야에 새로운 해석 모델을 제안한 연구것이다. 아울러, 층류 유동 해석 모델과 달리 난류 유동 해석 모델은 용적 이행에서 운동 에너지가 난류 유동에 의해 소산되어 실제 실험 결과와 유사하며, Prandtl 무차원수의 크기에 의한 차이는 무의미 함을 밝혀 용융지 해석 기술과 정확도를 진일보 시켰다. 해당 저널의 IF는 4.346으로 기계공학 열유동 분야 최고 권위의 학술지이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
18	조정호		이공계열	기계공학	저널논문	Jungho Cho, Jung-Jae Lee, Seung-Hwan Bae
						Heat input analysis of variable polarity arc welding of aluminum
						International Journal of Advanced Manufacturing Technology
						81, 1273-1280
						0
						2015
						https://doi.org/10.1007/s00170-015-7292-y
<p>본 연구업적물은 가변 극성 알루미늄 아크 용접 현상에 관한 것으로, 기존 아크 용접 이론과 달리 역극성 아크에서 오히려 정극성 아크 보다 입열이 증가하는 이유를 설명한 연구논문이다. 그동안, 이러한 현상이 몇 차례 관찰되었지만, 그 메카니즘에 대한 논리적인 설명이 없었다. 본 논문은 이와 같이 기존 아크 이론과 배치되는 현상을 양자역학의 양자 터널링 효과와 음극점 현상을 이용하여 논리적으로 설명하였다. 나아가 알루미늄 아크 용접의 산화막 제거 메카니즘까지 새로이 제안하였다. 현재까지 구글 scholar에서 22회의 피인용을 기록하고 있다. 해당 저널의 IF는 2.496으로 기계공학 생산제조 분야의 권위 있는 학술지이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
19	안규복		이공계열	항공우주 공학	저널논문	Wonjae Yoon, Kyubok Ahn
						Flow characteristics of close-type swirl injectors manufactured by a 3D printer
						Atomization and Sprays
						27(2), 131-137
						0
						2017
						DOI: 10.1615/AtomizSpr.2016015596
<p>본 연구업적물은 액체 연료 추진장치에서 많이 사용되는 와류형 분사기를 최근 이슈가 되고 있는 3D 프린터를 이용하여 제작 후 실험을 수행한 연구논문이다. 3D 프린팅으로 분사기를 제작 시 적층 방법, 적층 방향에 따라 분사기 가공성에 차이가 나타남을 확인하였으며, 수류실험을 통해 최적의 프린팅 방법을 연구하였다. 향후 미래형자동차에 항공우주수송 기능도 포함될 수 있으므로 본 교육연구단의 인력 양성 비전과 목표에 잘 부합된다고 사료된다. 해당 저널의 IF은 1.262이며, 학회지 제출 전 국내학술대회 발표에서 우수상을 받을 정도로 창의성과 혁신성을 갖춘 우수한 연구업적물이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
20	안규복		이공계열	항공우주 공학	저널논문	Kyubok Ahn, Hwan-Seok Choi
						A study on discharge coefficients of closed-type swirl injectors for a liquid rocket engine
						Atomization and Sprays
						27(7), 569-578
						0
						2017
						DOI: 10.1615/AtomizSpr.2017019096
<p>본 연구업적물은 액체 연료 추진장치에서 많이 사용되는 달힘형 와류형 분사기의 설계 방법론에 대한 연구논문이다. 달힘형 와류형 분사기의 접선홀, 와류실, 노즐의 설계를 바꾸어가며 20개 이상의 분사기를 제작하였으며, 수류실험을 통해 달힘형 와류형 분사기의 간단한 설계 경험식을 도출하였다. 또한 질량, 운동량, 에너지 보존법칙을 전개하여, 간단한 설계 경험식의 이론적 배경을 설명하였다. 향후 미래형자동차에 항공우주수송 기능도 포함될 수 있으므로 본 교육연구단의 인력 양성 비전과 목표에 잘 부합된다고 사료된다. 해당 저널의 IF은 1.262이며, 본 논문은 현재까지 3회 인용(Google Scholar 기준)되었을 정도로 창의성과 혁신성을 갖춘 우수한 연구업적물이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
21	안규복		이공계열	항공우주 공학	저널논문	Kyubok Ahn, Hwan-Seok Choi
						An extensive study on the discharge coefficients of open-type swirl injectors
						Atomization and Sprays
						27(10), 835-846
						0
						2017
						DOI: 10.1615/AtomizSpr.2017019293
<p>본 연구업적물은 액체 연료 추진장치에서 많이 사용되는 열림형 와류형 분사기의 설계 방법론에 대한 연구논문이다. 열림형 와류형 분사기의 접선홀, 와류실, 노즐의 설계를 바꾸어가며 20개 이상의 분사기를 제작하였으며, 수류실험을 통해 열림형 와류형 분사기의 간단한 설계 경험식을 도출하였다. 또한 이러한 설계 경험식이 열림형 와류형 분사기뿐 아니라 닫힘형 와류형 분사기에도 적용 가능함을 입증하였다. 향후 미래형자동차에 항공우주수송 기능도 포함될 수 있으므로 본 교육연구단의 인력 양성 비전과 목표에 잘 부합된다고 사료된다. 해당 저널의 IF은 1.262이며, 본 논문은 현재까지 3회 인용(Google Scholar 기준)되었을 정도로 창의성과 혁신성을 갖춘 우수한 연구업적물이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
22	신종호		이공계열	제어계측 공학	저널논문	Jongho Shin, Jinwook Huh, Yongwoon Park
						Asymptotically stable path following for lateral motion of an unmanned ground vehicle
						IFAC Control Engineering Practice
						Vol. 40, pp.102~112
						0
						2015
						DOI: 10.1016/j.conengprac.2015.03.006
<p>본 연구업적물은 무인차량의 야지 자율주행을 위한 경로제어기법에 관한 연구 논문이다. 차량의 종방향 운동이 비교적 손쉽게 제어되는 것과는 달리, 횡방향 운동은 다양한 불확실성을 마주하게 된다. 이러한 불확실성 속에서 원활한 횡방향 운동을 제어하기 위하여 RISE feedback 제어 기법을 활용한다. 특히 RISE feedback 제어기법은 불확실성의 존재 상황에서도 오차의 점근적 안정성을 보장해 주는 기법이다. 또한 점근적 안정성을 보장하기 위해 발생하는 제어입력의 채터링을 제거하고 연속적인 제어입력을 보장해주는 제어기법이다. 본 연구에서는 RISE feedback 제어를 활용하여 횡방향 제어를 설계 및 구현하여 시뮬레이션을 통해 선 검증하였고, 마지막으로 개발된 기술을 실제 차량에 구현하여 성능을 검증하였다. 본 연구결과는 향후 자율주행 자동차 개발 시에 적용될 수 있는 우수한 연구결과이다. 해당 저널의 IF는 3.232으로 자율 로봇틱스 분야의 권위 있는 학술지이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
23	신종호		이공계열	제어계측 공학	저널논문	Jongho Shin
						Adaptive Dynamic Surface Control for a Hypersonic Aircraft Using Neural Networks
						IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems
						Vol. 53, No. 5, pp.2277~2289
						0
						2017
						DOI: 10.1109/TAES.2017.2691198
<p>본 연구업적물은 초음속 비행체의 종방향 운동에 대한 인공 신경망 (ANN) 기반 적응제어기법에 관한 연구 논문이다. 종방향 운동 중에서 속도와 고도를 제어하기 위한 기법으로 설계되었으며, 속도는 3번 고도는 4번을 미분하여 최종 제어를 위한 동역학 모델을 유도하였다. 모델링 및 실제 활용 시 발생할 수 있는 불확실성을 제어하기 위하여 인공 신경망을 추가하였으며, dynamic surface control 기법을 추가하여 미분을 취함으로써 발생할 수 있는 상태의 비정상적 획득 문제를 해결하고자 하였다. 초음속 비행체 동역학 모델 중 가장 널리 쓰이는 비선형 모델을 활용하여 제안한 기법에 성능 검증 실험을 수행하였고, 기존에 개발된 연구 결과와의 비교를 통해 우수성을 보였다. 해당 저널의 IF는 2.063으로 자율 무인이동체 분야의 권위 있는 학술지이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
24	신종호		이공계열	제어계측공학	저널논문	Jongho Shin , Kiho Kwak, Suseong Kim , and H. Jin Kim
						Adaptive Range Estimation in Perspective Vision System Using Neural Networks
						IEEE-ASME TRANSACTIONS ON MECHATRONICS
						Vol. 23, No. 2, pp. 972-977
						0
						2018
						DOI : 10.1109/TMECH.2018.2798819
<p>본 연구업적물은 perspective vision system 내에서의 거리 추정을 위한 인공 신경망 기반 거리 추정기를 제안한 연구 논문이다. 이를 위하여 perspective vision system 내에서의 질점에 대한 비선형 모델을 유도하고, 유도된 모델과 인공 신경망 요소를 기반으로 거리 추정기를 설계하였다. 그 뒤, 핀홀 카메라로부터 획득되는 이미지 정보를 활용하여 거리 추정이 가능함을 수학적으로 증명하였다. 최종적으로 제안한 기법의 타당성을 검증하기 위하여, 드론 내에 카메라를 장착하여 이미지를 획득하고, 거리 추정이 가능함을 실험으로 검증하였다. 추가적으로 기존의 발표된 연구결과들에 비해 뛰어난 성능을 실험적으로 증명하였다. 해당 저널의 IF는 4.943으로 자율 로봇틱스 분야의 권위 있는 학술지이다.</p>						

1.2 연구업적물

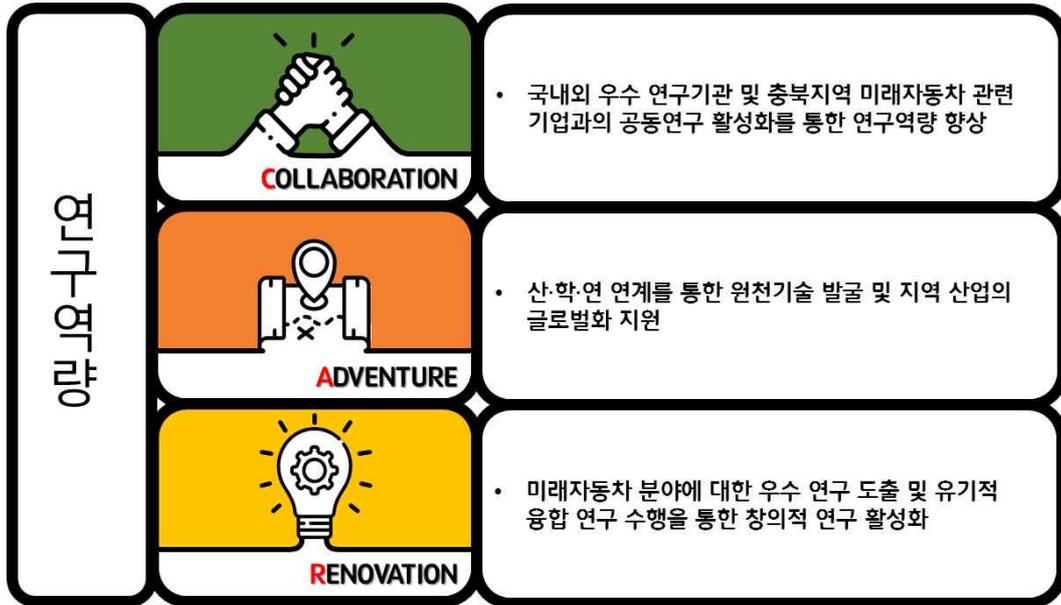
③ 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 10년)

연번	대표연구업적물 설명
1	<p>본 사업단의 이석호 교수는 2019년 열공학분야의 저명한 저널인 energies에 “Oscillating Heat Pipe Cooling System of Electric Vehicle’ s Li-Ion Batteries with Direct Contact Bottom Cooling Mode” 논문을 출간하였다. 본 논문은 전기자동차에 사용되는 리튬 이온 배터리의 발열 문제를 해결하기 위하여 진동형히트파이프(OHP:Oscillating Heat Pipe) 시스템을 제안하였고, 이에 대한 실험 검증을 수행한 연구논문이다. 최근 전기 자동차의 사용이 급격히 증가하고 있으나 충방전 중 많은 발열로 여러 문제점이 발생하고 있다. 리튬-이온 배터리의 높은 에너지 밀도는 전기 자동차 (EV)에 사용될 수 있는 주요 이점이나, 리튬 이온 배터리의 성능과 수명은 내부 작동 온도의 영향을 크게 받기에 리튬 이온 배터리의 열 관리는 매우 중요하다. 또한 전기차 주행거리 및 사용연한은 배터리 성능에 의해 좌우되기 때문에 적은 공간에 많은 배터리를 장착하고 온도 영향 없이 안정적으로 작동하게 만드는 것이 미래 자동차산업의 핵심 기술이다. 본 논문은 Li-ion 배터리의 응용 분야에 안정된 작동을 보장하는 데 매우 혁신적인 연구업적물이다.</p>
2	<p>본 사업단의 이인환 교수는 2015년 생산 제조 분야의 저명한 저널인 Journal of Mechanical Science and Technology에 “Hybrid fabrication process of additive manufacturing and direct writing for a 4×4 mm matrix flexible tactile sensor” 논문을 출간하였다. 본 논문은 적층제조(3D 프린팅) 공정을 기반으로 하여 유연촉각 센서를 개발하기 위한 연구논문이다. 적층제조 공정 중 세계적으로도 새로운 개척 분야인 다중재료/다중공정을 적용하여 서로 다른 성형 특성을 갖는 폴리머 재료와 MWCNT 혼합물을 각각 몰드를 이용한 적층과 직접주사 공정을 동시에 적용하여 다층구조를 갖는 센서 구조물을 성형하는 것을 제안하였다. 본 연구결과를 포함한 다중재료 다층구조 성형 및 유연촉각센서 개발에 대한 연구내용의 우수성을 인정받아 2017년 대한기계학회로부터 효석학술상 수상하였다.</p>
3	<p>본 사업단의 김기범 교수는 2016년 세계3대 저명 저널인 SCIENCE지에 “Nanostructured transition metal dichalcogenide electrocatalysts for CO₂ reduction in ionic liquid” 논문을 출간하였다. 본 논문은 전기화학적 반응을 통해 이산화탄소를 합성가스로 변환 시 에너지 효율을 높여줄 수 있는 새로운 촉매에 관한 연구논문이다. 기존 백금이나 은과 같은 값비싼 귀금속 촉매를 대체할 수 있는 디칼코겐 전이금속 촉매의 특성을 연구하였다. 이 촉매의 전기화학반응 효율은 기존 촉매보다 우수하며, 가격 또한 저렴하여 관련기술을 상용화 하는데 유리하다. 이 촉매를 인공나뭇잎과 전해조셀에 적용하여 실증실험도 수행하여 본 발견의 상용화 가능성을 검증하였다. 이 내용을 미래 자동차 중 하나인 수소자동차의 핵심기관인 연료전지에 적용할 수 있는데, 아주 혁신적인 발견이라 사료된다. 본 저널의 IF은 42이며, 본 논문은 현재까지 398회 인용(Google Scholar 기준)되었을 정도로 창의성과 혁신성을 갖춘 매우 우수한 연구업적물이다.</p>

1. 참여교수 연구역량

1.3 교육연구단의 연구역량 향상 계획

□ 개요



□ 연구단의 연구 목표

“충북 미래 자동차 혁신 인재 양성 사업단”은 참여 교수들의 전문 분야 집중 연구 및 상호간 협동융합연구를 바탕으로 미래 자동차 시장에 필수적으로 요구되는 핵심기술 개발을 연구목표로 함. 이를 위하여 자율주행시스템과 친환경 신에너지, 신소재 및 첨단제조시스템 분야로 연구내용을 분류하고, 참여 교수 및 대학원생의 적극적인 연구 활동뿐만 아니라 지역 기업들과의 활발한 공동 연구를 통해 연구 목표를 달성하고자 함



□ 연구 내용 요약

■ 자율주행시스템 연구

자율주행시스템은 자동차를 움직이는 판단 및 제어, 인식 등을 통합하는 분야로서, 미래 자동차 산업 분야에서 매우 중요한 부분을 차지하고 있음. 본 연구단은 자율주행시스템에 대한 통합적인 연구를 수행하고자 하며, 시뮬레이션 및 실증을 통한 검증을 동시에 수행하고자 함. 알고리즘에 관련된 이론적인 연구 및 실제적인 연구를 동시에 수행함으로써 통합적인 자율주행 기술을 습득한 미래 자동차 혁신 인재를 양성하고자 함. 이를 위해 다음과 같은 연구를 계획하고 분야별 집중연구를 수행함.

• 자율판단/제어 기술 연구

- 자율주행시스템 내에서 가장 중요한 기술로서, 자율차량의 출발 및 정지, 가속, 감속, 선회량 등을 결정함. 본 연구는 규칙기반(rule-based)과 학습기반으로 구분되어 연구될 계획이며, 딥러닝을 활용한 자율판단 연구를 수행함.
- 차량의 움직임을 직접 관여하는 기술로서, 차량의 운동방향에 따른 종방향 및 횡방향 운동의 개별 및 통합 제어 기술을 연구함. 특히 도로에 존재하는 다양한 불확실성을 극복하기 위하여 적응제어 및 강인제어 기법 연구를 수행함.

• 환경인지 기술 연구

- 주행 중 차량이 마주하는 환경을 인식하는 기술로서, 자율판단 혹은 차량제어 연구에 직접적으로 활용됨. 영상이나 라이다 혹은 레이더 정보를 기반으로 한 차량 주변 인지 연구를 수행하고, 자율주행 성능 향상을 지원

• 통합시뮬레이션 및 실증 연구

- 자율판단과 차량제어, 환경인지로 구성되는 자율주행시스템 기술의 타당성을 검증하기 위한 통합 시뮬레이션 연구 수행

■ 친환경 신에너지 연구

친환경 신에너지 자동차는 기존 화석 연료의 사용을 절약하거나 화석연료를 대체하는 다른 에너지를 사용하는 자동차로서, 현재 전기 자동차가 가장 큰 주목을 받고 있음. 미국과 유럽의 주요 완성차 업체들은 이미 앞서 전기자동차 생산 및 대중화를 시작했고 세계 최대의 소비 시장인 중국도 발 빠르게 전기차 시장에 뛰어들고 있으며, 국내 기업들 역시 전기차 및 수소차 시장진입을 시도하고 있음. 전기 자동차 시장에서 큰 주목을 받고 있는 분야는 전기차용 배터리 분야로서, 관련된 산업체들의 가치가 크게 상승하고 있음. 이러한 산업계의 흐름에 발맞추기 위하여 본 연구단에서는 다음과 같은 분야의 집중적인 연구를 수행하고자 함.

• 배터리 열관리 기술연구

- 전기자동차의 리튬이온 배터리 열관리를 통한 배터리의 최적 성능 유지
- 히트파이프를 적용하여 배터리 방열 성능 향상

• 연료전지 최적설계연구

- 현재 수소연료전지(PEMFC)의 연구는 전기화학반응의 활성화 에너지를 감소하고, 값비싼 고귀한 백금계열의 촉매를 대체하려는 소재 연구에 초점이 맞춰져 있음
- 상용화를 위한 시스템의 scale-up과정의 여러 설계 변수와 그로 인한 연료전지의 효

을 및 성능에 미치는 영향에 대한 연구는 초기단계임

- 본 연구에서는 연료전지의 최적설계를 위한 해석 모델 개발에 초점을 맞춘 연구임

■ 친환경 신소재 및 첨단제조시스템 연구

내연기관 자동차에서 전기 자동차로 변화됨에 따라 발생하는 차량의 중량 증가는 친환경 자동차 소재의 경량화를 요구하고 있음. 따라서, 향후 경량화 기술에 따른 차량의 성능 차이가 완성차의 경쟁력을 좌우하는 주요한 요소로 부각될 것으로 판단됨. 이에 본 연구단에서는 다음과 같은 연구 분야의 집중적인 연구를 수행하고자 하며, 관련 분야의 역량을 갖춘 우수 인력을 양성하고자 함

• 초경량 방열 복합소재 기술 개발

- 열전달 성능 향상을 위한 탄소 구리 복합소재 개발 및 최적 방열판 설계

• 적층제조 기반 생산시스템 연구

- 적층제조(Additive Manufacturing) 공정은 절삭가공으로 대표되는 기존의 제조공정에 비해 복잡한 단면형상을 가진 제품을 용이하게 제작 할 수 있는 특징을 가지고 있음

- 현재 적층제조공정에 대한 연구는 주로 금속 제품을 생산하기 위한 기술, 플라스틱 제품 생산과 관련된 기술 및 생체재료를 이용한 성형기술 등에서 이루어지고 있음

- 생체재료를 이용한 기술을 제외하고는 제한된 형태의 동일 특성을 갖는 재료만을 이용하는 공정들이 대부분임

- 이에 본 연구단에서는 기존의 적층제조공정에서 시도하지 못한 서로 다른 물리적/화학적 특성을 갖는 다양한 재료를 적용하는 적층제조공정에 대한 연구를 수행하고자 하며, 이는 세계적으로도 초기단계의 연구임

□ 연구 역량 향상 계획

본 연구단의 연구 목표 및 연구내용을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구 역량 향상 계획을 설정하고 이를 위한 구체적인 실행방안을 마련함.

■ 창의적 연구 활성화

본 연구단의 연구목표를 위해 선정한 세 가지 연구 분야에서 세계를 선도할 수 있는 우수한 연구내용을 도출하고, 이와 관련된 원천기술을 확보하기 위한 창의적인 연구를 수행함.

• 우수 연구의 지속적 지원 및 장려

- 우수 연구 결과에 대한 SCI 논문 장려 및 게재료 지원

- 우수 연구와 관련한 국외 학술대회 참석 지원

- 학술적 파급효과가 큰 연구 내용 도출 장려

- high impact factor 논문 작성 장려

- 관련 원천기술 확보 및 국내외 특허 출원/등록 지원

- 우수 연구 결과에 대한 인센티브 지급

• 연구 다양성 지원

- 우수 연구 결과 도출을 위한 다양한 연구 시도 장려

- 우수 연구의 지속적 지원을 위한 학교 및 단과대, 학부 차원에서의 노력

- 우수 연구 결과에 대한 파생 연구 활성화 장려

- 교육과정 개편 및 교과목 개발을 통한 창의적 연구 역량 강화
 - 연구 분야와 관련된 교과목 개설을 통한 창의적 연구 인력 양성
 - 연구 결과를 활용한 세미나 형식의 수업을 통해 학생들의 창의성 증진
 - 지속적인 교육과정 검토/분석을 통한 관련 교과목들의 질적 향상 수행
- 해외 우수 연구기관과의 공동연구
 - 해외 우수 연구기관과 공동 Workshop 및 공동연구 교류
 - 해외 우수 연구기관과 연구실 단위의 교류 활성화
 - 해외 협력 연구기관과 공동지도교수제를 통한 국제 공동 연구추진
 - 해외연구자 국내 장기체류를 통한 공동연구 추진
- 유기적 융합 연구 수행

본 연구단의 세 가지 연구 분야에 대한 집중적 연구 및 지속적 연구 내용 공유를 통해 유기적 융합 연구의 발굴 및 연구를 수행하고, 이와 관련된 외부 전문가 및 기관과의 지속적인 교류를 통한 융합 연구의 질적 향상을 추구함.

 - 공동 연구 활성화
 - 분야별 연구 내용 및 결과에 대한 지속적인 모니터링
 - 분야별 연구에 대한 공동 연구 가능성 검토
 - 공동 연구가 가능한 연구 영역 도출 및 과제화
 - 공동 세미나 및 워크샵 등을 통한 다양한 융합 연구 발굴
 - 연구단 내 주기적 공동 세미나 및 워크샵 개최
 - 연구 결과 공유를 통한 개별 연구들 간의 유기적 특성 분석
 - 개별 연구 결과들을 활용한 다양한 융합 연구 가능성 검토 및 발굴
 - 외부 전문가 및 타 연구기관과의 공동 연구 수행
 - 본 연구단과 유사한 연구를 수행하는 외부 전문가 및 연구기관 검토
 - 우수 외부 연구자 초청 세미나 개최 지원
 - 우수 외부 전문가 및 연구기관과의 지속적 교류 지원
- 산학연 연계를 통한 원천기술 발굴 및 연구 지원

본 연구단은 산학연 연계를 통해 국제적/지역적 활용도가 높은 원천 기술을 발굴 및 연구하고, 역량을 가진 우수한 인재들을 키워 지역 산업체로의 진출을 지원함

 - 국내외 산업계에서 활용도가 높은 원천기술 발굴 및 연구, 특허등록 장려
 - 기업에서 직접 활용 가능도가 높은 원천기술 발굴/연구 및 관련 기술 특허등록 장려
 - 확보된 연구 성과물에 대한 인센티브 지원
 - 지역 산업의 글로벌화 지원
 - 지역 전략 산업 분야의 첨단 기술 발굴 지원 및 집중 육성
 - 글로벌 연구 역량을 보유한 우수 인력에 대한 지역 산업체 진출 지원
 - 해외 우수 연구기관 및 지역 산업체와의 공동연구를 위한 연결 고리 역할 수행
 - 충청지역 미래자동차 관련 기업과 공동연구 활성화
 - 초소형 전기자동차 생산중인 대창모터스, 충북 진천 소재
 - 차세대 전지, 에너지 사업을 주력으로 삼고 있는 LG화학, LG전자, 충북 청주 소재
 - 무공해 에너지 산업에 집중 투자 중인 SK하이닉스 반도체 사업장, 충북 청주 소재
 - 전기 자동차 인프라 산업 육성중인 LS 산전, 충북 청주 소재
 - 미래 자동차 산업의 중심지로 도약 가능한 충청지역의 장점을 최대한 활용하고 관련

기업들과의 유기적인 공동 연구 수행

■ 대학 본부 추진전략 활용

대학 본부 차원에서 수행중인 추진전략을 활용한 연구단의 연구 역량 극대화

- 충청 광역권 경제발전 선도 현황 활용
 - 충청권 지자체 유관기관과의 협력체계 운영
 - 충북대-충북도 간담회의 주기적 개최
 - 오송/오창 지역 국공립 연구소와 지원 협력
 - 충청도와 중대형 R&D 사업 공동 추진
 - 충청권 광역 협력체계 지속적 운영: 지역대학, 기업, 충청남북도 테크노파크, 청주-대전 상공회의소 등의 지자체 유관기관 참여 공동사업
- 산학협력 프로그램 적극 활용
 - 기업 맞춤형 트랙: 기업 맞춤형 인재양성
 - 현장 실습 및 인턴쉽 강화 정책 연계
 - 산학 공동 논문지도: 산업체 전문가와의 공동 논문지도교수 확대
 - 산학 공동기술 개발, 기술이전 및 사업화, 인력 양성형 산학공동연구 정책 활용
 - 산학프로젝트 연구실: 지정 기업의 애로기술 해결, 인턴쉽 및 현장실습 수행으로 취업 연계

□ 국외 학술지(SCI급) 게재 계획

1차년도	2차년도	3차년도	4차년도
14편	20편	26편	32편

2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.1 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

□ 참여교수의 대표적인 국제적 학술활동의 우수성

본 연구단에 참여하는 교수들은 전문분야에서 다양한 국제적 학술활동을 활발하게 수행해 오고 있으며, 이를 통하여 국제적인 인적 네트워크의 구성과 교류/협력의 활성화뿐만 아니라 충북대학교의 국제적 위상을 제고하는데 앞장서고 있음.

□ 국제적 학술활동 참여 실적 요약

- 국제학회/학술대회 활동
- 국제 학술지 활동

□ 국제적 학술활동 대표실적

- 국제학회/학술대회 활동
 - 이석호 교수
 - 국제 저술활동 Proceedings of the Joint 18th IHPC and 12th IHPS, (ISBN978-89-950027-8-0)
 - Secretary general, 18th international Heat Pipe Conference, 2016



<18th international Heat Pipe Conference 개최, 2016>

- Session Chair, 18th international Heat Pipe Conference, 2016
- Session Chair, 19th international Heat Pipe Conference, 2018
- 이인환 교수
 - 2020, Organizing Committee, International Symposium on Precision Engineering and Sustainable Manufacturing
 - 2019, Plenary lecture, "Research on the Food 3D Printer for Multi-material", 51st KoSFA International Symposium and Annual Meeting, May23-29, 2019.
 - 2019, Session chair, Additive Manufacturing, International Symposium on Precision Engineering and Sustainable Manufacturing
 - 2019, Organizing Committee, International Symposium on Precision Engineering and Sustainable Manufacturing
 - 2018, Session chair, Additive Manufacturing - State of the Art, International Symposium on Precision Engineering and Sustainable Manufacturing
 - 2017, Organizing Committee, International Symposium on Green Manufacturing and

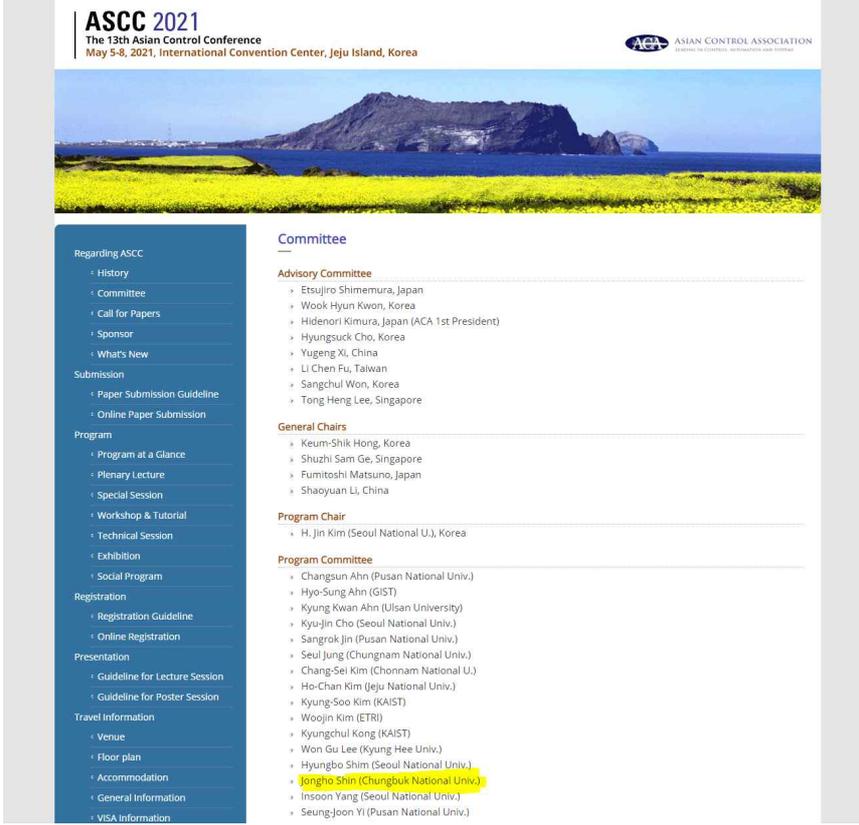
Applications

- 2016, Outstanding Presentation Award, International Symposium on Green Manufacturing and Applications
- 2016, Keynote Speech Chair, International Symposium on Green Manufacturing and Applications
- 2016, Organizing Committee, International Symposium on Green Manufacturing and Applications



- 김기범 교수
 - 초청강연 at “International Conference on Catalysis and Chemical Engineering” (CCE-2017) scheduled in Baltimore, USA during February 22-24, 2017.
- 조정호 교수
 - 2016 EAST-WJ (East Asia Symposium on Technology of Welding and Joining) 좌장
 - 2017 EAST-WJ (East Asia Symposium on Technology of Welding and Joining) 좌장
 - 2017 IWJC (International Welding and Joining Conference) General Arrangement Committee 멤버
 - 2019 EAST-WJ (East Asia Symposium on Technology of Welding and Joining) 좌장
 - 2019 31st AWF (Asia Welding Federation) committee 멤버
 - 2019 32nd AWF (Asia Welding Federation) committee 멤버
- 안규복 교수
 - 2015 APISAT 2015 (Asia Pacific International Symposium on Aerospace Technology) 편집위원
 - 2015 ICLASS 2015 (International Conference on Liquid Atomization and Spray Systems) 편집위원
 - 2017 19th Annual Conference on Liquid Atomization and Spray Systems - Asia 좌장

- 2020 The Asian Joint Conference on Propulsion and Power 2020 committee 멤버
- 신중호 교수
- 2021 The 13th Asian Control Conference (ASCC 2021) committee 멤버



- 국제 학술지 활동
 - 조해용 교수
 - 국제 저널 Reviewer: International Journal of Precision Engineering and Manufacturing, Journal of Mechanical Science and Technology, Journal of Mechanical Design 외 다수 저널
 - 정규원 교수
 - 국제저널 Reviewer: International Journal of Precision Engineering and Manufacturing, International Journal of Optomechatronics 외 다수 저널
 - 이석호 교수
 - Guest Editor: Applied Thermal Engineering, Heat and Mass Transfer, Journal of Mechanical Science and Technology, Heat Transfer Engineering
 - 국제 저널 Reviewer: Energies, Entropy, Electric Vehicles, Applied Science, Process, Sensors, Sustainability, Materials, Universal Journal of Mechanical Engineering, Applied Thermal Engineering, International Journal of Heat and Mass Transfer, Heat Transfer, Journal of Energy research 외 다수 저널

- 이인환 교수

- 2019~, Editor, International Journal of Precision Engineering and Manufacturing
- 2017, Certificate of Reviewer, International Journal of Precision Engineering and Green-Technology
- 2017, Certificate of Reviewer, International Journal of Precision Engineering and Manufacturing
- 2015, Certificate of Reviewer Contribution, International Journal of Precision Engineering and Green-Technology
- 2015, Certificate of Reviewer Contribution, International Journal of Precision Engineering and Manufacturing



- 김기범 교수

- 국제저널 Energies Guest editor 2020.1~
- 국제 저널 Reviewer: Energy, Fuel, International Journal of Refrigeration, Journal of the American Chemical Society, energies, Atomization and Sprays, Combustion and Flame, Energy&fuels, International Journal of Heat and Mass Transfer 외 다수 저널

Special Issue “Technologies Conducive to Low Green House Gas Emission”

Recently, technologies for sequestering or converting are emerging to suppress CO₂ accumulation in the atmosphere. While reducing fossil fuel dependency, renewable energy technologies also offer indirect technical solution of CO₂ emission. The contribution of those technologies on CO₂ mitigation is definitely remarkable, but more efforts still need to be made until the concentration of CO₂ in the atmosphere is sustainable. This Special Issue aims to collect original research or review articles on various technologies conducive to the reduction of greenhouse gas emissions. The scope of the issue is wide and not limited to topics mentioned above. Any research topic contributing to greenhouse gas mitigation will be considered.

We invite investigators to contribute original research articles that advance the use of mathematics, probability, and statistics in the areas of Energy and Natural Resources with applications. All submissions must contain original unpublished work not being considered for publication elsewhere.

- **Guest Editors:** Prof. Kibum Kim; Prof. Seok-Ho Rhi
- **Website:** https://www.mdpi.com/journal/energies/special_issues/CO2_emission
- **Deadline** for manuscript submissions: **31 July 2020**
- **LinkedIn:** energies@mdpi.com



Energies Editorial Office
energies@mdpi.com

- 조정호 교수
 - 국제저널 Reviewer: International Journal of Heat and Mass Transfer, Materials and Design, Journal of Material Processing Technology, International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Journal of Mechanical Science and Technology, International Journal of Precision Engineering and Manufacturing, International Journal of Precision Engineering and Manufacturing – Green Technology, 외 다수 저널
- 안규복 교수
 - 국제저널 Editor: Journal of Propulsion and Energy Associate
 - 국제저널 Reviewer: Acta Astronautica, Aerospace Science and Technology, Atomization and Sprays, Combustion and Flame, Combustion Science and Technology, Energies, Journal of Propulsion and Power 외 다수 저널
- 신중호 교수
 - 국제 저널 reviewer: International Journal of Control, Automation, and Systems, International Journal of Aeronautical and Space Sciences 외 다수 저널

2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

□ 참여교수의 미래 자동차 분야 국제 공동연구 목표

미래 자동차 연구분야 중에서 본 연구단이 목표로 하고 있는 세 가지 연구 분야(자율주행시스템, 친환경 신에너지, 친환경 신소재 및 첨단제조시스템 연구 분야)와 관련된 국제 공동연구를 수행하고 이를 기반으로 본 연구단이 목표로 하는 미래자동차 혁신 인재 양성의 양/질적 증대를 이루고자 함

□ 참여교수의 미래 자동차 분야 국제 공동연구 실적

• 국제 공동 연구실적

- University of Illinois at Chicago의 Amin salehi-Khojin 교수팀과 Argonne National Lab.의 Larry Curtiss박사팀과 전기화학적 이산화탄소 변환에 대한 연구를 수행하여 세계 3대저널인 SCIENCE에 출간하였음

※ 논문 정보: M. Asadi, K. Kim, C. Liu, V. A. Addepalli, P. Phillips, P. Abbasi, A. Behranginia, P. Yasaei, P. Zapol, B. Kumar, R. F. Klie, J. Abiade, L. A. Curtiss, A. Salehi-Khojin, "Nanostructured transition metal dichalcogenide electrocatalysts for CO₂ reduction in ionic liquid" SCIENCE. 353, 467-470, 29 July (2016)

- University of Illinois at Chicago의 Amin salehi-Khojin 교수팀과 수소생성반응을 위한 새로운 촉매재료와 검은인의 습도민감도에 대해 연구하여 2편의 우수저널인 Chemistry of Materials과 ACS Nano에 출간함

※ 논문 정보: B. Amirhossein, A. Mohammad, L. Cong, Y. Poya, K. Bijandra, P. Patrick, F. Tara, W. Joseph, K. Kim, A. Jeremiah, K. Robert, C. Larry, and S. Amin "Highly Efficient Hydrogen Evolution Reaction Using Crystalline Layered Three Dimensional Molybdenum Disulfides Grown On Graphene Film", Chemistry of Materials 28(2), 549-555 (2016)

※ Poya Yasaei, Amirhossein Behranginia, Tara Foroozan, Mohammad Asadi, Kibum Kim, Fatemeh Khalili-Araghi, Amin Salehi-Khojin, "Stable and selective humidity sensing using stack of black phosphorus flakes", ACS Nano 9(10), 9898-9905 (2015)

- University of Florida의 David W Hahn교수팀과 화염의 배기 배출물 저감 위한 기술에 대한 연구를 수행하여 국제저널인 Energy에 출간함

※ K. Kim and D. Hahn., "Interaction between Iron Based Compound and Soot Particles in Diffusion Flame", Energy. 116, 933-941 (2016)

□ 참여교수의 미래 자동차 분야 국제 공동연구 계획

■ 친환경 신에너지 연구 분야

• 공동연구 목표

- 이산화탄소 변환용 셀 개발

• 공동연구 개요

- University of Illinois at Chicago의 Amin Salehi-Kohjin교수팀과 이산화탄소 변환용 셀 개발 및 성능향상을 통한 상용화 기술 개발

• 공동연구 계획

- 위의 대학과 공동으로 연구하고, 이산화탄소 변환 기술에 관련하여 기술을 교류하며, SCI 논문 공동 집필할 계획

- 수준 높은 기초연구를 수행하고, 그 결과를 IF가 높은 저널에 투고하여 연구실적의 질을 향상할 계획

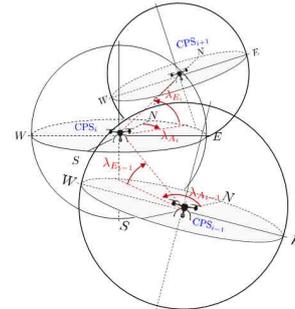
■ 자율주행 시스템 연구 분야

• 공동연구 목표

- 미분기하학 기반 종/횡방향 통합 군집제어 시스템

• 공동연구 개요

- 단일 차량 자율주행 기술 분석
- 다수 차량 군집주행 기술 분석
- 종/횡방향 모델 통합 군집주행제어 아키텍처 설계
- 미분 기하학 기반 제어기법을 활용한 군집주행제어 기술 개발



<군집 기동을 위한
기하학 개념도>

- 가상환경 시뮬레이터 기반 알고리즘 검증 및 분석
- 실환경 기반 실험 수행 및 알고리즘 검증
- 공동 연구 및 논문 작성
- 2019년 한국연구재단 기초연구사업 국제교류사업 선정
- 공동연구기관: 미국 George Washington 대학의 기계항공공학부 Taeyoung Lee 교수
※ Taeyoung Lee 교수 - 미분기하학 기반 제어분야 권위자
- 공동연구 계획
 - 현재 이메일 및 원격회의를 통해 미분기하학 기반 통합 군집제어 연구 진행 중
 - 2020년도 동계 및 2021년도 하계 방학에는 본 연구단의 참여교수가 공동연구 기관에 방문
 - 향후 국외 연구과제 도출 예상

■ 친환경 신소재 및 첨단제조시스템 연구 분야

• 공동연구 목표

- 차체용 신소재 첨단 접합 및 적층 제조 기술 개발

• 공동연구 개요

- 연비 향상이라는 목적에 따라 다양한 차체용 소재들이 개발되고 있음
- 초고장력강, 알루미늄, 마그네슘, CFRP 복합소재 등 차체용 소재로 적합성 조사
- 경량화 소재의 다변화에 따라 동종 및 이종 소재 접합을 위한 다양한 접합 기술 개발 수요 증가 추세
- 금속 적층 기술 저변화 및 응용 범위 확대 중
- 차체 부품 적층 제조 기술 적용 시도 중

• 공동연구 계획

- 일본 OSAKA 대학교와 정기 세미나 개최 및 국제 공동 연구 과제 도출
- 미국 Portland State University 정기 방문 및 기술 교류
- 미국 Ohio State University 정기 방문 및 기술 교류
- 미국 Edison Welding Institute 정기 방문 및 국제 공동 연구 과제 도출

2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

<표 3-6> 최근 5년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
1	이인환	Lee, Jeongwoo; Choi, Jae-Won	USA / University of Akron	Jeongwoo Lee, Ho-Chan Kim, Jae-Won Choi, and In Hwan Lee, "A Review on 3D Printed Smart Devices for 4D Printing," International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology Vol. 4, No. 3, pp. 373-383, 2017.07.	DOI: 10.1007/s40684-017-0042-x
2	김기범	Hahn, W.David	USA /University of Florida	K. Kim& D.W. Hahn (2016) Interaction between iron based compound and soot particles in diffusion flame. .Energy, Vol. 116, pp. 933-941.	DOI:10.1016/j.energy.2016.09.132
3	김기범	Salehi-Kohjin, Amin	USA /University of Illinois	M. Asadi, K. Kim, C. Liu& A. Salehi (2016) Nanostructured transition metal dichalcogenide electrocatalysts for CO2 reduction in ionic liquid. . Sciece, Vol. 353, pp. 467-470	DOI:10.1126/science.aaf4767 https://science.sciencemag.org/content/353/6298/467/tab-pdf
4	조정호	Farson, Dave; Hollis, Kendall; Milewski, John	USA, Ohio State Univ., Los Alamos Nat. Lab.	J. Cho, D. Farson, K. Hollis & J. Milewski (2015) Numerical analysis of weld pool oscillation in laser welding, J. Mech. Sci. Technol., Vol. 29(4), pp. 1715-1722	DOI 10.1007/s12206-015-0344-2
5	신종호	Taeyoung Lee	USA /The George Washington University	2019년도 한국연구재단 기초연구 국제교류협력 연구 (연구명: 다수 무인 CPS의 동역학 모델을 고려한 미분기하학 기반 민첩 기동 군집제어 기술 개발)	

2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.3 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

□ 참여교수의 외국대학 및 연구기관의 연구자 교류 실적

■ 실적요약

- 정규원 교수
 - 2015년 중국 장수대학 연구자 교류
 - 2017년 중국 장수대학 자매결연 MOU 체결 교류
- 이인환 교수
 - 2015 미국 University of Texas 방문 교류
 - 2017 미국 University of Akron 및 Maker Space 방문 교류
 - 2018 캐나다 University of Toronto 방문 교류
 - 2019 싱가포르 HP 본사 방문 교류
- 김기범 교수
 - 2015-2016 UIC 교환교수
 - Argonne National Lab.의 Larry Curtiss박사팀과 전기화학적 이산화탄소 변환 공동 연구

UIC UNIVERSITY OF ILLINOIS
AT CHICAGO

Department of Mechanical and Industrial Engineering (MC 251)
2039 Engineering Research Facility (ERF)
842 West Taylor Street
Chicago, Illinois 60607-7022

October 30, 2014

Dear Prof. Kim:

It is my pleasure to invite you to the University of Illinois at Chicago (UIC), Nanomaterial and Energy System Laboratory during your sabbatical leave, March 1, 2015 through March 1, 2016.

During your visit you will collaborate with researchers in the Nanomaterial and Energy System Laboratory. We are an interdisciplinary research group with the mission to advance the state of the knowledge at the boundary of science and engineering. We pursue fundamental research in the field of advanced materials synthesis, energy recovery and transport at micro/nano-scale. You will benefit by having access to the nanofabrication and shared facilities at UIC, attending the weekly meeting, and interacting with other faculty members in the Department of Mechanical Engineering and College of Engineering.

I am looking forward to your visit and a productive collaboration.

Sincerely,



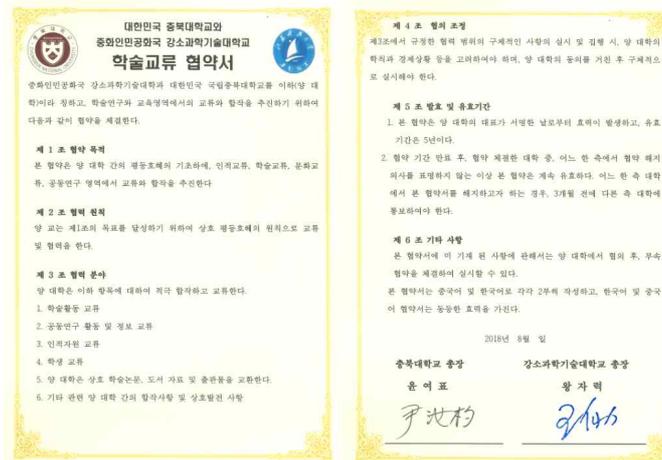
Amin Salehi-Khojin, PhD
Assistant Professor of Mechanical and Industrial Engineering,
University of Illinois at Chicago
Tel: (312) 413-1523
Email: salehikh@uic.edu

- 2019년 일본 야마구치대학 연구 교류



• 조정호 교수

- 2015 Humboldt Colloquium 참석 및 발표
- 2019 독일 하노버 레이저 센터(LZH) 방문 교류
- 2019 독일 브레멘 빔 응용 기술 연구소(BIAS) 방문 교류
- 2019 오스트리아 용접솔루션 기업 Fronius 방문 교류
- 2019 충북대학교-야마구치대학교(일) joint seminar 참석
- 2018 충북대학교-장수과학기술대학교(중) 학술교류 MOU 체결



- 2018.09~2019.08 장수과학기술대학교 Guoxiang Xu 교수, 충북대 기계공학부 용접연구실(조정호) 방문 교수

• 안규복 교수

- 2015 Korea-Russia Conference on Science and Technology(Habarovsk) 세미나
- 2016 ILASS-Japan 초청강연

• 신중호 교수

- 2019~2020년 미국 George Washington University와 연구 교류(연구재단 국제교류협력 연구 선정)

□ 참여교수의 외국대학 및 연구기관의 연구자 교류 계획

■ 계획 요약

• 이석호 교수

- 캐나다 국방과학연구소의 로봇 및 열관리 연구 교류

• 이인환 교수

- 싱가포르 Nanyang Technological University의 Additive Manufacturing 연구팀과 국제 공동연구
- 미국 University of Texas at El Paso의 Keck Center 및 University of Akron 등과 적층제조분야 공동연구

• 김기범 교수

- University of Illinois at Chicago의 Amin Salehi-Kohjin교수팀과 국제 공동 연구

• 조정호 교수

- 충북대학교-북해도대학교(일) joint seminar 참석
- 충북대학교-야마구치대학교(일) joint seminar 참석

- 장수과학기술대학교(중) 초청 세미나 발표
- 안휘과학기술대학교(중) 대학원 공동학위과정 MOU 추진
- 안규복 교수
 - 2020 파키스탄 Institute of Space Technology
 - 2021 University of Maryland at College Park
 - 2021 Purdue University
- 신중호 교수
 - George Washington University과의 공동 연구 수행: 연구명 - 미분기하학 기반 종/횡 방향 통합 군집제어 시스템 개발
- 계획 내용
- 이석호 교수
 - 캐나다 국방과학연구소와 로봇 및 열관리 기술에 대해 공동 연구를 수행한 후 SCI 논문 공동 집필
- 이인환 교수
 - 기존 적층제조기술에서 다루지 못하고 있는 다중재료 동시성형공정의 개발 및 이를 이용하는 유연촉각센서의 개발 및 성능향상에 대한 연구를 공동 수행하고, 연구성과물에 대한 논문 공동집필 및 특허출원 등을 수행할 예정
 - 적층제조기술을 산업분야에 즉시 적용 가능하도록 하는 응용기술에 대한 연구를 해외 기관과 공동으로 수행하고 관련 연구수행에 대학원생을 해외 기관에 파견하며 또한 해외 기관의 우수한 연구인력을 초청하여 공동연구의 시너지 효과 창출할 계획
- 김기범 교수
 - 이산화탄소 변환 용 셀 개발: 현재 공동 연구를 수행하고 있는 기관과 계속 연구를 수행하고, 이산화탄소 변환 기술에 관련하여 기술을 교류하며, SCI 논문 공동 집필한 후 IF가 높은 저널에 투고하여 연구실적의 질을 향상할 계획
 - 학생 및 교원의 정기적 교류를 통하여 다양한 연구 환경 및 주제를 경험할 수 있도록 하며 우수 대학원생이 박사학위 취득 후에 해당기관의 박사 후 과정 및 해외연수를 할 수 있도록 지원(장학금, Fellowship 등)
- 조정호 교수
 - 미국 Ohio State University, 일본 Osaka University, 중국 Jiangsu University of Science and Technology와 활발하게 교류 중. 이들 대학으로 중단기 파견 연수를 계획하고 있음
 - 일본 Yamaguchi University 및 Hokkaido University 와 공동 세미나 개최 및 상호 방문 참석
 - 미국 Portland State University와 연구 교류 시작, 중단기 파견 연수 계획
- 안규복 교수
 - 2020 겨울방학 중 대학원생을 단기로 파견하여 로켓엔진 관련 국제공동연구를 수행
 - 2021 겨울방학 중 대학원생과 University of Maryland Kenneth Yu 교수 연구실에서 램페트엔진 연소불안정 관련 공동연구 계획
 - 2021 여름방학 중 대학원생을 단기로 파견하여 Purdue University와 과학로켓 관련 공동연구 계획
- 신중호 교수
 - 2020년도 하계 및 동계 방학 George Washington University에 방문하여 공동 연구 수행하고 연구 결과 기반 상위권 국제 학술 논문(SCI) 제출 계획

IV. 산학협력 영역

1. 산학공동 교육과정

1.1 산학공동 교육과정 구성 및 운영 계획

□ 개요



- (Collaboration) 지역사회 발전계획과 연계한 산학협력 기반 인력양성을 위한 교육과정 수립
 - 충청북도는 미래자동차 관련한 다양한 산업을 육성하고 있음

우진산전	 <굴절버스>	 <전기버스>	 <APM>	 <미니트램>
에버다임	 <콘크리트 펌프>	 <소방특장차>	 <크롤러 드릴>	 <타워트레인>
국제종합기계	 <트랙터>	 <콤바인>	 <굴삭기>	 <지게차>
한국특장	 <윙바디>	 <냉장탑>	 <냉장탑>	 <특수탑>
대창모터	 <다니고 1>	 <다니고 3>	 <골프카트>	 <요쿠르트 전동차>

<충북지역 완성차업체 현황 및 생산제품>

- 첨단 자동차 산업 중심의 지역 미래 산업 육성을 위해서는 첨단 전문기술을 갖춘 인력의 확보가 필수적이며, 충북대학교는 이에 중추적인 역할을 수행
- 지역사회의 기술 및 연구인력 요구사항에 기반을 둔 인력양성을 위한 교육과정수립
- (Adventure) 산업에서 필요로 하는 연구 분야의 적극 탐색 및 대응을 통한 교육 및 연구 수행
 - 충북대학교의 대학원 발전 비전인 GREAT INNOVATION을 활용한 연구수요 파악 및 이에 대한 연구를 통한 산업 밀착형 연구인력 양성
 - 내실 있는 교육을 통해 학문적 기초를 다지고 그 위에 산업체에서 요구되는 기술개발에 대한 수요파악을 통한 현장밀착형 연구 및 교육을 수행
- (Renovation) 현장밀착형 연구역량강화를 통해 산업 혁신에 필요한 인력양성
 - 미래자동차 관련 연구기관/지방 자치단체/기업체 등의 산업혁신에 필요한 인력양성을 위해 현장 밀착형 교육과정 수립

- 충분한 연구역량을 갖추어 배출된 인재들이 관련 산업의 증추적인 역할을 수행할 수 있도록 다양한 취업 및 인적 네트워크 마련기회 부여

□ **지역사회 발전계획과 연계한 산학협력에 기반을 둔 인력양성의 필요성**

- 충청북도는 ‘충북 미래자동차 산업육성 종합계획’을 수립하고 있으며, 이를 통해 글로벌 경기침체와 완성차 업체의 생산성 저하로 인해 침체되고 있는 지역 자동차 부품산업의 육성을 위해 자동차부품 클러스터를 추진하고 있음. 특히 2019년 4월 ‘자율주행차 테스트베드(c-track)구축사업(국토부)’에 선정되어 충북대학교 오창캠퍼스에 자율주행차 테스트베드를 구축 중에 있으며, ‘수송기계부품 전자과센터 (산업부 스마트 특성화 기반구축사업)’ 등 각종 미래자동차 사업에 선정되어 미래자동차 중심의 지역 자동차 산업을 육성하고자 하고 있음



<충북대학교 오창캠퍼스 C-track 조감도>

- 충청북도의 미래자동차 산업 육성을 위해서는 해당 기업의 연구개발이 지속적으로 이루어져야 하며, 이를 위해서는 충분한 학문적 지식을 갖춘 석박사급 인력이 필수적임. 따라서 지역산업 발전을 위한 대학의 선도적인 역할 수행이 중요한 것으로 판단되며, 대학은 지역사회의 산업체 수요를 파악하고 이를 지원할 수 있는 연구수행 및 지역사회 수요에 부응하는 석박사급 연구인력 양성이 절실히 요구됨.

수송기계소재부품산업의 패러다임 전환과 시장 환경에 대한 전략방안	
4차 산업혁명	초연결+초지능 (인공지능, 빅데이터, 클라우드컴퓨팅, Data 속도)
신성장 동력	새로운 성장동력으로 미래경제의 핵심 + 친환경 에너지 혁명
시장 환경	전대차 그룹의 수소전기차 투자(30년까지 7.6조), '22년까지 44만대 생산
패러다임 전환	내연기관 → 친환경, 전동화, 스마트화, 신에너지화
 내연기관 자동차 회복력, 디젤 기계제품	 전기 전자 정보통신 기술 융복합 전장화 요소 증가 동력계통의 전동화
 전기자동차 수소자동차 자율주행차	친환경화 스마트화 신에너지
구축전략 Ⅱ	구축전략 Ⅲ
2020년 ~ <ul style="list-style-type: none"> • 수송기계소재부품산업의 패러다임 전환과 시장변화 대응을 위한 컨트롤 타워 건립 • 기술-환경 패러다임 대응을 위한 신규 시설·장비 도입 <ul style="list-style-type: none"> - 친환경 자동차-수송기계소재부품 특성화, 미래기술, 이슈의 선제적 대응력 강화 • 중추 임지를 통한 복부권 거점 및 중부내륙권 수송기계부품산업의 거점 역할 <ul style="list-style-type: none"> - 산업현장 거점화를 통한 기업밀착지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 컨트롤 타워를 통한 산업육성과 기업지원 프로그램의 지속성, 연속성 확립 • 비 R&D 지원을 통한 신에너지기반, 친환경, 지능형 수송기계첨단소재부품 개발 지원 (고강도, 경량화의 시장요구에 대응) • 기업지원 환경 및 생태계 활성화를 위한 비즈니스 플랫폼 구축 • 산업규모와 협력확대를 위한 중부내륙권 수송기계부품산업 클러스터 구축

<충청북도 미래자동차산업 육성 전략방안>

- 이에 본 사업단에서는 지역 산업계와 밀접한 협력관계를 구축하고 이를 기반으로 한 산학연계 연구 및 석박사급 인력양성을 수행함으로써 지역산업의 새로운 산업 생태계 구축에 기여하고자 하며, 이를 위해 산업체 밀착형 교과 및 비교과 과정을 운영하고 자 함

□ **충북대학교 산학협력 플랫폼 혁신 계획 수립**

- 충북대학교는 대학원의 비전을 GREAT INNOVATION이라는 플랫폼으로 구축하고 산학협력을 대학원의 5대 혁신 목표 중 하나로 수립하여, 기업매칭/산학과제 체결/성과보상/사후관리 등의 모든 관리 및 지원을 하나의 플랫폼으로 해결하고자 함. 또한 산학협력 포커스 연구자 성과보상 및 산학프로젝트 학위제를 운영하려 계획하고 있음
- GREAT INNOVATION 산학협력 플랫폼 DB 및 정보시스템을 구축하고, 이를 통해 산학협력 플랫폼의 자동화를 위한 연구자/산업체 데이터베이스/협업/연계 시스템을 구축할 계획임. 또한 창업지원체계 고도화 및 연구소기업 인큐베이션 플랫폼 및 지원 자동화 DB 구축계획을 수립함
- 산업계 및 지역사회의 참여 촉진 지원제도를 개선하여, 충청지역 전략산업분야 선정 및 수요기술 중심 산학협력 고도화, 참여 교수와 지역사회 간 네트워크 구축 및 지역사회에 기여하는 산학협력 육성, 그리고 지역사회 문제해결형 산학협력 프로그램을 추진

□ **산학협력 교과과정 구성 및 운영**

- 대학원생들의 연구를 위한 학문적 기초를 다지고 산업체에서 요구하는 기술에 대한 수요과약 및 현장 밀착형 교육을 위해서 교과목 내용 및 교과과정을 보완하고자 함
- 대학 연구실의 연구성과를 관련 산업체와 공유하고 산업체의 현장경험을 공유하기 위한 공동 세미나 개설
- 공동 연구 및 공동 지도교수
 - 관련 산업체 임직원 중 공동 연구개발 등을 통한 공동 지도교수제 운영
- 산업체 견학현장 등 밀착형 심화 교과목 및 연구지도 운영을 통한 대학원생들의 실무능력 배양

□ **비교과과정 구성 및 운영계획**

- 미래자동차 관련 국내외 우수 연구기관과의 교류 및 첨단 신기술 과약을 위한 외부 학자 초청 세미나를 개최하여 관련 연구 분야의 대학원생들이 세계적 연구동향을 파악 할 수 있도록 함
- 충청권 주변 지역의 관련 산업체 임직원 및 연구기관 등의 우수 연구진을 초빙하여 단기강좌/초청세미나 등의 현장 밀착형 교육 시행
- 연구 소요조사 및 지역 연구기관과 협력을 바탕으로 대학원생 대상 산업체 인턴쉽 프로그램 진행
- 관련 산업체를 대상으로 기업 홍보 및 우수한 연구인력 확보가 가능하게 하는 기회가 될 수 있는 대학원생 취업박람회 및 industry tour

□ **산학협력 교육과정 운영 협의회**

- 미래형 자동차 관련 지역 산업체 임직원 및 사업단 참여 교수로 구성된 산학협력 교육과정 운영 협의회 구성
- 분기별 1회 정기적인 협의회 개최를 통해 교과 및 비교과 과정 운영 검토 및 개선방안 논의
- 공동 연구과제 도출 및 산업체 문제해결 기반 대학원 교육과정 반영

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
1	김기범		기계공학	특허	김기범
					이산화탄소를 합성가스로 변환하기 위한 유동 셀 반응 장치
			열역학		대한민국
					10-1764797
					2017년
<p>본 업적물은 이산화탄소를 합성가스로 변환하기 위한 유동셀 반응 장치에 관한 특허이다. 이산화탄소는 온실가스로 지구온난화에 따른 심각한 기후변화를 야기하는데, 내연기관자동차나 전기를 생산하는 발전소에서 연소 반응물로 발생하는 이산화탄소를 합성가스로 변환하여 이산화탄소의 배출량을 저감할 수 있는 기술이다. 전기자동차의 자동차 시장 점유율이 증가하는 동안 사용되는 내연기관차에 설치하여 이산화탄소를 후처리할 수 있는 기술이다. 또한 이 기술은 물의 전기분해에 적용할 수 있어 100% 순수한 수소 생산이 가능하다. 기존 기술에 비해 에너지 효율이 우수하고, 가격이 저렴한 촉매를 사용할 수 있어 상용화 가능성이 우수한 기술로 수소자동차에 필요한 수소를 생산하여 공급할 수 있는 창의적이고 혁신적인 기술이다. 본 기술은 향후 미래자동차의 핵심 기술이 될 것으로 사료된다.</p>					
2	조해용		기계공학	기술이전	조해용
					셀프피어싱 리벳
			CAD/CAM		(주)성우하이텍
					100,000(천원)
					2016년
<p>본 업적물은 경량화 섬유소재의 적용을 위한 기술로 금속/CFRP(복합소재) 또는 금속/알루미늄의 접합 공정 기술이전이다. 환경규제 및 고유가 시대의 도래로 연비가 중요시 되면서 미래 자동차에 경량화는 선택이 아닌 필수가 되었다. 자동차의 연료소비는 자동차 중량에 비례하여 증가하므로 복합소재 적용을 통한 자동차의 경량화는 연비향상과 배기가스 감소를 위해 필수적이다. 하지만 경량화 섬유소재의 적용을 위한 기술로 금속/CFRP(복합소재) 또는 금속/알루미늄의 접합 공정이 개발되어야 하며, 본 연구에서 3D-DEFORM프로그램 및 ANSYS프로그램을 이용하여 내부식 리벳의 단조공정 설계 및 피로해석을 진행 하였다. 셀프 피어싱 리벳은 차체 부품의 경량화가 요구되고 있는 상황에서 고강도 강판과 알루미늄 판재의 접합에도 활용될 수 있으므로 자동차 부품 경량화 설계에 기여를 하였다.</p>					

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
3	정규원		기계공학	특허	정규원
					슈퍼 캐패시터를 이용한 차량 전압 안정기
			계측		대한민국
					10-1529173
					2015년
<p>본 업적물은 슈퍼 캐패시터를 이용한 차량 전압 안정기에 관한 특허이다. 본 발명은 슈퍼 캐패시터를 포함하는 총방전부 및 차량 전장부품의 전력 소모에 따라 승하강하는 배터리 전압의 변화에 대응하여 슈퍼 캐패시터에서의 총방전을 제어한다. 본 발명은 슈퍼 캐패시터의 입출력 전류 및 전압을 모니터링하여 슈퍼캐패시터의 총방전 제어를 수행하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하고 있으며, 전장부품에서 필요로 하는 전력량 및 배터리의 설정 전압을 슈퍼 캐패시터를 이용하여 안정화시킴으로써, 연비 및 출력 감소, 소음 및 배출가스 증가, 에어컨을 켜면 출력이 떨어지고 RPM이 흔들리는 현상, 진동, 시동 꺼짐, 오디오 상태(음질, 음량) 불량, 노킹, 잡소리 등의 문제를 방지할 수 있다. 현재 차량은 IT와 접목된 최첨단 전자공학과 기계공학의 결과물로서, 특히 각종 전자장치 및 센서 등이 부착됨에 따라 차량의 전력소비는 기하급수적으로 증가되고 있다. 이에 연비향상을 위해서는 전력에 대한 보조전원 및 전압안정 등이 요구되고 있으며, 향후 고전력 전기차량용 배터리의 제어를 위한 핵심 기술이 될 것으로 사료된다.</p>					
4	정규원		기계공학	특허	주진원, 정규원, 박선주
					휠 동력계의 특성 시험 장치
			계측		대한민국
					10-1988605
					2019년
<p>본 업적물은 휠 동력계 시험 장치에 관한 특허이다. 휠 동력계에 하중을 인가하는 중량체를 구성하는 복수의 분동이 구동 모터와 잭 스크류를 통해 순차적으로 들어 오르거나 내리 누르도록 구성되어 하중 플레이트를 통해 휠 동력계에 인가되는 하중의 크기를 정확하게 조정할 수 있으며, 이로써 휠 동력계의 특성을 정확히 평가할 수 있다. 휠 동력계(wheel dynamometer)는 자동차가 주행 중에 도로면으로부터 차량의 바퀴에 전달되는 동하중을 측정하고 자동차의 내구 설계를 위해 내구 이력에 대한 데이터베이스를 구축하는데 필수적인 장치이다. 다양한 가혹 상황을 고려한 내구 시험에 사용되기 때문에 각각의 하중 분력에 대한 정확한 측정이 요구된다. 일반적으로 휠 동력계는 보통 하나의 몸체로 이루어져 있으며, 여러 방향의 힘과 모멘트를 측정하기 위한 일종의 다축로드셀(loadcell)이다. 휠 동력계를 최초 개발하거나 제조하였을 때, 또는 사용 과정에서 휠 동력계의 교정이 필요할 때에는 하중에 대한 특성 시험이 필요하게 된다. 따라서, 이와 같은 휠 동력계의 특성을 정확히 평가할 수 있는 특성 시험 장치에 대한 요구가 증가하고 있으며, 이는 미래 자동차 내구 설계에 필요한 핵심 기술이다.</p>					

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
5	이석호		기계공학	기술이전	이석호
					UV 인쇄공정에서의 냉각구조 설계
			열기 기밀 열교 환기		(주)씨넴
					7,000(천원)
					2019년
<p>본 업적물은 냉각구조 설계 기술에 대한 기술이전이다. 미래 자동차는 다양성의 증가로 차량의 다양한 디자인 및 내부 소재의 차별성이 증가하기에 이러한 시대적인 요청에 부합하기 위한 기술 개발이 필요하다. UV 임프린팅 기술은 기존 방식에 비해 생산효율이나 에너지소모 면에서 우세적인 친환경성을 바탕으로 미래 자동차의 차량 내장재 혹은 배터리 모듈 팩외장소재 등에 적용이 가능하다. 하지만 UV 임프린팅 기술 중 수율에 영향을 미치는 마찰, 경화 및 자외선의 복사열로 인해 대량의 열이 발생되어 틀에서 높은 온도가 유지되고 있다. 이를 개선하기 위하여 냉각시스템이 개발되어야 하며, 냉각시스템 개발에 따른 제품 생산성 및 품질 검증 필요, 냉각시스템 모델링을 통한 최적 설계의 필요성이 절대적인 기술요인이 되고 있다. 따라서 연구자가 가지고 있는 냉각구조 설계 기술을 통하여 기업의 보다 향상된 생산 환경을 구축하는데 큰 기여를 하였으며, 이 기술은 향후 미래자동차의 핵심 기술이 될 것으로 사료된다.</p>					
6	이인환		기계공학	기술이전	이인환
					3D 프린팅 재료압출 시스템 관련 노하우 이전
			기타 생산 및설 계공 학		네오하이텍
					20,000(천원)
					2016년
<p>본 업적물은 적층제조공정(3D 프린팅) 중 Material Extrusion 공정기술에 대한 기술이전이다. Material extrusion 공정에서 성형되는 재료의 정밀도 및 표면 정도는 압출노즐의 이송속도, stand-off distance, 재료 압출 속도 등의 관계에 의해 크게 차이가 나게 된다. 이에 해당 기업의 관련 기술개발을 위해서 필요한 핵심 기술인 압출시스템의 출력변수들에 대한 공정 설계 방법에 대한 노하우를 전수하여 기업의 기술 확보에 기여하였으며, 이 기술은 향후 미래 자동차 부품 공정 시 핵심 기술로 사료된다.</p>					

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
7	이인환		기계공학	특허	이인환, 최용선
					유연촉각센서 제조방법
			기타생산및설계공학		대한민국
					10-1909947
					2018년
본 업적물은 PDMS 등과 같은 유연한 재료를 기저 재료로 사용하고, 적층제조기술로 이를 적층하여 촉각센서를 제작하는 공정기술에 대한 특허이다. 외부의 압력이나 촉각 등의 감지에 사용되는 촉각센서가 유연한 물성을 가진 재료로 구성되는 경우 성능이 향상된다. 또한 외부 자극을 감지하기 위해 MWCNTs 를 기반으로 하는 압력 감응재를 합성하고 이를 주요한 압력 감응재로 사용하는 것이다. 이 기술은 향후 미래 자동차 부품 공정 시 핵심 기술로 사료된다.					
8	조정호		기계공학	기술이전	조정호
					하스텔로이 벨로우즈의 헬륨가스 기밀용접기술
			용접및특수가공		(주)스페이스솔루션
					6,450(천원)
					2015년
본 업적물은 하스텔로이 벨로우즈의 헬륨가스 기밀용접 기술에 대한 기술이전이다. 스테인레스 스틸 소재의 벨로우즈 소재는 반도체 공정에서 유해 가스 이동 경로 생성 보조에 사용되는 플렉시블 부품으로 적용된다. 주 이동관을 둘러싸서 가스의 이차 유출을 방지할 목적으로 사용되므로, 기밀성이 매우 중요한 성능이 된다. 생산된 벨로우즈는 분자 단위가 가장 작은 헬륨 가스를 기준으로 기밀 테스트를 거쳐 출하된다. 기존의 용접 공정이 내재하고 있는 불안정성으로 인해 발생하는 미소 크랙, 핀홀, 피트를 저감시키기 위해 추가 열원을 도입함으로써, 기밀성 불량률을 감소시켰다. 스테인레스 스틸 소재의 정밀/기밀 용접 기술은 미래자동차의 배터리 팩 제작에서 핵심적인 기술로 주목되고 있다.					

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
실적의 적합성과 우수성				
1	김기범		열역학	경유-LNG 서지탱크 일체형 기화기 개발
<p>본 실적물은 425 마력급 경유-LNG 혼소 Surge Tank 일체형 기화기 개발에 관한 것으로 충북대학교 산학협력 선도대학육성사업 산학공동기술개발과제로 수행되었다. 냉간 시동 시 LNG 전소 및 혼소엔진의 연료 기화성능 향상을 위한 보조 열원 시스템, 기화기 전열 성능 시험 평가 기술, Surge Tank 일체형 열교환기 해석모델 등 총 3건의 기술이전을 완료하였으며, 이 기술을 이용하여 기존 디젤 상용차의 연비 및 배기특성을 향상시킬 수 있었다. 본 과제에 연구원으로 참여한 충북대학교 기계공학부 학생들이 유체기계 및 상변환 과정에 대한 이해력을 크게 높일 수 있었으며, 학생들이 실제 열교환기 설계 및 해석 과정에 참여함으로써 실무경험 및 창의력을 갖는 엔지니어로 성장하는데 도움이 되었다.</p>				
2	안규복		추진장치/에너지	극초대형 유압브레이커 최적화 설계 및 개발
<p>본 실적물은 극초대형 유압브레이커 최적화 설계 및 개발에 관한 것으로 충북대학교 산학협력 선도대학육성사업 산학공동기술개발과제로 수행되었다. 본 과제에서는 유압브레이커의 특성화를 위해 소음저감을 위한 소음공이 적용된 유압브레이커에 대해 기술이전을 완료하였으며, 이를 활용하여 레드오션화 되어버린 중형 유압브레이커 시장에서도 새로운 블루오션 시장을 창출할 수 있을 것으로 예상된다. 본 산업문제 해결을 통해서 개발된 극초대형 유압브레이커 D300V를 활용하여 산업체에서는 많은 매출 신장 및 수출을 통한 국부 향상이 이루어지고 있다. 본 과제에 연구원으로 참여한 충북대학교 기계공학부 학생들이 유체기계에 대한 이해력을 크게 높일 수 있었으며, 학생들이 실제 유압브레이커의 설계, 해석, 제작 과정에 참여함으로써 실무경험 및 창의력을 갖는 엔지니어로 성장하는데 도움이 되었다. 또한 본 과제에 참여함으로써 보다 깊은 연구에 대한 필요성을 인지하여, 학부 연구원 1명이 2016년 대학원 석사과정에 진학하는 계기가 되었다.</p>				
3	이석호		열기기및열교환기	지역혁신클러스터 사업
<p>본 실적물은 방열 성능을 최적화 할 수 있는 복합소재 개발에 관한 것으로 지역의 전략산업인 미래 에너지 효율향상 관련 소재개발 문제를 해결하기 위하여 지역의 혁신클러스터내의 산업체들과 공동으로 연구개발사업 수행하였다. 미래전기차는 1200 Volt이상의 고전압전기를 운용해야 하고, 이를 위해서는 고효율을 위한 IGBT와 SiC반도체를 기반으로 하는 전력제어장치가 사용되어야 하기에 고효율의 방열기술이 적용되어야 한다. 이러한 고성능-고효율 방열기술의 기반기술은 전장장치에 소요되는 재료의 전도도 향상을 통하여 전자소자의 열에 의한 손상을 방지하고 미래전기 자동차의 효과적인 에너지활용을 통하여 주행성능을 향상시키는 성과를 얻을 수 있다. 본 사업은 지역전략산업의 일환으로 지역 기업들의 연구능력을 향상시켰으며, 공동으로 지역산업발전을 위한 기반기술의 개발을 달성하기 위하여 연구개발을 지원하였다. 다수의 학부 및 대학원생들이 본 연구과제에 참여하여 방열장치 설계, 해석 및 실험을 수행함으로써 실무경험과 창의력을 길렀다.</p>				

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
4	이인환		기타생산및설계공학	음식 카트리지와 토출 기술을 이용한 제과용 3D프린터 개발
	<p>본 실적물은 식품 제조에 사용하기 위해서 필요한 3D 프린터 및 관련 공정기술을 개발하고자 하는 해당 중소기업 애로기술을 해결하기 위해 본 연구팀이 보유하고 있는 3D 프린팅 기술을 이전한 것이다. ISO/ASTM에서 정의하는 적층 제조 공정 중 material extrusion 공정은 점성이 높은 액체 및 반고체 상태의 재료를 이용하는 적층제조시스템에 적합한 것으로 알려져 있다. 본 연구팀이 보유하고 있는 고정성 재료의 다중 토출 및 적층기술은 다양한 재료를 동시에 적용하여 3차원 구조물을 적층제조할 수 있는 기술이다. 이는 바이오, 에너지, 식품 등 다양한 적용분야가 가능한 기술이다. 이를 통해 해당기업은 창의적인 아이디어를 추가도 도출할 수 있었고, 그 결과 추가적인 연구개발 성과를 보여 성공적으로 해당 제품을 개발하였다.</p>			
5	조정호		용접및특수가공	차체용 박판 알루미늄 MIG 아크 용접 기술 개발
	<p>본 실적물은 차체용 알루미늄 합금의 아크 용접 기초 기술을 개발하고, 용접부에서 발생할 수 있는 용접부 결함을 사전 발굴하여 방지책을 도출한 것으로 현대엔지비 산학과제로 수행되었다. 미래자동차는 자율주행 등 첨단 IT 기술 접목과 신에너지와 신소재 경량화를 적용한 연비향상의 두 가지 방향으로 발전되고 있다. 차체 경량화 소재의 선두 주자는 단연 알루미늄이다. 그러나 알루미늄은 아크 용접성이 매우 낮다는 단점이 있다. 아울러, 박판의 알루미늄 아크 용접 경험자도 찾기가 어렵다. 차체 경량화는 미래자동차 기술의 핵심 분야 중 하나로, 현재 기술개발 현황과 트렌드 뿐 아니라, 차세대 경량화 소재에 관한 정보와 트렌드까지 전달할 수 있는 기반으로, 미래자동차 핵심인재 양성에 큰 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다.</p>			
6	조정호		용접및특수가공	차체 BIW 용접부 열변형/응력에 따른 BSR 영향 인자 분석
	<p>본 실적물은 차체에서 발생하는 떨림(rattle), 웅웅(buzz)거리거나 깉깉(squeak)거리는 마찰음의 저감과 차체 경량화 추세로 초고장력강 적용이 확대됨과 동시에, 초고장력강 적용 부위에서 발생하는 소음 이슈를 해결하기 위한 것으로 현대 엔지비 산학과제로 수행되었다.</p> <p>미래 자동차는 신에너지 정책에 따라 내연기관 엔진이 모터로 대체되면서, 기존 엔진 기반 구동계에서 발생하는 소음 문제는 해결된다고 하지만, 차체에서 마찰음과 초고장력강 적용 부위에서 발생하는 소음 이슈들은 계속해서 풀어나가야 할 숙제이다. 본 산학과제를 통하여 초고장력강과 일반강의 열팽창률의 차이로 고온 환경에서 공력소음이 증가할 수 있음을 입증하였고, 용접점을 추가하는 솔루션을 제안하고 그 결과를 검증하였다. 미래 자동차는 경량화 신소재 적용이 확대될 것이다. 그러나, 그에 따른 차체 품질 문제는 아직 많이 밝혀져 있지 않고, 이에 대한 고민도 상대적으로 부족하다. 이러한 문제에 대해 지속적으로 연구개발을 이어가고, 관련 내용들을 학생들에게 가르쳐 미래 자동차 핵심인재 양성에 큰 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다.</p>			

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
7	조해용		CAD/CAM	전동카트 구조해석 및 분석
	<p>본 실적물은 전동카트를 최적화 설계에 관한 것으로 산학과제로 수행되었다. 전동카트의 복잡한 구조물 조립절차와 불필요한 제작부품, 높은 중량과 잘못된 설계로 인한 구동축 부분 파손을 3D modeling과 Ansys 프로그램으로 구조해석 및 분석하여 유용하고 안전한 전동카트를 최적 설계하였다. 이를 기반으로 본 연구에 참여한 충북대학교 기계공학부 학생들이 구조해석 및 분석에 대한 이해력을 크게 높일 수 있었으며, 참여한 충북대학교 기계공학부 대학원 학생들이 3D modeling과 Ansys 프로그램을 이용한 해석 능력이 향상 되는데 도움이 되었다.</p>			
8	조해용		CAD/CAM	태양광 공유(共有)영농형(營農型)발전 시스템 개발
	<p>본 실적물은 태양광 공유에 의한 영농형 태양광발전시스템의 ICT융합 최적화 기술을 개발에 관한 것으로 산학과제로 수행되었다. 잉여 태양광에 의한 태양광발전과 영농이 공존할 수 있도록, 태양광 공유에 의한 영농형 태양광발전시스템의 ICT융합 최적화 기술을 개발하였으며, ICT융합 최적화 기술을 이용한 친환경 신에너지 연구를 수행하였다. 이를 기반으로 본 연구에 참여한 충북대학교 기계공학부 학생들이 친환경 신에너지에 대한 이해력을 크게 높일 수 있었으며, 참여한 충북대학교 기계공학부 대학원 학생들이 실제 태양광발전시스템의 ICT융합 최적화 설계를 함으로써 창의력과 공학적 사고가 많이 성장하였다.</p>			

3. 산학 간 인적/물적 교류

3.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

□ **산업체/지자체/지역사회 교류**

- 충북대학교는 충청북도 유일의 거점국립대학교로서 지역 인재양성 및 연구개발에서 중추적인 역할을 하고 있으며, 지역 산업체 및 지자체 등과 활발한 교류를 통해서 다양한 교육 및 연구개발 활동을 수행 중임
- 충북대학교 LINC+ 사업단은 산학협력 친화형 심화교육체계 구축 및 운영, 지역 및 사회 맞춤형 산학협력 기반 강화를 목표로 산학프로젝트 확대, 기술이전 활성화, 기술지도 및 산학포럼, 고용창출 등관 관련한 사업을 수행하고 있음. 또한 대학원생의 참여 및 대학원 연구개발에 대한 지원 사업을 추진하여 첨단 기술의 연구개발 및 산업체 지원을 추진하고 있으며, 본 사업단 소속 교수들이 LINC+ 프로그램에 참여하여 산업체 및 지역의 요구에 맞는 다양한 연구개발을 수행하고 있음
- 충북대학교 중소기업산학협력센터는 중소벤처기업부와 밀접한 관계를 가지고 성장 잠재력을 보유한 지역 기업의 기술개발 지원 및 협력을 통해 기업성장 촉진을 유도하는 다양한 중소벤처기업부 연구개발 사업을 수행하고 있으며, 본 사업단 소속 교수들이 다양한 프로그램에 참여하여 중소기업에서 필요로 하는 다양한 연구개발 사업을 수행하고 있음. 따라서, 본 사업단 소속 교수들의 금속 가공, 유체 유동, 전자제어, 차량 동역학, 열 유동, 생산시스템, 적층제조 등 다양한 분야의 보유기술들을 바탕으로 해당 기술의 기업체 이전을 통해 산업체에서 요구하는 첨단 기술개발 및 적용에 크게 기여하고 있음



□ **산업체/지자체/지역사회 교류 실적**

- 본 사업단 참여 교수(8명)은 최근 3년간 국내외 산업체 및 지자체에서 다수의 연구를 수주하여 산업체가 필요로 하는 기술의 연구개발을 수행하고 있음. 이에 따라 최근 3년간 사업단 소속 교수들이 수주한 산업체 순수 연구비는 약 3억5천만원이고, 그 외에도 산업통상자원부, 중소벤처기업부 등의 정부지원 산업체 관련 연구개발을 다수 수행하였으며, 이는 점차 증가할 것으로 기대

- 본 사업단 참여 교수의 최근 3년간 평균 특허 실적은 4.25건/인이고, 기술이전 실적은 47백만원/인이며, 이는 점차 증가할 것으로 기대
- 본 사업단이 속한 충북대학교 기계공학부는 지역 자동차부품 기업인 (주)보쉬전장과의 협약을 맺고 10년 이상 산학협동 프로그램인 ‘보쉬트랙’을 운영하고 있으며, 이에 따라 산업체 교류, 학생 인턴십, 졸업생 취업 유도 등의 다양한 사업을 수행하고 있음. 그 결과 우수한 산학협력 프로그램을 인정받아 충북대학교로부터 우수 교육프로그램 상을 수상하였음
- 충북대학교 기계공학부는 산업계관점 대학평가에서 2016년 기계분야 최우수대학을 선정된 바 있으며, 이는 본 사업단이 속한 충북대학교 기계공학부의 교육이 산업체에서 요구되는 다양한 사항을 충족시키고 있음을 알 수 있음



- 본 사업단의 김기범 교수는 충북대학교 LINC+ 사업단의 에너지 소재부품 ICC 센터장으로, 대학이 국가 및 지역산업과 연계하여 신산업분야 창출, 우수인력 양성, 핵심 아이디어 제공 등 산업발전 및 혁신을 선도하는 역할에 기여하고 있음
- 본 사업단의 조해용 교수는 자동차 관련 지역 기업과 10년 이상 금속성형과 관련한 기술자문 및 연구개발을 집중적으로 수행하여 해당 기업의 연구개발능력 및 생산성 향상에 크게 기여하고 있으며, 관련 연구수행 경험이 풍부한 대학원생들이 해당 기업의 취업을 적극 지원함으로써 산학교류의 모범사례가 되고 있음. 또한, 충북대학교 산학협력단 부설 지열연구센터의 센터장(2016~현재)으로서 지중 열전도도 측정 공인인증 기관에 선정된 지열연구센터의 기본 업무를 비롯해 지열 열펌프 연구·개발, 지열에너지이용 전문가 양성에 기여하고 있음.
- 본 사업단의 정규원 교수는 충북대학교 2단계 산학협력중심대학육성사업 대학체제개편부장으로 참여하여, 지역내 기업들과 본교 학생들과 연계활동을 적극적으로 추진하였으며, 또한 산학연 컨소시엄사업 등 중소기업 지원 과제를 다수 수행하였고, LINC 사업단에서 추진한 기술개발과제 등 다양한 세부 사업에 참여하여 지역사회 및 산업체와 교류하였음. 또한, SK하이닉스, SK하이닉스, 매그나칩반도체 등 지역 산업체 근무자들을 위한 계약학과를 개설하여 산업체 밀착형 교과과정을 운영하고 있음.
- 본 사업단의 이석호 교수는 충북대학교 LINC 사업단 인력양성부장(2015~2016) 보직을 맡아 사업단의 행정업무, 프로그램 기획, 산학협력 사업 등을 수행하면서 충북대학교와 지역 산업체 간의 산학협력 발전에 많은 기여를 하였음.
- 본 사업단의 이인환 교수는 충북대학교 창업지원단 창업보육센터인 미래융합 T-Factory의 센터장(2017~2018)으로써, 입주기업의 경영, 기술지원, 마케팅, 교육 등의 지원사업을 수행하여 창업 기업들의 안정적인 기술개발, 성공적인 시장진입 및 경쟁력 확보에 기여한 바 있음.

- 본 사업단의 조정호 교수는 현대자동차 및 협력사, 포스코, 특허청 등 다수의 초청세 미나를 통해 산업체와 교류하고 있으며, LINC+ 사업을 통해 지역기업과 교류하여 다수의 기술이전과 특허 실적을 보유하고 있음
- 그 외에도 본 사업단 참여교수들은 다수의 산업체 강의 및 기술지도, 학생 현장실습지도, 산학연 종합설계 지도, 기업맞춤형 인력양성 프로그램 개설, 가족회사 유치 및 협의회 운영, 산학협력 프로젝트 연구실 유치 등의 다양한 산학협력 활동들을 수행하고 있으며 본 사업단 참여교수는 계획한 목표를 달성할 수 있는 우수한 산학협력 역량을 갖추고 있음
- 본 사업단 참여교수의 산학협력 실적

	2015	2016	2017	2018	2019
산업체 기술지도	12	12	19	6	13
산업체 재직자교육	2	3	-	-	-
기업맞춤형 트랙	1	1	1	-	-
취업오브젝트	6	9	-	-	-
학과특성화	-	5	-	-	-
대학원 산학 맞춤 강의	-	1	4	-	-
대학원 산학특강	-	-	-	1	-
취업패키지	-	-	-	2	-
기업가 정신특강	-	-	-	1	-
현장실습지도	23	12	5	15	11
캡스톤 디자인 지도	10	23	29	29	33
대학원 융합캡스톤 디자인 지도	-	-	1	1	2
산학공동논문지도	8	10	7	6	8
기업맞춤형 트랙개설	1	1	-	-	-
계약학과 개설	-	1	-	-	-
산학포럼개최	-	-	2	1	1
가족회사 유치	3	4	1	1	1
기술개발과제	2	1	-	3	-
시제품 제작 지원사업	3	2	2	-	4
산학프로젝트랩	3	3	2	1	1

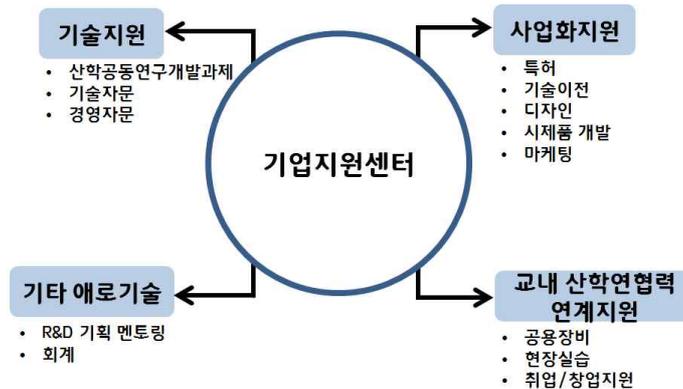
- 산업체, 지자체 및 지역사회 교류활동을 통해 본 사업단 참여 교수들이 최근 3년간 교류활동을 수행하였던 대표적인 기업 및 기관은 다음과 같음

구분	기관명
기업	대명기공, (주)쎬님, (주)덕성기업사, (주)백프로, (주)주노텍, 에이앤디 전자저울(주), 휴코, (주)덕성기어사, (주)부장테크, 티엠테크, (주)에스파, 솔연테크, (주)컬리탑, (주)강엔박메디컬, (주)순수바람, 동해에코에너지, 퓨어워터렉, 한국다우코닝, 윌로펌프, 서한산업, 대림통상, 코스비전, 한국델파이, LG화학, 자동차부품연구원, LG 하우스스, 한국 네셔널인스트루먼트, 아이랩, 선일다이파스, LS산전, LS산전 전력연구소, 솔레이텍, 한화 L&C, 스페이스 솔루션, 아이빌트세종, 콘티넨탈 오토모티브 일렉트로닉스, 에코프로텍, 더비전, 자화전자, 에코플러스, (주)휴고, (주)DNHI, 워터하이테크, 넥스콤스, 성장통신, 청운산업, (주)테크윈, 비츠로테크, (주)성장통신, (주)필립이엔씨, 세종엔지니어링, 성장에너지, 우리산전, 이안코리아, 터보헤드, 한양 ENG, 주)솔연테크, SK 하이닉스, SK 하이텍, 매그나반도체칩, 아이엠디, 더원과학, 마르엠씨에스, 세

	중엔지니어링, (주)파인드몰드, (주)한일누리, (주)덕성기업, (주)성향통신, (주)에스토, (주)SMT, (주)세노텍, (주)정봉, 로사스텍 연탑컨버전서(주), 스프링클라우드, 중앙간건, (주) 천일정밀, (주)네오세미텍, 케미콘시스템, (주)한국산업기술능력개발원, 위터하이테크(주), 현대자동차
연구기관	한국타이어(주) 중앙연구소, 한국에너지기술연구원, 포항산업과학연구원, 한국전자통신연구원, 자동차부품연구원, 한국항공우주연구원, 한국기계연구원, 한국생산기술연구원, FITI 시험연구원, 한국건설생활환경시험연구원,
기타	한국가스안전공사, 오송첨단의료산업진흥재단, 충북지방중소기업청, 정보통신산업진흥원, 충북테크노파크,

□ **산업체/지자체/지역사회 교류 기본 계획**

- 현재까지 사업단 소속 교수들의 산업체/지자체/지역사회 교류 실적들은 향후 사업단 선정 시 보다 성공적인 산학협력의 바탕이 될 것임. 또한, 본 사업단 소속 지도교수들의 지도를 받고 학위를 받은 대학원 졸업생들은 대부분 관련 산업체로 진출하고 있음.
- 따라서 이런 결과들을 기반으로 적극적인 산학교류 및 협력을 통하여 현장 실무능력을 갖춘 우수한 연구 인력의 양성이 가능할 것으로 기대됨. 특히 대기업 및 중소/중견 기업을 아우르는 산학협력 프로그램을 설정하고 이를 운영하고자 함.
- 미래자동차 관련 산업경쟁력 제고 및 활성화를 위해 관련 기업, 공공기관 및 연구소들과의 교류를 수행하고, 사업단 소속 대학원생들이 해당 기관과의 공동연구를 통해 현장 실무능력을 배양하고자 함.
- 연구단 구성원들의 지적재산권 및 know-how에 대한 적극적인 기술이전을 실시하고 우수한 기술의 확보 및 이의 공유를 위한 노력을 하고자 함.
- 충북대학교 산학협력단, 충북대학교 LINC+ 사업단, 충북대학교 중소기업 산학협력센터, 충북대학교 창업지원단 등과 밀접한 관계를 유지하여 다양한 산업체 등의 연구개발 수요파악 및 이에 따른 관련 연구개발을 수행하고자 함.



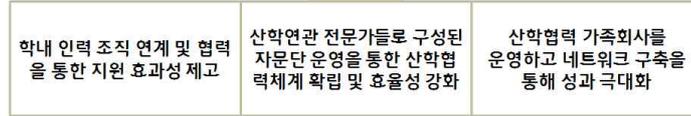
- 충북대학교 산학협력단에서 보유한 ‘충북대학교 가족회사’ 및 대학원 산학협력 플랫폼 혁신계획 등에 기반하여, 가족회사에서 필요한 첨단 기술들에 대한 요구를 파악하고 이에 해당하는 사업단 소속 교수들과의 연계를 통해 산업체에서 필요한 연구개발을 지원.

□ **산업체와의 공동협력 방안**

- 산업체, 자체 및 지역사회와의 산학협력 교류활동을 위한 기본계획을 바탕으로 다양한 산학협력사업을 수행하고자 계획하고 있음. 또한 본 사업단에서는 고유의 산업체 공동협력방안을

수립하여 산업현장 밀착형 연구개발 및 우수한 석박사급 인재의 산업체 배출을 유도하고자 함.

지역과 대학의 소통 창구! 충북대학교 기업지원센터
 산학협력을 통한 수요자 맞춤형 기업지원 서비스를 제공



- 전문연구실
 - 본 사업단의 연구와 밀접한 관계가 있는 기업에서 추진하고자 하는 제품 및 사업관련 전문 지식을 본 사업단 교수들의 연구실과 자문협약 등의 방법으로 기술정보 교환 및 애로기술의 해결 방안을 모색하고자 함
- 산업체 임직원의 대학원 진학 유도
 - 산업체 소속 임직원들의 본 사업단 대학원 진학을 유도하여, 우수한 교육환경을 기반으로 한 첨단 지식의 습득 및 현장 밀착형 연구를 수행하도록 적극 유도
- 기업설명회 개최
 - 비정기적으로 구인을 희망하는 관련 산업체 등을 초청하여 기업설명회를 많은 대학원생이 참여 가능한 시간대를 고려하여 개최
 - 기업의 필요 연구 분야, 현황, 인재상 등에 대한 초청강연으로 기업에서 필요한 인력의 확보 및 대학원생들의 졸업 후 진로설정에 도움을 주는 것이 기대됨
- 산업체 연구개발과제 직접수주 및 연구수행을 통한 교류 및 우수인력 지원
 - 본 사업단 연구와 관련이 깊은 관련 산업체와 공동연구를 적극 유치하고자 함. 이를 통해 대학원생들이 졸업 후 자연스럽게 해당 기관에 진출하는 계기가 될 것으로 판단되며, 이는 관련 분야의 전문지식을 갖춘 우수한 연구 인력이 산업현장에 즉시 투입되는 효과를 보일 것으로 기대됨
- 지적재산권 등의 산업체 기술이전 가속화
 - 본 사업단 구성원들이 발명한 특허 등의 지적재산권의 포트폴리오를 작성하고 이를 관련 산업체 및 기관에 배포하여 활발한 지적재산권의 기술이전 유도
 - 인센티브 및 출원지원 등을 통해 특허 등의 지적재산권의 출원을 적극적으로 유도
 - 특허청, 변리사 등의 지적재산권 전문가를 초빙하여 관련 전문지식의 전파 유도
- 사업단 소속 대학원생의 유관기업 취업 촉진
 - 사업단 소속 대학원생의 연구분야 관련 기업의 적극적인 매칭을 지원하여, 기업에서 대학원생에 대한 장학금 지원 및 현장 밀착형 기술지도 등을 수행하고, 대학원생의 졸업 후 해당기업 취업을 통해 기술의 연속성 및 대학원생의 취업을 향상에 기여
- Industry Tour Program 운영
 - 대학원생의 연구와 관련이 있는 기업, 지자체, 연구기관 등을 방문하여 현장에서 요구되는 기술에 대한 이해를 높이고, 현장 밀착형 연구의 수행능력을 향상시킴

V. 사업비 집행 계획

1. 사업비 집행 계획(1-8차년도)

(단위: 천원)

항목	1차년도 (20.9- 21.2)	2차년도 (21.3- 22.2)	3차년도 (22.3- 23.2)	4차년도 (23.3- 24.2)	5차년도 (24.3- 25.2)	6차년도 (25.3- 26.2)	7차년도 (26.3- 27.2)	8차년도 (27.3- 27.8)	계
대학원생 연구장학금	72,240	144,480	144,480	144,480	144,480	144,480	144,480	72,240	1,011,360
신진연구인력 인건비	18,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	18,000	252,000
산학협력 전담인력 인건비	0	0	0	0	0	0	0	0	0
국제화 경비	14,750	29,500	29,500	29,500	29,500	29,500	29,500	14,750	206,500
교육연구단 운영비	9,390	18,780	18,780	18,780	18,780	18,780	18,780	9,390	131,460
교육과정 개발비	0	0	0	0	0	0	0	0	0
실험실습 및 산학협력 활동 지원비	0	0	0	0	0	0	0	0	0
간접비	6,020	12,040	12,040	12,040	12,040	12,040	12,040	6,020	84,280
합계	120,400	240,800	240,800	240,800	240,800	240,800	240,800	120,400	1,685,600

2. 사업비 집행 세부 내역(1-8차년도)

[1차년도] (2차년도 이후 동일 양식으로 기재)

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	12.6	700	12	105,840
박사과정생	1.4	1,300	12	21,840
박사과정수료생	1.4	1,000	12	16,800
합계		작성 불필요	작성 불필요	

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	1	3,000	12	36,000
계약교수				
합계		작성 불필요	작성 불필요	

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력	0	0	0	0

4) 국제화 경비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 대학원생 국제학술대회 발표 및 공동세미나 참석 - 1,000,000 x 20명 · 미주, 유럽의 경우 지도교수의 연구비로 추가지원	20,000
장기연수	▶ 대학원생 해외 공동 연구 기관 15일 이상 파견 - 2,000,000 x 4명 · 부족한 경비는 지도교수의 연구비로 추가지원	8,000
해외석학초빙	▶ 해외석학 초빙 1건 - 1,500,000 (초빙 수당 1,000,000; 체재비 300,000; 항공료 1,000,000 등) · 참여교수의 연구비 매칭으로 부족한 경비 지원	1,500
기타국제화활동	해당 없음	
합계		29,500

5) 교육연구단 운영비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	해당 없음	0
성과급	▶ 참여교수 7명 - 1,500,000 x 7명	10,500
국내여비	▶ 국내 출장비 - 201,000 x 10회	2,010
학술활동지원비	▶ 학회 참가비 - 200,000 x 20회	4,000
산업재산권 출원등록비	해당 없음 (학교에서 지원)	
일반수용비	▶ 사무 용품비 및 인쇄비 - 100,000 x 8건	800
회의 및 행사 개최비	▶ 회의비 - 245,000 x 6회	1,470
각종 행사경비	해당 없음	
기타	해당 없음	
합 계		18,780

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ - 해당없음 .	0

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ - 해당없음 .	0

8) 간접비: 12,040 천원

[첨부 1] 2020년도 신청학과 소속 전체 교수 현황

기준일	원소속		신청 학과명	성명		직급	연구자 등록번호	전공분야	세부전공분야	전임/ 겸임	참여요건 검증	신임/ 기존	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	외국인/ 내국인	사업 참여부	비고
	대학명	학과명		한글	영문												
2020.05.15	충북대학교	기계공학부	기계공학부	조해용	Cho, Hae-yong	교수		기계공학	CAD/CAM	전임		기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	충북대학교	기계공학부	기계공학부	이석호	Rhi, Seok-ho	교수		기계공학	열기기및열교환기	전임		기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	충북대학교	기계공학부	기계공학부	정규원	Jeong, Kyu-won	교수		기계공학	계측	전임		기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	충북대학교	기계공학부	기계공학부	이인환	Lee, InHwan	교수		기계공학	기타생산및설계공학	전임		기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	충북대학교	기계공학부	기계공학부	조정호	Cho, Jung-ho	부교수		기계공학	용접및특수가공	전임		기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	충북대학교	기계공학부	기계공학부	김기범	Kim, Kibum	교수		기계공학	열역학	전임		기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	충북대학교	기계공학부	기계공학부	신종호	Shin, Jongho	조교수		제어계측공학	로봇공학/로보틱스	전임		신임	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	충북대학교	기계공학부	기계공학부	안규복	Ahn, Kyubok	부교수		항공우주공학	추진장치/에너지	전임		기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	충북대학교	기계공학부	기계공학부	주진원	Joo, Jin-won	교수		기계공학	재료역학	전임		기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.05.15	충북대학교	기계공학부	기계공학부	이계복	Lee, Kye-bock	교수		기계공학	난류	전임		기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.05.15	충북대학교	기계공학부	기계공학부	신응수	Shin, Eung-soo	교수		기계공학	진동	전임		기존	이공계열		내국인	미참여	

기준일	원소속		신청 학과명	성명		직급	연구자 등록번호	전공분야	세부전공분야	전임/ 겸임	참여요건 검증	신임/ 기존	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	외국인 /내국인	사업 참여 여부	비고		
	대학명	학과명		한글	영문														
2020.05.15	충북대학교	기계공학부	기계공학부	김용연	Kim, Yong Yun	교수		기계공학	MEMS	전임		기존	이공계열		내국인	미참여			
전체 교수 수		전체교수 수		12		기존 교수 수 (참여교수)		전체 교수 수		7		신임교수 수 (참여교수)		전체 교수 수		1			
		전임 교수 수		12				전임 교수 수		7				전임 교수 수		1			
		겸임 교수 수		0				겸임 교수 수		0				겸임 교수 수		0			
전체 참여 교수 수		전체 교수 수		8		이공계열 교수 수 (참여교수)		전체 교수 수		8		인문사회계열 교수 수 (참여교수)		전체 교수 수		0			
		전임 교수 수		8				신임 교수 수		1				신임 교수 수		0			
		겸임 교수 수		0				기존 교수 수		7				기존 교수 수		0			
신임교수 실적 포함 여부				기타 업적물(특허, 기술이전, 창업 구비/교육역량 대표실적				실적) /연				□ 예				□ 아니오			

[첨부 2] 2020년도 교육연구단 참여교수의 지도학생 현황

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	강철웅	Kang, Cheolwo ong		1995	내국인	자교	안규복		석사	0	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	김선호	Kim, Sunho		1995	내국인	자교	신종호		석사	0	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	김용인	Kim, Yongin		1981	내국인	타교	이석호		석사	1	미참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	김정빈	Kim, Jungbin		1982	내국인	타교	조해용		석사	2	미참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	김한솔	Kim, Hansol		1995	내국인	자교	조정호		석사	0	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	노만수	Noh,Man su		1991	내국인	타교	김기범		석사	0	미참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	박유진	Park, Yujin		1993	내국인	자교	정규원		석사	2	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	사공영 진	Sagong, Youngji n		1995	내국인	자교	주진원		석사	0	미참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	박현강	Park, Hyeonka ng		1996	내국인	자교	김기범		석사	3	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	손성훈	Son, Sunghun		1997	내국인	자교	김기범		석사	1	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	송의혁	Song, Eu ihyeok		1993	내국인	자교	이계복		석사	2	미참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	송현정	Song, Hy unjung		1997	내국인	자교	조해용		석사	0	참여	

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	신상혁	Shin, Sanghye ok		1994	내국인	자교	조해용		석사	1	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	신승철	Shin, SengChe ol		1995	내국인	자교	조정호		석사	0	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	안종현	Ahn, Jon ghyeon		1996	내국인	자교	안규복		석사	0	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	유호진	Yoo, Hojin		1995	내국인	자교	조정호		석사	0	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	이건호	Lee, Geonho		1995	내국인	자교	조정호		석사	0	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	이준서	Lee, Junseo		1995	내국인	자교	안규복		석사	1	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	이지후	Lee, Jihu		1995	내국인	자교	김기범		석사	0	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	이혜원	Lee, Hyeone		1996	내국인	자교	김기범		석사	2	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	임정택	Im, Jungtae k		1974	내국인	타교	이인환		석사	1	미참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	전석춘	Jeon, Seokchu n		1996	내국인	자교	조해용		석사	1	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	정승윤	Cheong, Seongyo on		1993	내국인	자교	이인환		석사	2	참여	

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	-	LIU MENG		1993	외국인	타교	조해용		석사	3	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	김기성	Kim, Kiseong		1993	내국인	자교	신응수		박사	4	미참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	박우진	Park,Wo ojin		1972	내국인	타교	조해용		박사	0	미참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	박진근	Park, Jingun		1985	내국인	타교	조해용		박사	3	미참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	유련	Yu, Lyun		1972	내국인	타교	조해용		박사	1	미참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	윤원재	Yoon, WonJae		1988	내국인	자교	안규복		박사	1	미참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	이석진	Yi, Seokjin		1975	내국인	타교	조해용		박사	2	미참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	이지수	Lee, Jisu		1987	내국인	자교	이석호		박사	0	미참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	정준휘	Jeong,J unhui		1976	내국인	타교	신응수		박사	0	미참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	황동현	Hwang,D onghyun		1991	내국인	자교	안규복		박사	6	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	-	FEKIRI CHAIMA		1992	외국인	타교	이인환		박사	4	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	-	YANG RUI		1991	외국인	타교	김기범		박사	0	참여	
2020.0 5.15	충북대 학교	기계공학부	-	LYU SHUQIAN G		1994	외국인	타교	조해용		석박사통합	4	참여	

전체 대학원생 수 (명)	석사	24	참여 대학원생 수 (명)	석사	18	참여비율 (%)	석사	75.00
	박사	11		박사	3		박사	27.27
	석·박사통합	1		석·박사통합	1		석·박사통합	100.00
	계	36		계	22		전체	61.11
자교 학사 전체 대 학원생 수 (명)	석사	19	자교 학사 참여 대 학원생 수 (명)	석사	17	자교학사 참여비율 (%)	석사	89.47
	박사	4		박사	1		박사	25.00
	석·박사통합	0		석·박사통합	0		석·박사통합	-
	계	23		계	18		전체	78.26
외국인 전체 대학 원생 수 (명)	석사	1	외국인 참여 대학 원생 수 (명)	석사	1	외국인 참여비율 (%)	석사	100.00
	박사	2		박사	2		박사	100.00
	석·박사통합	1		석·박사통합	1		석·박사통합	100.00
	계	4		계	4		전체	100.00