

『4단계 BK21사업』 혁신인재양성사업(신산업분야)

교육연구단 자체평가보고서

접수번호	-						
신청분야	신산업분야				단위	전국	
학술연구분야 분류코드	구분	관련분야		관련분야		관련분야	
		중분류	소분류	중분류	소분류	중분류	소분류
	분류명	전기공학	영상신호/직접회로	전자/정보통신공학	반도체소자/직접회로	제어계측공학	센서
비중(%)	30		55		15		
교육연구단명	국문) 미래 두뇌모방 지능형 시스템 반도체 혁신인재양성 사업단 영문) Innovative Graduate Program for Future Brain-Inspired Intelligence System Semiconductor						
교육연구단장	소속	서강대학교 공과대학 전자공학과					
	직위	교수					
	성명	국문	강석주		전화	-	
		영문	Suk-Ju Kang		팩스	-	
			이동전화				
			E-mail				
연차별 총 사업비 (백만원)	구분	1차년도 (20.9~21.2)	2차년도 (21.3~22.2)	3차년도 (22.3~23.2)			
	국고지원금	275.1	550.2	549.668			
총 사업기간	2020.9.1.-2027.8.31.(84개월)						
자체평가 대상기간	2021.9.1.-2022.8.31.(12개월)						
<p>본인은 관련 규정에 따라, 『4단계 BK21사업』 관련 법령, 귀 재단과의 협약에 따라 다음과 같이 자체평가보고서 및 자체평가결과보고서를 제출합니다.</p> <p style="text-align: right;">2022년 10월 4일</p>							
작성자	교육연구단장				강석주 (인)		
확인자	서강대학교 산학협력단장				정현식 (인)		

<자체평가 보고서 요약문>

중심어	지능형시스템반도체	두뇌모방	산학밀착		
	초고성능	초저전력	초고집적		
	특성화	사회공헌	자체기금		
교육연구단의 비전과 목표 달성정도	<p>0 비전: 파괴적 혁신 (Disruptive Innovation)을 지향하는 Global Top 50 지능형시스템반도체 특성화 교육연구단</p> <p>두뇌모방 지능형시스템반도체 연구그룹에서 Global Top 50 진입을 위하여</p> <ul style="list-style-type: none"> - 교육분야에서는 교수중심에서 학생중심의 융합형/개방형 교육체계 구축, - 연구분야에서는 SW응용에서 HW중심/SW융합 원천기술로의 방향성 전환, - 산학협력에서는 공급자중심에서 수요자중심의 산학밀착형 연구/인력양성 등의 파괴적 혁신을 지향하는 특성화 교육연구단 <p>0 목표: 초저전력, 초고성능, 초고집적 지능형시스템반도체 강국을 향한 차별화된 교육과 융복합연구를 통하여 글로벌 능력을 갖춘 우수인력 양성</p> <p>지능형시스템반도체를 위한 초저전력, 초고성능, 초고집적 반도체 분야의 세계적 선도기술을 연구, 교육하며 또한 벤처/중소기업/대기업과의 양방향 인력 및 기술교류 등 밀착형 산학협력을 강화하는 동시에, 교육부, 과기정통부, 산업통상자원부 등의 정부지원과 연계함으로써 지능형시스템반도체 분야 최고의 글로벌 창의인재양성을 목표로 하며 이를 위해 다음의 4대 실천과제를 수립:</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 차별화된 개방형교육 제공 ② 사회공헌형 창의능력 인재양성 ③ 융복합/ 산학밀착 연구역량 강화 ④ 글로벌 연구/교육 지향 <p>0 목표에 대한 달성정도:</p>				
	4대 실천과제	세부 추진방안	계획 1단계	실적 21-2/22-1	달성 도
	차별화된 개방형 교육 제공	신사업분야 교육과정개발/체계개편	◇, ○	최신 기술 동향에 맞춰 교과목 개편 및 신설 • 신규과목개설 실적: 1개 -EEE631 지능형비디오신호처리 • 교과목개편 실적: 3개 -EEE6510 지능형RF IC설계 -EEE6525 융복합반도체기술 -EEE6451 마이크로웨이브응용	●
		과학작문및발표 수업 도입	◇, ○	• 2021-1학기 비정규교과 신규과목개설 이후 매 학기 개설 • 참여대학원생 의무 수강과목으로 지정 • 이수자에게 수료증 발급	●
		연구트랙중심 교육과정운영	○	3개의 트랙으로 구분하고 의무 수강 과목을 지정하여 로드맵을 구성, CORE교육 강화 • 소자트랙 • 설계트랙 • 시스템트랙	●
필수프로젝트 과목 도입		◇, ○	특수연구에서 해당 트랙에 따라 프로젝트를 수행하고 보고서 제출을 의무화함.(학생주도 프로젝트) • 소자트랙: 지능형반도체소자/센서/공정 구현 • 설계트랙: 시스템IC/MPW제작 • 시스템트랙: FPGA 또는 임베디드소프트웨	●	

				어구현	
		OCW공개 및 온라인강의운영	○	<ul style="list-style-type: none"> 2022년 1학기 교내 교수학습센터와 연계하여 ‘마이크로웨이브응용’ (설계 트랙)의 교과 내용을 개편하고 서강 OCW 및 KOCW에 공개함 Zoom을 이용한 온라인 강의 진행 	●
		산업체수요반영 교육과정 운영	○	산업체 강사진에 의한 대학원 교육과정 운영 <ul style="list-style-type: none"> 2022학년도 1학기 개설 -EEE5273 나노반도체소자공정실무와특허사례 	●
		집중이수제를 통한 해외석학초빙/ 산업체 특강 확대	◇, ○	2022학년도 Oklahoma State University의 최우열 교수를 초빙계획 하여 2학기 강의를 진행 <ul style="list-style-type: none"> (RF집적회로 특론 (3학점), 총 12명 수강) 	●
	사회공헌형 창의 능력 인재 양성	신촌지역 3대학원 학점교류	○	<ul style="list-style-type: none"> 2021학년도 2학기 EEE6510 지능형 RFIC설계 2021학년도 2학기 EG14338-01 컴퓨터비전 (이화여대) 	●
		석박사통합과정, 학석통합과정, 학부연구생의 유기적 운영	◎	<ul style="list-style-type: none"> 학부연구생 제도를 통하여 연구에 대한 동기를 부여하고 산학트랙등을 이용하여 대학원 과정에 진학하는 커리어 패스가 원활하게 운영 중 	●
		대학원 활성화 행사	5회/년	<ul style="list-style-type: none"> 2020 온라인 대학원설명회 개최: 2020.09.24. 2020 대학원 설명회: 2020.10.29. 2021 대학원 설명회: 2021.04.29. 2022 대학원 설명회: 2021.04.14 	●
		우수학생 장학제도 강화	◇, ○	<ul style="list-style-type: none"> [본교] 석박사통합 및 박사생 입학장학금 지원 제도 시행 [본교] 우수 박사과정생 연구지원금 지원 제도 시행 (2020년 2학기~2021년 2학기 시행) [학과] 우수 학부 졸업생을 위한 장학금 지원 [학과] 타대학 출신 우수 대학원생 장학금 지원 [학과] 우수 석사 및 박사 논문 시상 제도 시행 	●
		산학장학/연구 프로그램 확대	◇, ○	<ul style="list-style-type: none"> 삼성전자 반도체 트랙 LG이노텍 트랙 LG전자 스마트융합 특성학과 트랙 현대모비스 SW 인력양성 프로그램 동부하이텍 트랙 프로그램 신설 준비 중 	●
		일반인대상 기술소개 동영상 제작	1개	<ul style="list-style-type: none"> 학과 Youtube 채널에 참여교수 연구실의 연구내용을 소개하는 동영상을 업로드 	●
	융복합/ 산학밀착 연구역량 강화	산학밀착형 연구프로그램 확대	◇, ○ (3개)	<ul style="list-style-type: none"> 동부하이텍 반도체 산학트랙 추가 운영을 준비 중 	●
		신임교수 충원	2명	<ul style="list-style-type: none"> 2022학년도 1학기부로 참여교수 2명 충원 및 1명 증원을 완료함 	●
		특허출원 및 기술이전	10건, 2000만원/년	<ul style="list-style-type: none"> 특허출원실적: 39건 기술이전 실적: 1억 2800만원 	●
		미래연구과제추진	1건/년	<ul style="list-style-type: none"> 2021학년도 2학기 7건의 과제 진행 -반도체 소자의 모델링 기법 개발 -휴먼 포즈 추정 정확도 향상을 위한 효율적인 특징 추출 기법 연구 -Wide Range High speed Referenceless CDR 개발 등 2022학년도 1학기 8건의 과제 진행중 - 공정 최적화를 위한 Model-based 	●

				Reinforcement Learning 알고리즘 연구 - 고효율, 고전력 SiC MOSFET의 스위칭 특성 및 응용 연구 - 강유전체를 활용한 뉴로모픽 반도체 소자 개발 등	
		산학협동 기술워크샵 개최	1개/년	<ul style="list-style-type: none"> 2021년 9월 2일 및 2022년 4월 28일 두차례에 걸쳐 대한전자공학회, 서강대학교 ISDRC와 아날로그/파워 IC 설계 워크샵을 공동으로 개최 	●
		국제 교류 및 공동 연구 강화	◇, ○	<ul style="list-style-type: none"> 박예인 석박통합과정 학생이 2022년 1월부터 6월까지 미국 Carnegie Mellon University에 파견되어 인공지능 관련 연구 및 교육을 이수함 2022년 3월 25일: 인텔의 박영락 박사를 초청하여 “Skin-like low-noise elastomeric organic photodiodes” 세미나 개최 	●
		대학원생 우수 해외 기관 장단기 연수 및 탐방/국제학회 참석교류	7명/년	<ul style="list-style-type: none"> 유현우, 곽재호 학생은 IEEE International Conference on Artificial Intelligence Circuits and Systems (AICAS)에서 논문 발표함 남윤찬, 조영수 학생이 CVPR 2022 Workshop on New Trends in Image Restoration and Enhancement workshop and challenges on image and video processing에서 논문을 발표함 정성훈, 남윤찬, 조영수 학생이 International Meeting on Information Display (IMID)에서 논문을 발표함 이창현, 김준규 학생이 The 37th International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications (ITC-CSCC)에서 논문을 발표함 곽용식 학생은 IEEE Asian Solid-State Circuits Conference (A-SSCC)에서 논문 발표함 김형은 학생은 IEEE International Symposium on Radio-Frequency Integration Technology에서 발표함 	●
		해외 석학 초빙 및 글로벌 교육/연구 프로그램 개발	◇, ○	<p>2022학년도 Oklahoma State University의 최우열 교수를 초빙계획 하여 2학기 강의를 진행</p> <ul style="list-style-type: none"> (RF집적회로 특론 (3학점), 총 12명 수강) 	●
		글로벌전문가 자문그룹	4명	<ul style="list-style-type: none"> 다음의 분들을 초빙하여 대학원생 글로벌 역량 강화를 위한 세미나를 진행 <ul style="list-style-type: none"> - Intel: 박영락 박사 - Ofinno: 이영운 박사 - Oklahoma State University: 최우열 교수 - Samsung Semiconductor, INC. (Meta 	●
		글로벌 연구/교육 지향			

	<p>우수 외국인 학생 확보 ◇, ○</p>	<p>Vision Lab): 강은철 박사</p> <ul style="list-style-type: none"> • 코로나로 인하여 우수 외국인 학생 확보에 어려움이 있으나 국내외 커뮤니티를 통하여 대학원을 홍보 중 • 홍보문을 만들어 참여교수 연구실을 홍보하였음 	<p>●</p>
<p>교육역량 영역 성과</p>	<p>- 계획단계 ◇ : 개발, ○ : 도입, ◎ : 정착, ● : 확산 - 달성정도 ● : 매우 우수, ● : 우수, ○ : 보통, ○ : 미흡, ○ : 매우 미흡</p> <p>세계 최고수준의 혁신을 지향하는 지능형시스템반도체 인재양성을 위해서 다음의 4가지 핵심목표로 교육을 운영할 계획</p> <p>① 신산업 맞춤형 교육과정:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 계획: 핵심 트랙 중심의 FoR (Field of Research) 기반 최신 연구가 선순환 반영 되도록 교과목 운영 및 이론교육뿐만 아니라 구현 교육을 졸업 필수 CORE 교육으로 지정하여 산업현장에 졸업후 바로 투입 가능한 혁신 인재를 양성 • 성과: <ul style="list-style-type: none"> - 두뇌모방 지능형시스템반도체의 우수인력 양성을 목표로 2021년 2월 참여대학원생 대상 교과과정 및 이수 규정을 제정하였고, 그 후 두 번의 교과과정 개편을 통해 지속적으로 교과 과정 및 체계개선을 진행하였음 - 신규 교과목 개발을 통해 지능형반도체 최신 기술 동향을 지속적으로 교육할 수 있도록 하고 있음 - 다수의 교과목을 교육과정 및 이수규정에 추가하여, 학생들의 수업 선택권 확대 및 지능형 반도체에 대한 전반적인 지식을 더 넓게 습득할 수 있도록 함 - 신규 참여 교수(김광수 교수, 홍성완 교수, 김상완 교수)를 통한 새로운 연구 분야에 대한 교과목을 개설함 (지능형전력관리회로의이해및해석, 지능형그린에너지변환집적회로설계 등) - 산학협력중점 교수(윤규한 교수-SK하이닉스, 박병하 교수-삼성전자)의 신산업 분야 및 산업밀착형 교과목 개설 (나노반도체소자공정실무와특허사례(캡스톤디자인), 지능형CMOS집적회로설계II, 혼성모드시스템해석, 지능형CMOS집적회로설계I) <p>② 학생 맞춤형 교육과정:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 계획: 학생중심의 교육과정 과목 로드맵 제공 및 이수 방향성을 제시하여 학생 맞춤형 교육 과정을 체계적으로 이수 가능하도록 함 • 성과: <ul style="list-style-type: none"> - 학생들의 연구 분야에 따라 소자, 설계, 시스템 트랙에서 자유롭게 교과목을 선택하여 이수할 수 있는 학생 맞춤형 교육 과정을 수립함. 학생들의 의견을 수렴하여 두 차례에 걸쳐 교육 과정을 개편함 - 지도 교수 및 BK사업단에서 학생들의 수강 과목을 지속적으로 모니터링하며 충분한 가이드를 하고 있음(BK필수교과이수현황체크리스트). 또한, 담당 교수가 과목 이수 로드맵을 제공하여 참여 학생들이 교과목을 수강하는데 도움을 주고 있음 <p>③ 유연성 높은 교육과정:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 계획: 중요성에 따라 다양한 학점을 부여할 수 있는 학점체계를 구축하여, 교육을 유연하게 진행하며, 해외석학초빙 또는 산학협력특강 교과목 개설과 계절학기 강의 개설을 활성화하여 조기에 course work이 완료가 가능하게 함 • 성과: 본 사업단에서는 교육 과정 구성 시 기존 1, 2, 3학점 체계로 분류되지 않고 자유롭게 수행할 수 있는 Core-프로젝트 과목을 필수로 하였으며, 해당 교과목에서 각 소속 트랙에 따라, 1) 소자: 지능형 반도체 소자/센서/공정 구현, 2) 		

	<p>설계: 시스템IC / MPW 제작, 3) 시스템: FPGA / 임베디드소프트웨어 구현을 진행하고 있음. 또한, CORE 교육인 필수프로젝트를 통해 모든 학생들이 산업체 요구에 대응가능한 인재로 성장할 수 있도록 함</p> <p>④ 국제화/개방형 교육과정:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 계획: 온라인 교육/단기과정 등이 포함된 개방적인 교육의 활성화 및 박사과정의 경우 필수 사항으로 해외연수와 해외기관 밀착형 국제공동 연구 등을 통한 글로벌화를 지향하고 우수 외국인 대학원생 유치 및 교육을 통한 국제화 교육 시행 • 성과: 2022학년도 Oklahoma State University의 최우열 교수를 초빙을 계획하여 2학기 강의를 진행 (RF 집적회로 특론 (3학점), 총 12명 수강)
<p>연구역량 영역 성과</p>	<p>지능형 시스템 반도체 분야에서 세계적 수준의 연구 그룹으로 도약하기 위해서 4가지 핵심목표로 연구개발을 추진할 계획</p> <p>① 질적 수준향상을 통한 수월성 확보:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 계획: 연구의 양적평가를 지양하고 연구내용에 있어서 학술적/산업적 질적 향상을 지향하며, 이를 평가하기 위한 자체진단 점수 및 인센티브 제도 등 우수연구 장려정책 시행 • 성과: 1차년도(2020. 9. 1. ~ 2021. 2. 28.) 연구 성과, 교육 성과, 창의성을 기준으로 기여도를 측정하여 총 6,900,00원 지급 <p>② 국제화를 통한 글로벌 연구지향:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 계획: 글로벌 자문그룹 운영 및 국제공동연구 등의 활성화를 통하여 연구인력의 글로벌 역량을 강화하며, 이를 통하여 우수 외국연구인력 유치 <ul style="list-style-type: none"> • 다음의 분들을 초빙하여 대학원생 글로벌 역량 강화를 위한 세미나 진행 <ul style="list-style-type: none"> - Intel: 박영락 박사 - Ofinno: 이영운 박사 - Oklahoma State University: 최우열 교수 - Samsung Semiconductor, INC. (Meta Vision Lab): 강은철 박사 <p>③ 산학밀착 연구역량 강화:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 계획: 실용적 연구를 위해 산학트랙 등을 통한 산업체 수요 지향적 연구를 수행하고 우수 특허 및 기술이전 확대를 추진 • 성과: 특허출원 10건/년, 기술이전 2000만원/년을 목표로 하였으나 특허출원 실적: 39건, 기술이전 수입 1억 2800만원이라는 성과를 거둠 <p>④ 융복합/미래지향적 기술개발:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 계획: 도전적 연구를 통한 미래지향적 기술 개발뿐만 아니라 창의력 강화를 위한 융합형 프로그램 도입 및 자체 발굴과제를 수행 • 성과: 2021학년도 2학기 7건의 과제 진행 <ul style="list-style-type: none"> - 반도체 소자의 모델링 기법 개발 - 휴먼 포즈 추정 정확도 향상을 위한 효율적인 특징 추출 기법 연구 - Wide Range High speed Referenceless CDR 개발 외 4건 • 2022학년도 1학기 8건의 과제 진행 중 <ul style="list-style-type: none"> - 공정 최적화를 위한 Model-based Reinforcement Learning 알고리즘 연구 - 고효율, 고전력 SiC MOSFET의 스위칭 특성 및 응용 연구 - 강유전체를 활용한 뉴로모픽 반도체 소자 개발 외 4건
<p>산학협력 영역</p>	<p>“빠르게, 다르게, 확실하게” 산업체 수요를 200% 만족하는 교육과 산학협력체계</p>

<p style="text-align: center;">결과</p>	<p>구축을 위해 4가지 핵심목표로 산학협력을 추진</p> <p>① 미래 산업의 일익을 담당할 창의적이고 혁신적인 전문 인재 양성</p> <p>② 산학교류의 활성화를 위한 산학협력 네트워크 구축: 기존 및 새로이 구축될 산업체와의 협력 네트워크 및 산학트랙 등을 통해 교육 및 기술개발 등에 협력 기반 마련</p> <p>③ 산학공동 교육과정 개발 및 운영:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 계획: 산업체 수요를 반영한 유연하고 실질적인 교과과정을 편성하고 필요 시 산업체 재직자가 강의를 진행하며 참여교수는 산업체에서 임직원 대상 반도체 교육을 담당 • 성과: 2022학년도 1학기 ‘EEE5273 나노반도체소자공정실무와특허사례’ 개설 개설 <p>④ 산학공동 기술개발:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 계획: 창의적이고 혁신적인 연구결과를 기술이전 및 공동연구를 통하여 산업체의 기술 수요를 충족 • 성과: 기술이전 5건, 수입총액 1억 2800만원, 산업체과제 수주실적 56건, 약 20억원 수주
<p style="text-align: center;">미흡한 부분 / 문제점 제시</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 신입교원의 임용을 활발하게 진행하여 이미 회로 설계 분야 1분을 초빙하였고 2023년 1학기 중에 반도체소자/공정 분야 1분을 초빙할 계획이며, 이를 통해서 당초 제안한 트랙별 교과 과정을 충실하게 진행할 계획임 • 코로나로 인하여 국제 공동연구 및 인력 교류가 계획대로 진행되지 않았지만, 온라인을 통해서 활성화 예정임 • 박사과정 학생의 상대적인 비율이 낮은 문제를 해결하기 위해서, 본 사업을 통해 통합 과정 학생 유입을 적극적으로 진행할 계획임
<p style="text-align: center;">차년도 추진계획</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 차별화된 개방형 교육 제공 <ul style="list-style-type: none"> - 개편된 교과목의 안정적 운영과 본 사업 참여대학원생 이수 실적 도출 - 해외석학 초빙 및 산업체 특강 운영 • 사회공헌형 창의 능력 인재 양성 <ul style="list-style-type: none"> - 학부 연구생에서 석박통합 및 박사과정까지 대학원 우수인력 유인 트랙 활성화 - 산학장학/연구 프로그램의 확대 운영 • 융복합/산학밀착 연구역량 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 신입교수 1인이상 충원으로 교육/연구 역량 보강 - 논문/학술대회/특허 등의 연구실적 질적 성장 - 미래연구과제 및 산학협동 기술 워크샵의 지속적 운영 • 글로벌 연구/교육 지향 <ul style="list-style-type: none"> - 코로나로 중지되었던 국제교류, 공동연구 등의 해외 파견 적극적인 운영이며, 아직 코로나로 어려운 부분은 온라인과 함께 진행 계획 - 글로벌 전문가 자문그룹 확대 운영 - 해외 우수 인력 확보를 위한 홍보

1. 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량

성 명	한 글	강석주	영 문	Suk-Ku Kang
소 속 기 관	서강대학교 공과대학 전자공학과			

■ 연구단장 변경

- 이전 연구단장이었던 최우영 교수(연구단장 수행 기간: 2020. 9. 1. ~ 2022. 02. 28.)의 이직으로 인하여 2022년 3월 1일부터 연구단장을 기존 참여교수였던 강석주 교수로 교체하였음

■ 신규 연구단장 연구·교육·행정 역량 소개

교육연구단장인 서강대학교 강석주 교수는 멀티미디어 SoC와 차세대 디스플레이 시스템에서의 인공지능 반도체 기술 적용과 상용화를 위해서 다양한 연구 개발을 진행하고 있으며, 특히 영상 신호 처리 및 디지털 회로 분야와 최근 딥러닝 기술 적용을 통해 반도체 및 디스플레이 산업의 경쟁력 향상에 크게 기여하고 있음. 구체적인 내용을 아래와 같이 항목 별로 나눠서 기술함.

○ 연구 활동 및 우수성

강석주 교수는 TV, 스마트폰, 가상현실 헤드 마운티드 디스플레이 등에 사용되는 차세대 디스플레이 시스템반도체에 필수적인 초고화질 영상 향상 및 개선 기술, 딥러닝 기술 기반 영상 노이즈 제거, High Dynamic Range (HDR) 영상 생성 기술, Motion Blur 저감을 위한 Frame Rate Conversion 기술, Content-aware OLED/LCD 파워 저감 기술 등 다양한 원천 기술들의 연구 개발을 진행하고 있음.

이와 함께 관련 분야에서 질적 및 양적으로 권위 있는 국제 저명 학술지 (73편)에 출판하였고, 국내외 특허(41건)에 출원 및 등록하였으며, 해당 기술이 업계에서 많이 활용될 수 있도록 국제 표준화도 진행함. 최근 강석주 교수는 영상 화질 향상에서 현재 가장 큰 이슈인 영상 계조 확장에 대해서 세계 최초로 다중 노출 기반 HDR 영상 생성 기술을 개발하여 취득 영상의 노출 정도를 인공 지능 기술로 분석한 후 여러 노출 정도를 갖는 Stack으로 만들어 HDR 영상을 생성하는 연구를 진행하고 있음.

해당 연구로 2018년 Deep Recursive HDR: Inverse Tone Mapping using Generative Adversarial Networks 주제로 인공 지능 분야 세계 3대 학회 중 하나인 ECCV 학회에 발표하여 크게 주목받았으며, 후속 연구 또한 최고 학회에 End-to-End Differentiable Learning to HDR Image Synthesis for Multi-exposure Images (AAAI, 2021년), Selective TransHDR: Transformer-based selective HDR Imaging using Ghost Region Mask (ECCV, 2022년) 연이어 발표하였음. 또한 IEEE Transactions on Multimedia 등 관련 분야 최고 저널에 출판하였으며, 여러 산업체와 국제 저명 학회에서 초청 강연을 진행함. 또한 삼성디스플레이, LX세미콘, 삼성전자 등 디스플레이 유관 산업체와 함께 긴밀히 협력하여 다양한 후속 연구를 진행하고 있음.

이와 함께 초고해상도 영상 개선 및 변환 기술에 대해서도 최근 매우 활발히 연구하고 있으며, 해당 이론을 수학적으로 분석하여 저전력 및 저계산량 기술 개발 연구를 진행하고 있음. 이를 통해 4K/8K 해상도 디스플레이의 성능 향상과 상용화 가능한 기술 개발을 위해 다양한 산업체들과 공동 연구 진행하고 있음. 해당 결과를 관련 분야 최고 저널인 IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology에 An Energy-Efficient Deconvolutional Neural Networks for Single Image Super-Resolution 주제로 출판을 진행하였으며, 관련한 후속 연구를 인공지능 반도체 분야 최고 학회인

DATE, ASP-DAC 등에 발표함.

이와 같이 강석주 교수는 영상 및 비디오 처리 시스템, 차세대 디스플레이 시스템, 딥러닝 기반 하드웨어 시스템 분야의 우수한 연구 결과에 대한 공로를 인정받아서 2019년에 미국전기전자학회(IEEE)와 대한전자공학회(IEIE)가 공동으로 설립한 IT 젊은 공학자상 (IEIE/IEEE Joint Award for Young IT Engineer)을 수상, 2020년에 한국방송미디어공학회에서 신진연구자상, 2022년에 디스플레이 기술 부분의 뛰어난 과학적 업적을 기리기 위해 International Meeting on Information Display (IMID)에서 제정된 기술논문상인 머크 젊은 과학자상 (Merck Young Scientist Award)을 수상함.

○ 교육/행정/대외 활동 및 우수성

강석주 교수는 2017년부터 2020년까지 IEEE 3079 Working Group에서 가상현실 Head Mounted Display(HMD)의 Cyber Sickness 저감을 위한 국제 표준화를 위해 디스플레이 그룹 의장으로 관련 기술 표준화를 진행하였으며, 해당 국제 활동 노력을 인정받아 2018년부터 현재까지 한국정보통신기술협회(TTA)의 ICT 국제 표준 전문가로 지원받아 활동하고 있으며, 반도체 및 디스플레이의 국제 표준 제정을 위해서 활발히 활동하고 있음.

또한 2019년과 2022년 최고 권위의 국제 디스플레이 학회인 International Meeting on Information Display (IMID)와 SID International Symposium, Seminar, and Exhibition에서 가상현실 환경에서의 인공지능 기술을 기반으로 한 화질 향상 기술에 대한 기여를 인정받아 관련 연구 결과를 바탕으로 여러 초청 강연들을 진행함. 이외에 일본 최고 권위의 국제 디스플레이 학회인 International Display Workshops (IDW)에서 2019년, 2021년, 2022년(예정)까지 지속적으로 차세대 디스플레이 인공지능 기술 적용에 대한 다양한 연구 결과를 주제로 초청 강연을 진행함.

관련 분야 국제 학술지 관련 활동으로 2018년도부터 국제 저널인 IEIE Transactions on Smart Processing and Computing과 국내 저널인 Journal of Institute of Electronics and Information Engineers에서 Associate Editor를 맡아서 관련 분야 논문 모집 및 출판에 기여하고 있음. 2015년 이후 International Meeting on Information Display (IMID), IEEE International Conference on Consumer Electronics, International SoC Design Conference, IEEE International Symposium on Circuits and Systems 등 다수의 학회에서 Technical Program Committee (TPC) 및 TPC Chair로 활동하고 있음.

강석주 교수는 인공지능 반도체 및 영상 신호처리 분야에서 딥 뉴럴 네트워크 관련 기술 확산을 위해서 다수의 교육을 진행하고 있음. 구체적으로 반도체에서 인공 지능 기술 적용을 위해 반도체설계교육센터(IDECE)를 통해 뉴로모픽 하드웨어 이해를 위한 딥러닝 기술 기초 및 응용을 주제로 여러 차례 교육 진행하였으며, 딥러닝 기술에 대한 기초 및 응용에 대해서 삼성디스플레이, 삼성전자, LG디스플레이 등 산업체에서 다수의 교육을 진행하였음. 이외에 딥러닝 기술과 차세대 디스플레이 적용 확산을 위해서 한국정보디스플레이학회, 대한전자공학회, 반도체공학회, 대한임베디드공학회 등 많은 기관에서 2016년 이후 현재까지 가상현실 시스템, 딥러닝 기술 세미나, 튜토리얼 등을 80회 가량 진행함. 구체적인 교육/행정 활동에 대한 내역은 아래와 같음.

- 삼성전자-서강대 전략산학프로그램 및 반도체트랙 (2022년-현재) 간사교수/운영위원을 활동
- 네이버 CLOVA AI 인공지능 관련 자문 교수(2022.02-현재)로 활동
- TTA ICT 국제 표준 전문가 (2018.01-현재)로 활동
- IEIE Transactions on Smart Processing and Computing 편집위원 및 총괄 간사로 활동
- Journal of Institute of Electronics and Information Engineers 편집위원으로 활동
- IEEE ISCAS (2021) 국내 개최를 위한 조직위원으로 활동

- IEEE AICAS (2022) 국내 개최를 위한 조직위원으로 활동
- ITC-CSCC (2021) 국제학회 프로그램 위원장으로 활동
- ICEIC (2023 예정) 국제 학회 프로그램 위원장으로 활동
- 대한전자공학회 추계학술대회 (2022) 공동 프로그램 위원장으로 활동
- ICCE Asia (2022) 공동 프로그램 위원장으로 활동
- 대한전자공학회 상임이사 및 한국방송미디어공학회 비상임이사로 기술 워크샵 조직 등의 활동
- 반도체공학회 이사 및 AI반도체연구회 위원으로 활동
- International Meeting on Information Display 조직위원으로 활동
- International SoC Design Conference 조직위원으로 활동
- 전자공학과 교과과정위원회/홍보위원회 위원으로 활동

2. 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여연구진

<표 1-1> 교육연구단 대학원 학과(부) 전임 교수 현황 (단위: 명, %)

신청학과(부)	기준 학기	전체교수 수			참여교수 수		
		전임	겸임	계	전임	겸임	계
전자공학과	2021년 2학기	21	0	21	7	0	7
	2022년 1학기	21	0	21	8	0	8

<표 1-2> 최근 1년간 교육연구단 대학원 학과(부) 소속 전임/겸임 교수 변동 내역

연번	성명	변동 학기	전출/전입	변동 사유	비고
1	이승훈	2021년 2학기	전출	정년퇴임	
2	최우영	2021년 2학기	전출	퇴직(이직)	
3	김광수	2022년 1학기	전입	참여교수 증원	
4	홍성완	2022년 1학기	전입	참여교수 증원	
5	김상완	2022년 1학기	전입	신임교수 증원	

<표 1-3> 교육연구단 참여교수 지도학생 현황 (단위: 명, %)

신청학과(부)	기준학기	대학원생 수											
		석사			박사			석·박사 통합			계		
		전체	참여	참여비율 (%)	전체	참여	참여비율 (%)	전체	참여	참여비율 (%)	전체	참여	참여비율 (%)
전자공학과	2021년 2학기	99	43	43.4	29	0	0	28	11	39.3	156	54	34.6
	2022년 1학기	116	57	49.1	26	0	0	37	20	54.1	179	77	43.1
참여교수 대 참여학생 비율		2021년 2학기: 1:7.8, 2022년 1학기: 1:9.6											

본 교육연구단은 2명의 참여교수를 증원하고 및 1명의 신임교수를 증원하여 신청서 제출 당시의 참여교수 증원계획을 다음과 같이 2022년 현재에 조기 완료함.

이행 현황 및 계획	1단계 (2020~21)	2단계 (2022~24)	3단계 (2025~27)
신임교수 충원	2명 완료	누적 3명 완료 (2022년도 1명 증원)	누적 3명 이상 (계획)

○ 교원 충원 현황

- 본 교육연구단은 지속적인 우수 교원 참여를 목표로, 2023년 1학기에 “지능형 반도체 소자 및 재료” 분야의 신임교원을 추가로 1명 충원할 계획임.
- 또한 본 교육연구단에 신규 참여한 신진 교원인 홍성완 교수 (2021년 3월 부임), 김상완 교수 (2022년 3월 부임)에게 본교와 협약된 삼성전자 DS 연구지원금과제를 통해서 2022년 3월부터 2025년 2월까지 각각 3년간 총 1억8천만원 (매년 6천만원) 연구과제 및 연구비를 지원하고 있음.
- 해당 과제들의 경우 본 교육연구단의 핵심 연구 주제인 지능형 반도체 설계 및 소자와 관련된 내용 (아래 교수별 세부 제목 표기)으로 신진 교원들의 관련 연구 활성화에 적극 지원하고 있음.
 - 홍성완 교수: 저전력 고집적 시스템 내장형 스위칭 컨버터 개발
 - 김상완 교수: 저전력 인공지능망을 위한 강유전체 터널 전계 효과 트랜지스터 시냅스 소자개발

2. 교육연구단의 비전 및 목표 달성정도

■ 교육연구단 비전 및 목표 대비 실적

파괴적 혁신을 지향하는 Global Top 50 지능형시스템반도체 특성화 교육연구단

두뇌모방 지능형시스템반도체 연구그룹에서 Global Top 50 진입을 위하여

- 교육분야에서는 교수중심에서 학생중심의 융합형/개방형 교육체계 구축,
- 연구분야에서는 SW응용에서 HW중심/SW융합 원천기술로의 방향성 전환,
- 산학협력에서는 공급자중심에서 수요자중심의 산학밀착형 연구/인력양성 등의 파괴적 혁신을 지향하는 특성화 교육연구단



[그림] 본 교육연구단의 비전, 목표, 실천과제 및 구현방안

초저전력, 초고성능, 초고집적 두뇌모방 지능형시스템반도체 강국을 향한 차별화된 교육과 융복합연구를 통하여 글로벌 능력을 갖춘 우수핵심인력 양성

두뇌모방 지능형시스템반도체를 위한 초저전력, 초고성능, 초고집적 반도체 분야의 세계적 선도기술을 연구, 교육하며 또한 벤처/중소기업/대기업과의 양방향 인력 및 기술교류 등 밀착형 산학협력을 강화하는 동시에, 교육부, 과기정통부, 산업통상자원부 등의 정부지원과 연계함으로써 지능형시스템 반도체 분야 최고의 글로벌 창의인재 양성을 목표로 하며 다음과 같은 4대 실천과제를 수립하였으며, 계획대비 실적은 아래 표와 같음.

4대 실천과제	세부 추진방안	계획	실적	달성도
		1단계	21-2/22-1	
차별화된 개방형 교육 제공	신사업분야 교육과정개발/체계개편	◇, ○	최신 기술 동향에 맞춰 교과목 개편 및 신설 • 신규과목개설 실적: 1개 -EEE631 지능형비디오신호처리 • 교과목개편 실적: 3개 -EEE6510 지능형RF IC설계 -EEE6525 융복합반도체기술 -EEE6451 마이크로웨이브응용	●
	과학작문및발표 수업 도입	◇, ○	• 2021-1학기 비정규교과 신규과목개설 이후 매 학기 개설 • 참여대학원생 의무 수강과목으로 지정 • 이수자에게 수료증 발급	●
	연구트랙중심 교육과정운영	○	3개의 트랙으로 구분하고 의무 수강 과목을 지정하여 로드맵을 구성, CORE교육 강화 • 소자트랙 • 설계트랙 • 시스템트랙	●
	필수프로젝트 과목 도입	◇, ○	특수연구에서 해당 트랙에 따라 프로젝트를 수행하고 보고서 제출을 의무화함.(학생주도 프로젝트) • 소자트랙: 지능형반도체소자/센서/공정 구현 • 설계트랙: 시스템IC/MPW제작 • 시스템트랙: FPGA 또는 임베디드소프트웨어구현	●
	OCW공개 및 온라인강의운영	○	• 2022년 1학기 교내 교수학습센터와 연계하여 ‘마이크로웨이브응용’ (설계 트랙)의 교과 내용을 개편하고 서강 OCW 및 KOCW에 공개함 • Zoom을 이용한 온라인 강의 진행	●
	산업체수요반영 교육과정 운영	○	산업체 강사진에 의한 대학원 교육과정 운영 • 2022학년도 1학기 개설 -EEE5273 나노반도체소자공정실무와특허사례	●
	집중이수제를 통한 해외석학초빙/ 산업체 특강 확대	◇, ○	2022학년도 Oklahoma State University의 최우열 교수를 초빙계획 하여 2학기 강의를 진행 • (RF집적회로 특론 (3학점), 총 12명 수강)	●
	신촌지역 3대학원 학점교류	○	• 2021학년도 2학기 EEE6510 지능형 RFIC설계 • 2021학년도 2학기 EG14338-01 컴퓨터비전(이화여대)	●
사회공헌형 창의 능력 인재 양성	석박사통합과정, 학석통합과정, 학부연구생의 유기적 운영	◎	• 학부연구생 제도를 통하여 연구에 대한 동기를 부여하고 산학트랙등을 이용하여 대학원 과정에 진학하는 커리어 패스가 원활하게 운영 중	●

	대학원 활성화 행사	5회/년	<ul style="list-style-type: none"> • 2020 온라인 대학원설명회 개최: 2020.09.24. • 2020 대학원 설명회: 2020.10.29. • 2021 대학원 설명회: 2021.04.29. • 2022 대학원 설명회: 2021.04.14 	●
	우수학생 장학제도 강화	◇, ○	<ul style="list-style-type: none"> • [본교] 석박사통합 및 박사생 입학장학금 지원 제도 시행 • [본교] 우수 박사과정생 연구지원금 지원 제도 시행 (2020년 2학기~2021년 2학기 시행) • [학과] 우수 학부 졸업생을 위한 장학금 지원 • [학과] 타대학 출신 우수 대학원생 장학금 지원 • [학과] 우수 석사 및 박사 논문 시상 제도 시행 	●
	산학장학/연구 프로그램 확대	◇, ○	<ul style="list-style-type: none"> • 삼성전자 반도체 트랙 • LG이노텍 트랙 • LG전자 스마트융합 특성학과 트랙 • 현대모비스 SW 인력양성 프로그램 • 동부하이텍 트랙 프로그램 신설 준비 중 	●
	일반인대상 기술소개 동영상 제작	1개	• 학과 Youtube 채널에 참여교수 연구실의 연구내용을 소개하는 동영상을 업로드	●
융복합/산학밀착 연구역량 강화	산학밀착형 연구프로그램 확대	◇, ○ (3개)	• 동부하이텍 반도체 산학트랙 추가 운영을 준비 중	●
	신임교수 충원	2명	• 2022학년도 1학기부로 참여교수 2명 충원 및 1명 충원을 완료함	●
	특허출원 및 기술이전	10건, 2000만원/년	<ul style="list-style-type: none"> • 특허출원실적: 39건 • 기술이전 실적: 1억 2800만원 	●
	미래연구과제추진	1건/년	<ul style="list-style-type: none"> • 2021학년도 2학기 7건의 과제 진행 -반도체 소자의 모델링 기법 개발 -휴먼 포즈 추정 정확도 향상을 위한 효율적인 특징 추출 기법 연구 -Wide Range High speed Referenceless CDR 개발 등 • 2022학년도 1학기 8건의 과제 진행중 - 공정 최적화를 위한 Model-based Reinforcement Learning 알고리즘 연구 - 고효율, 고전력 SiC MOSFET의 스위칭 특성 및 응용 연구 - 강유전체를 활용한 뉴로모픽 반도체 소자 개발 등 	●
	산학협동 기술워크샵 개최	1개/년	• 2021년 9월 2일 및 2022년 4월 28일 두차례에 걸쳐 대한전자공학회, 서강대학교 ISDRC와 아날로그/파워 IC 설계 워크샵을 공동으로 개최	●
글로벌 연구/교육 지향	국제 교류 및 공동 연구 강화	◇, ○	<ul style="list-style-type: none"> • 박예인 석박통합과정 학생이 2022년 1월부터 6월까지 미국 Carnegie Mellon University에 파견되어 인공지능 관련 연구 및 교육을 이수함 • 2022년 3월 25일: 인텔의 박영락 박사를 초청하여 “Skin-like low-noise elastomeric organic photodiodes” 세미나 개최 	●
	대학원생 우수 해외 기관 장단기 연수 및 탐방/국제학회 참석교류	7명/년	<ul style="list-style-type: none"> • 유현우, 박재호 학생은 IEEE International Conference on Artificial Intelligence Circuits and Systems (AICAS)에서 논문 발표함 • 남윤찬, 조영수 학생이 CVPR 2022 Workshop on 	●

			<p>New Trends in Image Restoration and Enhancement workshop and challenges on image and video processing에서 논문을 발표함</p> <ul style="list-style-type: none"> • 정성훈, 남윤찬, 조영수 학생이 International Meeting on Information Display (IMID)에서 논문을 발표함 • 이창현, 김준규 학생이 The 37th International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications (ITC-CSCC)에서 논문을 발표함 • 광용식 학생은 IEEE Asian Solid-State Circuits Conference (A-SSCC)에서 논문 발표함 • 김형은 학생은 IEEE International Symposium on Radio-Frequency Integration Technology에서 발표함 	
	해외 석학 초빙 및 글로벌 교육/연구 프로그램 개발	◇, ○	<p>2022학년도 Oklahoma State University의 최우열 교수를 초빙계획 하여 2학기 강의를 진행</p> <ul style="list-style-type: none"> • (RF집적회로 특론 (3학점), 총 12명 수강) 	●
	글로벌전문가 자문그룹	4명	<ul style="list-style-type: none"> • 다음의 분들을 초빙하여 대학원생 글로벌 역량 강화를 위한 세미나를 진행 <ul style="list-style-type: none"> - Intel: 박영락 박사 - Ofinno: 이영운 박사 - Oklahoma State University: 최우열 교수 - Samsung Semiconductor, INC. (Meta Vision Lab): 강은철 박사 	●
	우수 외국인 학생 확보	◇, ○	<ul style="list-style-type: none"> • 코로나로 인하여 우수 외국인 학생 확보에 어려움이 있으나 국내외 커뮤니티를 통하여 대학원을 홍보 중 • 홍보문을 만들어 참여교수 연구실을 홍보하였음 	●

- 계획단계 ◇ : 개발, ○ : 도입, ◎ : 정착, ● : 확산

- 달성정도 ● : 매우 우수, ● : 우수, ● : 보통, ● : 미흡, ○ : 매우 미흡

■ 교육연구단 비전 및 목표 대비 실적

- 신입교원의 임용을 지속적으로 진행하여 이미 회로설계 분야 1분을 초빙하였고, 2023년 1학기 중에 반도체소자/공정 분야 1분을 추가로 초빙할 계획이며, 이를 통해서 제안한 트랙별 교과과정을 충실하게 진행할 계획임
- 코로나로 인하여 국제 공동연구 및 인력 교류가 계획대로 진행되지 않았지만, 온라인 활성화 등을 통해서 적극적으로 진행 예정
- 박사과정 학생의 상대적인 비율이 낮지만, 석박통합과정 유도 확대 등으로 개선 예정

□ 교육역량 대표 우수성과

■ 대학원생 연구실적

- 강석주 교수 연구실 학생 김기남 학생은 IEEE Transactions on Multimedia (IF: 6.513, Q-value: Q1, JCR 상위 4.62%)에 논문 게재하였으며, 박예인 학생은 Proceedings of the European Conference on Computer Vision (ECCV)를 발표 예정임. 또한, 강석주 교수 외 3인의 학생은 국내 특허 1건 출원
- 윤광석 교수 연구실 김태우 학생은 반도체공학회 하계학술대회에서 발표
- 안길초 교수 연구실 김호진 학생은 Journal Of Semiconductor Technology and Science (IF: 0.561)에 논문을 게재하였으며, 곽용식 학생은 IEEE Asian Solid-State Circuits Conference (A-SSCC)에서 논문 발표. 또한, 안길초 교수 외 9인의 학생이 출원한 특허 1건이 등록됨.
- 정진호 교수 연구실 최원석 학생은 Scientific Reports (IF: 4.996, Q-value: Q2, JCR 상위 25.34%)에 논문 게재하였으며, 김형은 학생은 IEEE International Symposium on Radio-Frequency Integration Technology에서 발표함. 또한, 정진호 교수 외 2인의 학생은 국내 특허 1건 출원
- 홍성완 교수 연구실 이찬호 학생은 IEEE Transactions on Power Electronics (IF: 5.967, Q-value: Q1, JCR 상위 15.76%)에 논문 게재하였으며, 홍성완 교수 외 1인의 학생은 국내 특허 1건 출원

■ 참여교수 교육대표실적

- 강석주 교수는 비교과 필수 과목인 과학 작문 및 표현을 운영 중이며, 지능형비디오신호처리 교과목을 신규 개설
- 김상완 교수는 융복합반도체기술 교과목을 개편
- 범진욱 교수는 지능형 RFIC설계 교과목을 개편
- 정진호 교수는 마이크로웨이브응용 교과목의 내용을 개편하고 강의 공개함. (OCW)

1. 교육과정 구성 및 운영

1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

- **신사업 분야 교육과정 개발 / 체계 개편**
- 기존 계획
 - 대학원 교육과정의 중심을 두뇌모방 지능형시스템반도체 연구를 위한 핵심 트랙이 주축이 된 FoR (Field of Research) 기반으로 다양한 교과목 개설 및 운영
 - 수행 내역
 - 두뇌모방 지능형시스템반도체의 우수인력 양성을 목표로 2021년 2월 참여대학원생 대상 교과과정 및 이수 규정을 제정하였고, 그 후 두 번의 교과과정 개편을 통해 지속적으로 교과 과정 및 체계 개선을 진행하였음
 - 신규 교과목 개발을 통해 지능형반도체 최신 기술 동향을 지속적으로 교육할 수 있도록 하고 있음
 - 다수의 교과목을 교육과정 및 이수규정에 추가하여, 학생들의 수업 선택권 확대 및 지능형 반도체에 대한 전반적인 지식을 더 넓게 습득할 수 있도록 함
 - 신규 참여 교수(김광수 교수, 홍성완 교수, 김상완 교수)를 통한 새로운 연구 분야에 대한 교과목을 개설함 (지능형전력관리회로의이해및해석, 지능형그린에너지변환집적회로설계 등)
 - 산학협력중점 교수(윤규한 교수-SK하이닉스, 박병하 교수-삼성전자)의 신산업 분야 및 산업 밀착형 교과목 개설 (나노반도체소자공정실무와특허사례(캡스톤디자인), 지능형CMOS집적회로설계II, 혼성모드시스템해석, 지능형CMOS집적회로설계I)

분류	주요내용	소자 트랙	설계 트랙	시스템 트랙	과정별 수료기준						
					석사 (1과목) 이상	박사 (1과목) 이상	통합 (1과목) 이상				
지능형시스템 반도체기초 (공통필수)	소자/설계/시스템 분야 이론교육 연구논문작성/발표 교육 연구윤리	지능형반도체공정기술(EEE6517)/반도체공정(CBE4008), 지능형아날로그집적회로해석및설계(EEE6507), 지능형CMOS집적회로설계(EEE6541), 회로회이론(EEE6470) 중 택1 과목 선택	소유치웨이브기판제조기술(EEE6561)	멀티미디어시스템특론(CSE6511)	3학점 (1과목) 이상	3학점 (1과목) 이상	3학점 (1과목) 이상				
		비교과필수: 과학작문및표현	비교과필수: 연구윤리	비교과필수: 연구윤리	비교과필수	비교과필수	비교과필수				
지능형시스템 반도체기초 (선택)	소자/설계/시스템 분야의 심화이론 및 실습 교육	지능형전력반도체소자이론(EEE6502)	나노반도체소자공정실무와특허사례(EEE5273)	소유치웨이브기판제조기술(EEE6561)	초고주파동특론(EE E6447)	멀티미디어시스템특론(CSE6511)	3학점 (1과목) 이상	3학점 (1과목) 이상	6학점 (2과목) 이상		
		지능형센서개론(EEE6503)	반도체물리학(PHY6030)	지능형전력관리회로의이해및해석(EEE6594)	전자광학에대해설계(EE E6520)	광학특이점 (EEE6478) (광학인공 광결정(EG1-4338) (광학터널효과, 이종아))	광학특이점(EEE6483) (광학인공 광결정(EG1-4338) (광학터널효과, 이종아))	3학점 (1과목) 이상	3학점 (1과목) 이상	6학점 (2과목) 이상	
지능형시스템 반도체심화 (선택)	소자/설계/시스템 분야의 심화이론 및 실습 교육	차세대전력반도체소자(EEE 6506)	MEMS설계특론(EEE6519)	지능형집적회로특론(EE E6550)	마이크로웨이브회로(EEE6452)	고급신경회로망(EEE 6432)	재난확률기계학(EEE6592)	3학점 (1과목) 이상	6학점 (2과목) 이상	9학점 (3과목) 이상	
		지능형반도체기초특론(EEE 6518)	지능형반도체기술의응용(EE E6505)	고주파회로설계 (EEE6513)	MMIC설계론(EEE6521)	초고주파동특론 II (EE E6448)	고급신경회로망(EEE 6432)				영상이해(EEE6480 E6471)
		고급지능반도체소자이론(EEE6523)	지능형마이크로시스템디자인(EEE6512)	지능형CMOS집적회로 설계 II(EEE6545)	데이터행위 설계방식(EE E6546)	멀티스그마A/D변환기 설계(EEE6602)	적응필터이론(EEE64 79)				ICT융합특론(EEE6 552)
		반도체소자공정실무(EEE52 71)	메모리설계 및 스텝실무와 특허사례(EEE3272)	데이터행위 설계방식(EE E6546)	고주파회로설계특론(EE E6514)	디지털시스템 시뮬레이션(EEE6484)	지능형비디오신호처 리(EEE6531)				3차원영상분리처리 (EEE6533)
		전자재료및소자(EEE6402)	전자광기정공학(EEE6403)	VI의알고리즘및컴퓨터 스트럭처(EEE6483)	디지털시스템 시뮬레이션(EEE6484)	초음파영상이론(EEE 6534)	초음파영상시스템 설계(EEE6527)				초음파영상시스템 설계(EEE6527)
		전자재료응용(EEE6404)	지능형반도체소자특성(EEE6 501)	비선형초고주파회로해 석및설계(EEE6440)	멀티미디어집적회로 (EEE6458)	고급임베디드 시스템 CSE6406)	인공지능학특론(AI/E6002)				인공지능학특론(AI/E6002)
		마이크로웨이브 회로소자(EEE65 15)	극한환경용전자부품개론(EE E6401)	안테나공학(EEE6455)	레이다공학(EEE6457)	수치결렬 및 GPU 프로그래밍 (CSE6437)	디지털 영상 이용 광학특이점 및 생성 (AI/E6664)				디지털 영상 이용 광학특이점 및 생성 (AI/E6664)
		전자광기정공학(EEE6409)	나노공학기론(MEE6513)								
		유기전자소자(CBE6090)									
CORE- 융합반도체 (선택)	실습 프로젝트 (소자/센서/공정, 시스템/IC/MPW, FPGA/ 임베디드SW)	융합반도체기초(EEE6525)	고급마이크로시스템디자인(EE E6516)	지능형RF IC설계(EEE6510)	마이크로웨이브응용(EE E6451)	패턴인식(EEE6477 또는 CSE6416)	음성신호처리론(EE E6474)	3학점 (1과목) 이상	3학점 (1과목) 이상	6학점 (2과목) 이상	
		두뇌모방지능형반도체기초(EEE6530)	IT기술의혁신과기밀가정신(EE E5275)	혼성모드 시스템해석(EEE6547)	마이크로웨이브회로 설계(EEE6456)	최신임베디드기술응용(EEE6473)	IT기술의혁신과기 밀가정신(EEE5275)				IT기술의혁신과기 밀가정신(EEE5275)
CORE- 프로젝트(필수)	지능형반도체 소자/센서/공정 구현	IoT 디바이스 설계기술(EEE5274)	센서공학(MEE5104)	IoT 디바이스 설계기술(EEE5274)	지능형그린에너지변환회로설계(EEE5995)	IoT 디바이스 설계기술(EEE5274)	강화학습(EEE6557)	3학점 (학생주도 프로젝트)	3학점 (학생주도 프로젝트)	3학점 (학생주도 프로젝트)	
		특수연구~VII(EEE6691)~4, EEE6705~6)에대해 택1하여 해당 트랙에 따라 아래의 프로젝트를 수행하고 보고서를 제출									
최소이수학점 총합					시스템 IC/MPW 제작	FPGA 또는 임베디드 소프트웨어 구현	15학점	18학점	27학점		

[그림] 두뇌모방 지능형시스템반도체 교과과정/이수규정 (2022년 3월 개정 분)

- 개편된 교과과정에 추가된 교과목은 아래와 같음
 - 소자 트랙: 1과목
 - 설계 트랙: 8과목
 - 시스템 트랙: 5과목

추가 교과목명	분류	트랙	과목 설명
나노소재공정(CBE6086)	기초선택	소자트랙	This course will introduce nanomaterials recently researched. The processing of these

			materials including synthesis, utilization, and application is covered. 1. Classification of materials and their properties, 2. Photolithography, 3. Soft lithography, 4. Nanoparticles and self-assembly
지능형 전력관리회로의 이해 및 해석 (EEE6594)	기초선택	설계트랙	다양한 종류의 전력관리회로에 대해 이해하고 이를 해석한다. 각 전력관리 회로의 특징 및 장단점을 파악한다. 이를 통해 지능형 반도체 회로에 전력을 공급할 수 있는 여러 전력관리회로를 설계할 수 있는 능력을 배양한다.
마이크로웨이브회로(EEE6452)	기초선택	설계트랙	마이크로파 회로의 구체적 사례 공부 및 설계 과제 수행으로 설계 능력 함양
고주파회로설계 (EEE6513)	심화선택	설계트랙	무선 통신 시스템에 적용되는 RF IC 회로의 여러 가지 적용 예를 통해 IC 에 대한 개념과 설계 기술을 익힌다. RF IC 회로 설계에 필요한 simulation tool 의 고급 사용법을 학습한다.
밀리미터파집적회로(EEE6458)	심화선택	설계트랙	-
안테나공학(EEE6455)	심화선택	설계트랙	무선 통신 시스템에서 안테나의 역할을 이해하고, 시스템에 맞는 안테나를 설계하기 위하여 안테나 이득, 지향성, 입력 임피던스 등의 기본 개념을 습득한다. 이를 바탕으로 여러 가지 구체적인 안테나 설계를 다룬다.
레이다공학(EEE6457)	심화선택	설계트랙	This course covers working principle of radar, range profile, relationship between range profile and bandwidth, Doppler effect, radar cross section, matched filter, ambiguity function, radar antennas, direction of arrival estimation, radar tomography, synthetic aperture radar and inverse synthetic aperture radar.
마이크로웨이브회로설계 (EEE6459)	융합선택	설계트랙	마이크로파 회로의 구체적 사례 공부 및 설계 과제 수행으로 설계 능력 함양.
지능형그린에너지변환집적회로설계 (EEE6595)	융합선택	설계트랙	다양한 형태의 에너지를 변환하는 회로를 분석 및 설계한다. 기존 회로들의 분석을 통해 개념을 이해하고, 이를 바탕으로 지능형 반도체 회로에 적용할 수 있는 설계 능력을 배양한다.
재난확률기계학습(EEE6592)	심화선택	시스템트랙	This course has been designed so that there is strong emphasis in computational aspects of Bayesian data analysis and using the latest computational tools. Students must

			have taken undergraduate-level probability course. This course will not be easy, and students are expected to devote substantial amount of time to study Bayesian data analysis.
강화학습 (EEE6557)	심화선택	시스템트랙	This course is about reinforcement learning. Unlike traditional learning methods such as supervised learning or unsupervised learning, reinforcement learning does not require explicit guidance about learning but uses reward mechanism. We will cover Markov decision process, dynamic programming, value iteration, policy iteration, Monte Carlo methods, temporal-difference learning, SARSA, Q-learning, value-function approximation, policy gradient methods, deep reinforcement learning and some up-to-date algorithms.
인공지능확률통계(AIE600 2)	심화선택	시스템트랙	인공지능 머신러닝 및 데이터 분석 분야에서 사용하는 다양한 확률통계 이론을 이해하고 연구하기 위하여 필요한 기본적인 확률통계의 개념을 학습한다. 확률분포 모델 및 각 확률분포모델의 파라미터 추정 방법에 대한 개념과 계산 방법에 대하여 학습한다. 확률론적 모델링 및 분석 이론의 기반이 되는 베イズ 추론 방법에 대한 기본 개념을 학습한다.
수치컴퓨팅 및 GPU 프로그래밍(CSE5437)	심화선택	시스템트랙	-
딥러닝을 이용한 음악분석 및 생성(AIE6664)	심화선택	시스템트랙	현실 세계에서 흔히 마주치는 수치 계산 관련 문제들(예를 들어, 가상/증강 현실, 인공지능, 빅 데이터 분야에서 흔히 마주치는 문제들)을 효과적으로 해결하기 위해서는 일반적으로 컴퓨터공학에서 배우는 이산 알고리즘과는 전혀 다른 수치 해석 기반의 수치 알고리즘의 이해 및 이의 효과적인 구현 능력이 필수적이다. 본 과목에서는 (i) 고급 소프트웨어 실습 I에서 다룬 주제 외에 몇 가지 주제들을 선정하여 기본적인 수치 알고리즘에 대하여 이해하여 본다. 또한 (ii) GPU의 병렬 처리 구조를 이해한 후, 대용량 계산을 요구하는 수치 계산 문제에 대하여 GPU 상에서 OpenCL 기반의 프로그래밍을 통한 문제 해결 방법에 대하여 익힌다.

■ 학생 맞춤형 교육과정

○ 기존 계획

- 대학원 수강 신청 과정에서 지도 교수에 의한 적절한 수강 지도를 의무적으로 수행하여 학생별 course work에 대해 체계적으로 관리

○ 수행 내역

- 학생들의 연구 분야에 따라 소자, 설계, 시스템 트랙에서 자유롭게 교과목을 선택하여 이수할 수 있는 학생 맞춤형 교육 과정을 수립함. 학생들의 의견을 수렴하여 두 차례에 걸쳐 교육 과정을 개편함

- 지도 교수 및 BK사업단에서 학생들의 수강 과목을 지속적으로 모니터링하며 충분한 가이드를 하고 있음(BK필수교과이수현황체크리스트). 또한, 담당 교수가 과목 이수 로드맵을 제공하여 참여 학생들이 교과목을 수강하는데 도움을 주고 있음

미래 두뇌모방 지능형 시스템 반도체 혁신인재양성 사업단 BK교과이수현황 체크리스트 - 2020년 0월 졸업예정자

①지도교수명	②대학원생명	③학번	④과칭	⑤제학사부	⑥성명	⑦선언역역	⑧지능형시스템반도체기초 (응용필수) - 이공교과		⑨공과학(공학) 및 (비공학필수)	⑩전공필수 (공학/공필수)	⑪지능형시스템반도체기초(선역)	⑫지능형시스템반도체심화(선역)	⑬CORE-융합 반도체 (선역)	⑭수업수강		⑮미이수 사유(구체적으로 작성)	⑯졸업예정학기	⑰비고
							⑧-1	⑧-2						⑭-1	⑭-2			
김영우	공공공	12129487	석박통합	공학	남성	사소물	이수	지능형반도체공학기초 (EEE617)반도체공학(EEE620)	이수(2021-1)	이수(2021-1)	1) 2021-1학기(이수)디스플레이 기술개발연구(EEE640) 2) 2021-1학기(이수)디스플레이 기술개발연구(EEE640) 3) 2021-2학기(이수)디스플레이 기술개발연구(EEE640)	1) 2021-1학기(이수)디스플레이 기술개발연구(EEE640) 2) 2021-2학기(이수)디스플레이 기술개발연구(EEE640)	15학점 이수(공학) 1) 2021-1학기(이수)디스플레이 기술개발연구(EEE640) 2) 2021-2학기(이수)디스플레이 기술개발연구(EEE640) 3) 2021-2학기(이수)디스플레이 기술개발연구(EEE640)	공학부	보통서 미수강(미이수) 사유(작성)	15학 (CORE-융합) 수강이 불응한 CORE-융합 2021-1, 2021-2, 2021-3학기(이수) 디스플레이 기술개발연구(EEE640) 2021-2학기(이수) 디스플레이 기술개발연구(EEE640) 2021-2학기(이수) 디스플레이 기술개발연구(EEE640)	2020년 2월	기타 미이수 사유 (작성)

[그림] BK필수교과 이수현황 체크리스트

■ 유연성 높은 교육과정 (필수프로젝트 과목 도입)

○ 기존 계획

- 중요성에 따라 다양한 학점을 부여할 수 있는 학점체계를 구축하여, 교육을 유연하게 진행

○ 수행 내역

- 본 사업단에서는 교육 과정 구성 시 기존 1, 2, 3학점 체계로 분류되지 않고 자유롭게 수행할 수 있는 Core-프로젝트 과목을 필수로 하였으며, 해당 교과목에서 각 소속 트랙에 따라, 1) 소자: 지능형 반도체 소자/센서/공정 구현, 2) 설계: 시스템IC / MPW 제작, 3) 시스템: FPGA / 임베디드소프트웨어 구현을 진행하고 있음. 또한, CORE 교육인 필수프로젝트를 통해 모든 학생들이 산업체 요구에 대응 가능한 인재로 성장할 수 있도록 함

CORE-프로젝트(필수)	특수연구~VI(EEE6691~4, EEE6705~6)에서 택1하여 해당 트랙에 따라 아래의 프로젝트를 수행하고 보고서를 제출		
	지능형 반도체 소자/센서/공정 구현	시스템 IC/MPW 제작	FPGA또는 임베디드소프트웨어구현

[그림] BK필수교과이수표 (일부)

■ 해외석학초빙을 통한 교과목 개설 및 집중이수제 운영

○ 기존 계획

- 해외석학초빙 또는 산학협력특강 교과목 개설과 계절학기 강의 개설을 활성화하여 조기에 course work이 완료 가능하도록 함. 또한, 단기 집중 과정에 대한 이수 인정을 제도적으로 뒷받침하여 참여 학생들의 교육과정 이수를 용이하도록 함

○ 수행 내역

- 2022학년도에는 Oklahoma State University의 최우열 교수를 초빙하여 2학기 강의를 진행 (RF 집적회로 특론 (3학점), 총 12명 수강)

향후 추가적으로 해외석학초빙을 통해서 다양한 과목들을 개설할 예정이며, 단기 집중 과정에 대한 부분도 강화하여 학생들 과정 이수를 용이하도록 할 예정입니다

■ 과학 작문 및 발표 수업 개설

○ 기존 계획

- 차별화된 교육을 위해 과학 작문 및 발표 능력을 배양

○ 수행 내역

- 본 사업단에서는 교육 과정 구성 시, 공통 필수 과목 (비교과필수)로 과학작문및표현을 포함하여, 참여 학생들의 과학 작문 및 발표 능력을 배양하고 있음

- 해당 과목의 경우 온라인 플랫폼 (사이버캠퍼스)를 이용하여 학생들 수강이 용이하게 진행하고 있으며, 해당 시스템을 통해서 체계적으로 수강 현황 및 관리를 진행하고 있음

지능형시스템 반도체기초 (공통필수)	소자/설계/시스템 분야 이론교육	지능형반도체공정기술(EEE6517)/반도체공정(CBE4008), 지능형아날로그집적회로해석및설계(EEE6507), 지능형CMOS집적회로설계(EEE6541), 최적화이론(EEE6470) 중 택1 과목 선택
	연구논문작성/ 발표 교육 연구윤리	비교과필수 : 과학작문및표현 비교과필수: 연구윤리

[그림] BK필수교과이수표 (일부)

■ 다양한 비교과 프로그램 운영

○ 기존 계획

- 비교과 프로그램의 이수를 졸업 요건에 반영하도록 계획함

- 비교과 프로그램을 여러 형태(온라인 교육, 특강, 단기과정 등)로 다변화하여 개방적인 형태로 운영하도록 계획함

- 국내외의 유명 석학으로부터 다양한 분야의 교육을 받을 기회를 제공하기로 함

○ 수행 내역

- 참여 학생 모두에게 공통으로 요구되는 항목인 과학작문및표현 및 연구윤리 등의 비교과 프로그램을 졸업 요건에 반영함

지능형시스템 반도체기초 (공통필수)	소자/설계/시스템 분야 이론교육	지능형반도체공정기술(EEE6517)/반도체공정(CBE4008), 지능형아날로그집적회로해석및설계(EEE6507), 지능형CMOS집적회로설계(EEE6541), 최적화이론(EEE6470) 중 택1 과목 선택
	연구논문작성/ 발표 교육 연구윤리	비교과필수 : 과학작문및표현 비교과필수: 연구윤리

[그림] BK필수교과이수표 (일부)

- 국내외 석학들의 온라인/오프라인 세미나를 개최함

일시	장소	연사	소속	제목
2021.09.02. 오전9시~오후5시	온라인	최병주 마스터	삼성전자	A 12b 600MS/s Pipelined SAR and 2x-Interleaved Delta-Sigma ADC
		박준은 교수	충남대학교	Design of Digital Low-Dropout Regulators
		정완영 교수	KAIST	실용적인 Switched-Capacitor DC-DC 전력변환 회로 설계 및 제어
		신세운 교수	UNIST	Dual Current Path Power Management Integrated

				Circuit Design for Step-Down Multiple-Output and Step-Up Output
		조건희 교수	경북대학교	Integrated Circuits and Systems for Fast Battery Charging Technology
		김현준 교수	강원대학교	Circuits in CMOS image sensors
2021.09.28. 오후2시~오후3시	온라인	이기근 교수	아주대학교	변압기 절연유 상시 모니터링을 위한 7중 가스센서 및 인터페이스회로 개발
2021.10.12. 오후3시~오후5시	온라인	최정일 교수	국민대학교	웨어러블 바이오 센서를 이용한 신체 상태 분석
2021.10.26. 오전10시30분	온라인	심원보 교수	서울과학기술대학교	Nonvolatile-memory based compute-in-memory technology for energy efficient DNN accelerator
2021.11.30. 오전10시30분~12시	온라인	김현우 교수	한경대학교	차세대 반도체 소자 기술
2022.01.13. 오후1시30분~오후3시	온라인	김상필 교수	고려대학교	Sound-Guided Semantic Image Manipulation
2022.03.25. 오후1시30분~오후3시	온라인및 오프라인	박영락 박사	Intel	Skin-like low-noise elastomeric organic photodiodes
2022.04.14. 오후4시30분~오후6시	온라인	주인찬 교수	아주대학교	Energy-Efficient, Highly Linear, Broadband Power Amplification Using SiGe HBT BiCMOS Technologies
2022.05.27. 오전10시~오전11시	온라인	이영윤 박사	Ofinno	온디바이스 음성인식 신경망모델 압축 기술
2022.05.20. 오후4시30분~오후6시	온라인및 오프라인	최우열교수	오클라호마 주립대	CMOS Integrated circuits and systems for affordable terahertz electronics

■ 수업에 대한 피드백 제도 운영

○ 기존 계획

- 대학원 교과목 강의 평가를 고도화하며, 학생들과 산업체의 요구 등을 반영하여 교과목을 수정 및 보완할 계획

○ 수행 내역

- 대학원 교과목 수강생들에게 대학원 강의평가를 독려함



2021-06-22 (화) 오후 3:01

박형민 <hpark@sogang.ac.kr>

대학원과목 강의평가 독려 부탁

받는 사람 과사무실

참조 전자공학과의교수님; 학부사무실

최희진 선생님께, (학과 교수님들 참조)

안녕하십니까?

학기말이라 많이 바쁘실텐데, 한가지 부탁을 드리고자 합니다.

아래 내용을 대학원생들에게 공지해 주시기 부탁드립니다.

대학원생들께,

안녕하세요.

학기말이라 많이 바쁘텐데, 한가지 부탁을 하고자 합니다.

모든 대학원생들은 수강한 대학원 과목에 대해 강의평가를 해주기 부탁드립니다.

감사합니다.

감사합니다.
박형민 드림.

[그림] 강의 독려 이메일 화면 캡처

■ 신촌 3대학원 학점 교류

○ 기존 계획

- 근거리에 위치한 신촌 3개 대학원 (서강대, 연세대, 이화여대) 간의 학점 교류를 활성화하여, 학생들에게 다양한 교육의 선택권을 제공할 계획

○ 수행 내역

- 3개 대학원 간의 자유로운 수강 신청을 가능하게 하였으며, 수강 학점을 인정하여 학생들이 타교 수업을 이수할 수 있도록 하였음

The screenshot shows a search interface with two identical filter sections. Each section has a dropdown for '개설년도/학기' (2021 학년도, 2학기) and a dropdown for '소속구분' (대학원). The first section's '소속구분' dropdown is set to '이화여대' and is highlighted with a red box. The second section's '소속구분' dropdown is set to '연세대' and is also highlighted with a red box. Search conditions include '소속구분', '과목번호', '교과목명', '교수명', and '강의실'.

[그림] 교내 시스템 타교 수업 검색 화면

■ 서강 지능형시스템반도체 교육연구 플랫폼 구축

○ 기존 계획

- 기존에 수행한 ITRC 센터와 기업체 지원 산학교육 연구 트랙프로그램과 함께 양적, 질적 확장이 플랫폼을 통해 원천분야 연구와 산학밀착형 연구 교육의 안정적인 기반 마련 계획

○ 수행 내역

- 아래의 ITRC 센터와 참여 기업들을 통해 연구 수행 뿐만 아니라 연구 교육의 안정적인 기반 마련



[그림] 지능형 반도체 연구센터 조직도

■ 융복합/산학밀착형 교육과정 개발 운영

○ 기존 계획

- 산업체와의 융복합 연구 및 수요조사를 통한 CORE 프로젝트 교과목 개발 및 운영
- 프로젝트 및 인턴십을 연계하는 연구 교육을 통한 실수요자 친화적 연구인력 양성

○ 수행 내역

- 기업체와 참여 대학 간의 정기적인 워크숍을 통한 직접적인 토론, 의견 수렴 및 만족도 측정
- 기업체 상사의 설문 조사를 통한 배출인력의 만족도 측정
- 산업체 협력을 통해 국내외 기술 수요를 파악하며 산업 현장에 즉시 투입될 수 있는 연구 인력 양성
- 프로젝트와 인턴십을 연계하는 CIC (Capstone Design I + Internship + Capstone Design II)의 운영을 위하여, 1학기에 캡스톤디자인I 프로젝트를 수행하고 여름학기에 인턴십을 수행한 후 2학기에 -캡스톤디자인II 프로젝트를 수행함으로써 학생들이 수준 높은 프로젝트를 경험하도록 함
- 산학밀착형 인턴십 수행 세부 내역
 - 네이버와 연계하여 참여연구원 공대현 학생(석사과정, 강석주 교수 연구실)이 쇼핑 관련 class 분류 딥러닝 모델 개발 및 응용으로 협력 연구 및 인턴십을 수행함
 - 삼성전자와 연계하여 참여연구원 이재성 학생(석사과정, 최우영 교수 연구실)이 NAND 플래시 시뮬레이션 부서에 배치되어 인턴십을 수행함
 - 삼성전자와 협력하여 참여대학원생 전제민 학생(이승훈 교수 연구실)이 배치부서에 맞는 현업 On-the-Job Training 관련하여, “CMOS Image Sensor 프로그램”에 참여하여 연구 중인 시제품 관련 협력 연구를 추진
- 산학협력증점 교수(윤규한(SK하이닉스), 박병하(삼성전자))의 신산업 분야 및 산업 밀착형 교과목 개설 (나노반도체소자공정실무와특허사례 (캡스톤디자인), 지능형CMOS집적회로설계II, 혼성모드시스템해석, 지능형CMOS집적회로설계I)

■ 글로벌 경쟁력 강화

○ 기존 계획

- 외국 대학과의 복수학위제 운영, 최고 수준의 국제학술대회 게재 (적극 참여) 및 국제 공동연구를 통한 네트워크 형성 기회 제공

- 해외 유학생 유치를 통한 국제 교류 활성화

○ 수행 내역

- 국제학회 ISOCC 2022에 서강대학교 주관 Special session (Emerging Applications of Intelligent System Semiconductor)를 운영할 예정. 이를 통해 국제 네트워크 활성화 계획

Special Session	Paper Title	Primary Contact Author Name
Emerging Applications of Intelligent System Semiconductor	Performance Comparison of Soiling Detection Using Anomaly Detection Methodology	Jung Hoon Lee
Emerging Applications of Intelligent System Semiconductor	A High Slew-rate Wide-range Capacitive Load Driving Buffer Amplifier with Correlated Dual Positive Feedback Loops	Young-Ju Oh
Emerging Applications of Intelligent System Semiconductor	The effect of CMOS/CFE in MFMS-based ferroelectric tunnel field-effect transistor (FeTFET)	Hyung Ju Noh
Emerging Applications of Intelligent System Semiconductor	A 430-MS/s 7-b Asynchronous SAR ADC With a 40 fF Input Sampling Capacitor	Gil Cho Ahn
Emerging Applications of Intelligent System Semiconductor	Miniaturization of bandwidth extension circuit for ESD I/O pad using bridged T-coil	Jaehoon Jeong

- 해외 유학생 유치를 위해, 해외 -> 한국 유학생 커뮤니티에 본 BK 사업단 소속 연구실 적극 홍보

GRADUATE STUDENT RECRUITMENT



Research Lab

- RF Circuit Design Lab (<http://rfdesign.sogang.ac.kr>)
(Department of Electronic Engineering, Sogang University, Seoul, Korea)

Research areas

- Millimeter-wave and terahertz (THz) integrated circuits and modules
 - Semiconductor-based mm-wave/THz circuits and on-chip antennas
 - High power ICs, waveguide modules, and waveguide-based power combiners
 - Applications: 6 G wireless communications, radars, imaging
- High-speed ICs and interconnect
 - Wideband CMOS amplifiers, ESD I/O bandwidth extension, equalizer
 - High-speed transmission lines and interconnects, waveguide, package
 - Applications: high-speed wireline communications, high-speed interface
- Microwave circuits
 - RF power amplifiers for wireless communications
 - Microwave linear/nonlinear circuits (power amplifiers, oscillators, mixers, LNAs)
 - Radiometers for medical applications
 - Wireless power transfers (for biomedical, vehicles, and etc.)

Related subjects

- Electric circuit theory, electronic circuits, semi-conductor devices and circuits, integrated circuits, electromagnetics, microwave engineering, wireless communications
- Keywords: RF (radio frequency), microwave, millimeter-wave, terahertz, IC, semiconductor, wireless communications, radar

Scholarship and opportunity

- Scholarship for tuition fee and living expense
- Opportunity to attend domestic and international conferences

Eligibility

- BS or MS in the field of electrical or electronic engineering
- English skill for study and research
- Admission guide for international students: <http://egradsch.sogang.ac.kr>

Contact information

- Email: Prof. Jinho Jeong (jjjeong@sogang.ac.kr), phone: 82-2-705-8934
- Address: Sogang University, 35 Baekbeom-ro, Mapo-gu, Seoul 04107 Korea

[그림] BK 참여교수 연구실 홍보문

■ 전임교수 대학원 강의 계획

○ 기존 계획

- 전임 교수의 교과목 개발 및 운영 지원을 통해 지능형시스템반도체 기술의 신규 교과목 확충
- 산업체 경력이 우수한 산중 교수 초빙 및 강의 추가 개설과 필요시 해외석학 초빙 강좌 개설

○ 수행 내역

- 참여 교수 추가(김광수, 홍성완) 및 신규 교수 충원(김상완)을 통해 지능형반도체 분야 신규 교과목을 개발함

교과목명	분류	트랙	과목 설명
지능형전력관리회로의이해및해석 (EEE6594)	기초선택	설계트랙	다양한 종류의 전력관리회로에 대해 이해하고 이를 해석한다. 각 전력관리 회로의 특징 및 장단점을 파악한다. 이를 통해 지능형반도체 회로에 전력을 공급할 수 있는 여러 전력관리회로를 설계할 수 있는 능력을 배양한다.
지능형그린에너지변환집적회로설계 (EEE6595)	융합선택	설계트랙	다양한 형태의 에너지를 변환하는 회로를 분석 및 설계한다. 기존 회로들의 분석을 통해 개념을 이해하고, 이를 바탕으로 지능형 반도체 회로에 적용할 수 있는 설계 능력을 배양한다.

- 우수 산학협력중점 교수(윤규한(SK하이닉스), 박병하(삼성전자))를 통한 산학 밀착형 교육 제공

교과목명	분류	트랙	과목설명
나노반도체소자공정실무와특허사례(캡스톤디자인) (EEE5273)	기초선택	소자 트랙	반도체 제품개발 업무는 크게 소자설계, 회로설계, 테스트 및 공정으로 구분할 수 있는데 DRAM과 NAND Flash 메모리 제품개발 사례를 통하여 소자 및 공정기술을 기초부터 실무까지 이해할 수 있도록 구성하였다. 반도체 제품개발의 실무 핵심인 문제 파악과 문제해결 방안을 미리 접하여 반도체 연구원으로서의 역량을 준비하는데 도움이 되고자 한다.
지능형CMOS집적회로설계II (EEE6545)	심화선택	설계 트랙	본강의에서는 이러한 trend에 맞추어 introduction으로 mixed-signal 설계 방법론을 소개하고, 이어서 Power integrity 및 signal integrity 개념을 다루고자 한다. 그리고 Analog 회로의 가장 기본이 되는 OPamp와 Band-gap reference 설계를 다루고, 전력변환기의 일종인 Low Drop-out regulator와 간단한 Switching regulator를 다루고자 한다. 본 강의 마지막 topic으로 timing reference 설계를 위한 Voltage controlled oscillator 및 PLL/DLL를 공부하고자 한다.
혼성모드시스템해석 (EEE6547)	융합선택	설계 트랙	The objective of the course is to enable the students to understand and design power integrated circuits such as bandgap reference, low-dropout linear regulators (LDO), LC-based switching regulators, and

			phase-locked loops from circuit level and architecture level. Emphasis is placed on basic understanding and critical thinking, that is, intuitive grasp of basic concepts, which is the foundation for innovative design.
지능형CMOS집적회로설계I (EEE6451)	공통필수	공통 트랙	The objective of the course is to enable the students to understand and design VCOs and PLLs from transistor to architecture levels

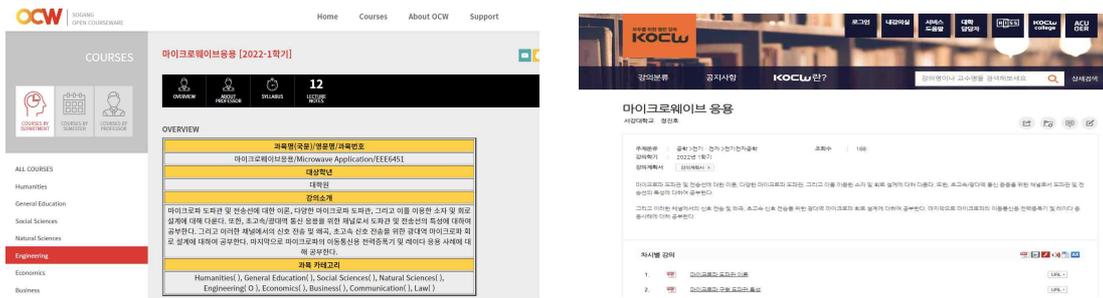
■ OCW 공개 및 온라인강의 운영

○ 기존 계획

- OCW 교과 개설과 같은 개방형 교육에 대한 제도적인 어려움으로 사회 공헌 가능한 개방형 교육 과정 구축이 어렵다는 문제점이 존재함. 이를 해결하기 위해 교내 교수학습센터와 연계하여 온라인 교육 및 화상 교육을 활성화할 계획

○ 수행 내역

- 2022년 1학기에 교내 교수학습센터와 연계하여 ‘마이크로웨이브응용’ (설계 트랙)을 교과 내용을 개편하고 서강 OCW 및 KOCW에 공개함



[그림] OCW 및 KOCW 공개 화면 캡처

- 본 사업단 참여교수 다수가 2022학년도 2학기 및 2023학년도 1학기 내에 OCW 공개 예정. 이를 통해 (지역)산업체 등과 공동 교육 프로그램(교과/비교과) 구성 및 운영 계획

■ 학생 맞춤형 교육과정 (4개 학기에 대한 교과목 선공개)

○ 기존 계획

- 4개 학기의 대학원 교과목을 선공개하여 학생들의 교육 선택권을 보장할 수 있도록 함

○ 수행 내역

- 현재 2개 학기의 대학원 교과목에 대한 개설 계획을 미리 정하고 있음. 향후, 점진적으로 4개 학기까지 확대하여 학생들이 장기적으로 학업 및 연구를 계획할 수 있도록 지원하고, 교육 선택권을 확대 보장할 수 있도록 할 예정임

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

<표 2-1> 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 확보 및 배출 실적

(단위: 명)

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (재학생)	2021년 2학기 *기준일 10.1	43	0	11	54
	2022년 1학기 *기준일 4.1	57	0	20	77
	계	100	0	31	131
배출 (졸업생)	2021년 2학기 (21년 8월 졸업)	3	0		3
	2022년 1학기 (22년 2월 졸업)	13	1		14
	계	16	1		17

2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

본 교육연구단은 아래와 같은 계획을 수립하여 우수 대학원생을 확보하여 지능형시스템반도체 분야의 국제 경쟁력을 갖춘 최고의 창의인재로 양성하고자 하며, 교육연구단의 규모를 반영하여 1단계에서 연간 평균 석사 14명, 박사 4명 이상, 총 18명의 참여대학원생을 확보하는 것을 목표로 하였으며, 2022년 8월말 기준으로 2020년 9월 학기 이후 총 70명의 학생 연구원이 신규 입학 또는 박사과정에 진입하여 목표를 크게 상회하는 결과를 도출하였음. 특히 석박사통합과정 5학기 진입생이 총 9명으로 연 평균 4.5명의 박사과정급 신규 인력을 확보하였음

○ 사업 기간 중 신규 확보된 대학원생 수: 70명 (연 평균 35명)

- 석사과정 신규 진입생(입학생) 수: 58명 (연 평균 29명)
- 석박사공통과정 신규 진입생(입학생) 수: 3명 (연 평균 1.5명)
- 박사과정 신규 진입생(5학기 진입) 수: 9명 (연 평균 4.5명)

○ 우수 대학원생 장학금 제도 신설 (학교)

- 석박사통합 및 박사생 입학장학금 지원: 본교 석사학위 취득 후 연속되는 학기에 박사과정에 진학하는 학생에 대하여 입학금을 전액 면제하고 있으며, 전년도 석박사통합 및 박사 입학생보다 당해연도 숫자가 증가한 경우 증가한 숫자에 비례하는 학교 장학금 제도는 지속적으로 학교 측과 협의할 예정임
- 우수 박사과정생 연구지원금 지원: 박사과정을 대상으로한 연구지원 장학금이 2020년 2학기부터 2021년 2학기까지 시행되어, 선정된 학생에게 300만원의 장학금을 지급
- 학부연구생 장학금(본교 대학원 입학 시) 지원: 학부연구생이 본교 대학원에 진학할 경우 첫 학기 장학금을 지원함. 석사 입학생 숫자가 증가한 경우, 증가한 학생 수만큼 총 예산 범위 내에서 첫 학기 등록금을 지원

○ 우수 대학원생 장학금 지원 (학과 및 교육연구단)

- 우수 학부 졸업생을 위한 장학금 지원: 알바트로스 장학금, 학과 자체 장학금을 통해 대학원 진학 시 등록금 전액 지급하고 있으며, 현재 알바트로스장학금 6명, 학과 자체 우수 장학금 4명이 수혜를 받고 있는 등, 해당 제도를 통하여 우수한 학생을 지속적으로 확보하고 있음

- 또한 타대학 출신으로 본교 대학원에 입학한 학생을 대상으로하는 우수 대학원생 장학금 제도를 2021년 1학기부터 시행 중으로, 학과의 추천을 받은 입학생에 대하여 대학원에서 심사를 하여 선발하여 재학기간 중 수업료의 50%를 장학금으로 지급함

- 우수 석사 및 박사 논문 시상: 우수한 논문을 작성한 학생들에게 상장과 상금을 수여하고 연구 동기를 부여하기 위하여 대학원국제학술논문상 및 퀘컴논문상을 운영하고 있음.

[2021 퀘컴-최우수] Multi-Layer Nanoelectromechanical(NEM) Memory Switches for Multi-Path Routing, 윤지수

[2021 퀘컴-최우수] In-Memory Nearest Neighbor Search with Nanoelectromechanical Ternary Content-Addressable Memory, 이재성

[2021 퀘컴-장려] High Performance 4H-SiC MOSFET with deep source trench, 나재엽

[2021 퀘컴-장려] Pseudo-label Vector-guided Parallel Attention Network for Remaining Useful Life Prediction, 박예인

- 각종 장학 제도 공지: “본 연구단의 대학원 입학생은 TA, RA 등 장학금을 신청할 수 있으며 BK학생지원금을 통하여 등록금 일부 또는 전액이상에 해당하는 지원금을 지원하며, 또한 학생의 연구 역량에 따라 추가적인 연구장려금을 지급하고 있음” 을 사업단 홈페이지 “장학금 안내” 에 공지하여 대학원 진학 유도함

○ 대학원생 기숙사 우선 배정 (학교)

- 기숙사 지원 강화: 대부분의 대학원생들이 통학 및 자취를 하고 있어서 기숙사 선호가 매우 낮아 추후 입사를 원하는 대학원생들이 있다면 우선선발권이 부여될 수 있도록 적극 협의할 계획임

■ 학부생 연구교육 프로그램 강화

○ 학부연구생 제도 활성화: 지능형시스템반도체 분야에 대한 흥미 및 대학원 진학을 고취하기 위하여 학부생들이 교육연구단의 연구실에 소속되어 일정 기간 연구에 참여하게 하여, BK참여 연구실을 포함하여 전자공학과 전체 연구실을 대상으로 실시하고 있음. 2020년 9월 이후 총 31명의 학생이 학부연구생을 신청하였으며 그 중 총 8명의 입학생들이 학부연구생을 수행후 입학하였음.

○ 학부대학원 연계과정 활성화: 학부 7학기과 대학원 석사과정 3학기의 5년 과정의 학석연계과정을 시행하여 2022년 1학기 1명의 학생이 해당 연계과정으로 입학하였음

○ 학부대학원 연계세미나 개설: IoT디바이스설계기술, 나노반도체소자공정실무와 특허사례 등 학석공통과정 교과목을 개설하여 관련 최신 기술과 연구 동향을 학부생들에게 소개하고 있으며, 또한 본교 출신으로 산업체에 재직중인 선배 전문가 초빙 세미나를 기획하여 연 2회 추진하고자 하였으나, 그동안 코로나 상황으로 진행하지 못하였으며, 2022년 하반기에 다시 추진할 예정임

○ 연구실 설명회 및 오픈랩(Open lab) 개최: 매학기 4학년 1학기 학생들을 대상으로 관심 연구실을 방문하여 연구실 견학 및 교수 상담을 진행하고 있으며, 이를 통하여 관심있는 연구실에서 연구생 또는 디자인프로젝트를 수행하도록 함 (2022년도 1학기: 사업단 참여 교수가 총 53명 지도)

2022-1 디자인프로젝트														
학번	교수	학생	학번	교수	학생	학번	교수	학생	학번	교수	학생	학번	교수	학생
2016	강석주	김오호	2017	김광수	남오재	2018	김상완	박오을	2016	안길초	양오열	2017	홍성완	김오현
2017		문오훈	2017		이오원	2019		김오진	2017		박오호	2017		남오윤
2019		박오원	2017		임오진	2016		박오호	2017		박오준	2017		오오석
2016	김광수	최오진	2019	김상완	강오민	2019	범진욱	유오주	2017	윤광석	신오재	2016		이오희
2019		김오주	2017		김오영	2017		염오겸	2017		최오우	2017		백오우
2018		박오석	2017		손오균	2016		이오환	2017		박오현	2018		유오철
2019	김광수	박오원	2018	김상완	강오주	2016	범진욱	정오영	2015	정진호	이오호	2017		정오우
2016		석오규	2019		김오근	2017		박오희	2016		이오빈	2019		박오람
2016		이오준	2016		김오건	2017		박오희	2017		신오재	2016		김오현
2016		임오훈	2017		박오원	2017		추오엽	2017		권오우			
2017		강오범	2017		이오명	2017		김오진	2017		송오현			

[그림] 2022-1 디자인프로젝트 연구실별 배정 현황

○ 팬데믹 상황 속에서 학생들에게 비대면 오픈랩 병행을 위해, 연구실 소개 자료를 제작하여 youtube에 업로드 함



[그림] 참여교수 연구실 소개 Youtube 화면 캡처

■ 융복합/산학밀착형 연구 프로그램 강화

○ 산학트랙 프로그램 확대

- 본 교육연구단은 융복합/산학밀착형 교육 및 연구를 위해 지능형시스템반도체 분야의 다양한 산학트랙 프로그램을 운영하고 있음. 선발된 장학생은 등록금 전액과 월정액 생활비가 지급되며 졸업시 해당 기업에 취업하게 됨. 현재 진행 중인 트랙 프로그램으로 삼성전자반도체 프로그램 (학석 연계), LG이노텍 프로그램 (학석, 석박 연계), LG전자 프로그램(학석, 석박 연계), 삼성전력산학 (석박) 등이 있음

○ 산학프로젝트 수행 및 정기 연구 교류회 실시

- 반도체 분야 산학트랙 프로그램 기업인 삼성전자와 전력산학프로그램의 일환으로 매년 산학 간

정기 교류회를 진행하고 있으며, 이를 통해 대학원생 지원 및 산업체와의 연구 교육 교류가 활성화되고 있으며, 실질적 문제 해결 능력을 갖춘 인재로 성장하도록 함



[사진] 2021년 산학교류회 (왼쪽 두 번째부터 강석주, 이승훈, 안길초, 최우영 참여교수)

○ 교육연구단 소속 대학원생 워크숍 개최

- 가을 학기에 각 연구실별 연구 분야에 대한 소개 및 교류의 시간을 가질 예정임

■ 글로벌 교육 및 연구 기회 제공

○ 해외 학술대회 참가 지원: 참여 인력의 우수 국제 학회 참가를 다수 지원하여 지능형시스템반도체 분야의 세계적인 연구 동향 및 타 연구 그룹과의 교류할 수 있는 기회를 부여하였음

○ 해외 석학 강의 및 교육 프로그램 제공

- 해외 석학을 초빙하여 아래와 같이 온·오프라인 세미나(특강)를 진행함. 참여대학원생들의 지능형 반도체 최신 동향 및 트랙별 융복합 기술 습득 기회 제공
- <Neuromorphic Processor Featuring Nonvolatile Compute-in-Memory Architecture by 송승환 박사(CEO and Co-Founder of ANAFLASH)> 외 다수

○ 어학교육 (한국어, 영어) 지원

- 대학원생들의 어학 능력 향상 및 영어 논문 완성도 제고하기 위하여 영어교정 등의 비용을 지원하고 있음
- 외국인 대학원생들은 본교 한국어교육원을 통해 한국어 교육 및 수강료 일부 지원할 예정이나 현재는 해당 학생이 없음

■ 대학원 입학 전형 제도 개선

○ 상시 입시 및 3차 전형 의무화 (학교)

- 입학전형을 일반, 일반2차, 3차 전형 등으로 다양하게 하여 우수 학생 확보하고 있으며, 특히 3차 전형을 매년 시행하여 대학원생 확보를 위해 노력하고 있음
- 상시 입시 제도는 아직 학교에서 시행되고 있지 않으나, 지속적으로 학교 본부와 협의하여 추진하고자 함
- 학부/대학원 연계과정에 대해 홍보를 강화하였으며, 현재 1명의 학생이 해당 과정으로 입학하였음
- 학석사 연계 과정으로 입학하는 학생중 7학기 졸업생에게는 입학금 및 첫학기 수업료 전액을 장학금으로 지급함

2.2 대학원생 학술활동 지원 계획

■ 기존 계획

○ 대학원생 학술활동비 지원

- 기존에 계획된 학술활동비 지원 항목 및 해당 기간 동안의 기집행 내역은 아래와 같음.

지원 항목	BK사업비 지출 건수 (회)
학술활동비	0
논문게재료	3
영어논문교열	2
국제학술대회 참가경비	6
국내학술대회 참가경비	36
전액장학금 및 연구지원비	0
우수 대학원생 포상	0
합계	47

○ 융복합/산학밀착형 학술활동 지원

- 다양한 산학트랙프로그램(삼성전자반도체, LG이노텍 및 LG전자, 삼성전락산학)을 통해 대학원생들에게 융복합/산학밀착형 연구 과제를 제공하여 문제 해결 능력과 실무 능력을 배울 수 있는 기회를 제공.

○ 글로벌 교육 및 연구 지원

- 해외 석학을 통한 교육 기회 제공 및 글로벌 연구기회 제공.

○ 행정 지원

- 교육연구단 전담 행정 직원을 채용을 통해, 대학원생의 행정업무 최소화하여 학술 및 연구활동에 매진할 수 있는 여건 조성.

■ 수행 실적 및 향후 추진 계획

○ 대학원생 학술활동비 지원

- 학생이 주저자이고, 본교 전임교원이 교신저자로 참여한 SCI(E), SSCI, A&HCI, SCOPUS, 연구재단 등재(후보)지 논문 게재를 장려하기 위해, 논문 게재료 및 영어논문교열을 지원함.
- 코로나 상황으로 인해, 전세계적으로 국제학술대회가 활성화되지 않아, 지원 실적의 수가 비교적 적은 편임. 상대적으로 국내학술대회가 많이 활성화되어, 많은 수의 참여 학생들이 국제학술대회 대신 국내학술대회에 주로 참가함. 코로나 상황이 안정되고 있으므로, 향후에는 국제학술대회에 더 많은 참여 대학원생의 참가를 독려할 예정.
- 지원 항목 중, 학술활동비, 전액장학금 및 연구지원비, 우수 대학원생 포상 항목은, BK사업비로 지출이 되지 않고, 다른 재원으로 지출이 됨. (Ex. 대학원국제논문학술상 및 킴컴논문상 - 해당 기간 동안의 총 지원 금액: 1,800,000원)

○ 융복합/산학밀착형 학술활동 지원

- 기존의 산학트랙프로그램을 잘 운영하고 있으며, 더욱 다양한 융복합/산학밀착형 학술활동을 지원하기 위해, 추가 산학트랙프로그램을 추진하고 있음. (2023년도부터 DB하이텍과 산학트랙프로그램 운영 확정)

○ 글로벌 교육 및 연구 지원

- 해외 석학 (미국 오크라호마 대학 최우열 교수)을 초빙하여 집중이수학기를 운영함.
- 코로나 상황으로 인해 참여 대학원생에게 글로벌 연구 기회를 제공하는데 현실적인 어려움이 있었음. 코로나가 안정되고 있는 상황이므로, 차년도에는 다양한 글로벌 연구 기회를 제공할 수 있을 것이라고 기대함.

2.3 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성

〈표 2-2〉 2021년 8월 및 2022년 2월 졸업한 교육연구단 소속 참여교수 연구실 대학원생 취(창)업률 실적 (단위: 명, %)

구 분	졸업 및 취(창)업현황 (단위: 명, %)						취(창)업률% (D/C)×100	
	졸업자 (G)	비취업자(B)			취(창)업대상자 (C=G-B)	취(창)업자 (D)		
		진학자		입대자				
		국내	국외					
2021년 8월 졸업자	석사	3	0	0	1	2	2	100%
	박사	0	X		0	0	0	
2022년 2월 졸업자	석사	13	1	0	0	12	12	100%
	박사	1	X		0	1	1	

3. 참여대학원생 연구실적의 우수성

① 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

○ G. Kim, H. Kim, K. Kong, J.-W. Song, and S.-J. Kang, "Human Body-Aware Feature Extractor Using Attachable Feature Corrector for Human Pose Estimation" IEEE Transactions on Multimedia, Accepted (IF: 6.513, Q-value: Q1, JCR 상위 4.62%)

- 본 연구에서는 일반적인 카메라 영상으로 취득된 2차원 영상을 입력으로 하여 인간의 자세를 추정할 수 있는 기술로, 인간 자세에 대한 사전 지식을 바탕으로 중요한 feature 정보를 강건하게 추출해낼 수 있는 기술임. 이를 위해서 attachable feature corrector라고 하는 새로운 개념의 모듈을 추가하여 정확도와 고속 연산이 가능하게 구현하였음. 해당 연구 결과는 관련 분야 산업체인 현대모비스와 공동으로 연구한 내용을 바탕으로 이에 대한 후속 연구로 진행하였으며, 향후 자율 주행 차량 내에서 인간의 자세 추정에 대한 원천기술로 활용가능할 것으로 기대함.

○ Ho-Jin Kim, Jun-Ho Boo, Jae-Hyuk Lee, Jun-Sang Park, Tai-Ji An, Sung-Han Do, Young-Jae Cho, Michael Choi, Gil-Cho Ahn, Seung-Hoon Lee, "A 70 dB SNDR 10 MS/s 28 nm CMOS Nyquist SAR ADC with Capacitor Mismatch Calibration Reusing Segmented Reference Voltages" JOURNAL OF SEMICONDUCTOR TECHNOLOGY AND SCIENCE (JSTS), Dec. 2021. (IF: 0.561)

- 본 연구에서는 간단한 커패시터 부정합 교정 기법으로 14-bit의 고해상도 SAR ADC를 제작함. 해당 연구에서는 고해상도 SAR ADC 제작을 위해 필요한 커패시터 부정합 교정 기법을 RC-hybrid DAC의 resistor string에서 만들어진 분절된 기준전압을 재활용하여 사용하였으며, 그 결과 교정 기법을 위해 필요한 cost를 최소화하였음. 본 연구에서는 28nm CMOS 공정으로 14-bit 10MS/s ADC를 제작하였으며, 우수한 논문들과 비교하여 면적과 전력 소모의 좋은 효율성을 보임.

○ Wonseok Choi and Jinho Jeong, "T-shaped Double-Strip Spoof Surface Plasmon Polariton Transmission Lines and Application to Microwave Resonators", Scientific Reports, Vol.12, pp 1-11, May. 2022. (IF: 4.996, Q-value: Q2, JCR 상위 25.34%)

- 본 연구에서는 초고속 데이터 전송을 위한 인터커넥트(interconnect) 및 소형 마이크로파 소자 응용을 위해, 이중 스트립 형태의 spoof surface plasmon polariton (SSPP) 기반의 전송선을 설계 및 개발함. 설계된

전송선은 40 GHz까지 강한 표면파 및 slow-wave 특성을 보여 interconnect 간의 커플링을 감소시켜 작은 단면적에도 우수한 signal integrity를 유지하여 초고속 데이터 전송이 가능한 장점이 있음. 또한, 기존과 달리 두 개의 conductor로 이루어진 SSPP를 제안하여 초고속 반도체 소자 및 회로와 광대역 모드 변환이 가능한 장점이 있음. 또한, 제안된 SSPP 전송선은 마이크로파 소자의 소형화에 기여할 수 있으며, 실례로 일반적인 마이크로스트립 라인보다 품질 계수가 높고 크기가 작은 링(ring) 공진기를 개발하였음.

○ Chan-Ho Lee, Hyo-Jin Park, Joo-Mo Cho, Hyeon-Ji Choi, Su-Min Park, Esun Baik, Young-Ju Oh, Ho-Chan Ahn, Chan-Kyu Lee, Jeeyoung Shin, Se-Un Shin, and Sung-Wan Hong*, “An Input-Independent Loop Type-III Buck Converter with PSRR Improvement and EMI Suppression for Enhancing the Security of Edge Devices,” IEEE Transactions on Power Electronics, Accepted. (IF: 5.967, Q-value: Q1, JCR 상위 15.76%)

- 본 연구에서는 외부로부터 기기의 보안성을 증대시킬 수 있는 전력변환회로 설계 기법을 제안하였음. 시스템의 비용은 증가시키지 않으면서, 기존에 사용되던 회로의 일부 구성을 변경하여, 외부로부터의 side-channel attack에 대응하는 기술을 구현하였음. 또한, 소비되는 전력 패턴으로부터 유출되는 정보를 보호하기 위해, 보다 강화된 random clock generator를 이용하여, 외부에서 정보를 읽을 수 없도록 함. 해당 연구 결과는 edge device의 보안성을 비교적 간단한 방법으로 증가시켜줄 수 있으며, 이로 인해 다양한 edge device에 적용 가능할 것이라 판단됨.

② 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

○ J.W. Song, Y.-I. Park, K.B. Kong, J.H. Kwak, and S.-J. Kang, “Selective TransHDR: Transformer-based selective HDR Imaging using Ghost Region Mask” , Proceedings of the European Conference on Computer Vision (ECCV). Oct. 2022.

- 해당 기술은 차세대 디스플레이에서 현재 가장 많은 연구가 진행되고 있는 HDR 영상 생성 기술로 디스플레이 화질 향상을 위한 핵심 기술임. 본 논문에서는 실제 상용화를 위해서 가장 문제점 중 하나인 ghost region를 원천적으로 제거하기 위한 기술을 개발하였으며, 이를 사용하여 합성된 HDR 영상에 화질 열화가 생기지 않도록 딥 뉴럴 네트워크 구조를 새롭게 제안한 기술임. 해당 기술은 컴퓨터비전 및 인공지능 분야 최우수 컨퍼런스 ECCV 2022 학회 (BK CS분야 우수학술대회)에 10월 발표될 예정임.

○ Y. -S. Kwak, H. -J. Kim, K. -I. Cho, J. -H. Boo and G. -C. Ahn, “A 0.9V 0.022mm² 103dB DR Switched-Capacitor Audio Delta-Sigma Modulator Using Input-Referred kT/C Noise Reduction Technique,” 2021 IEEE Asian Solid-State Circuits Conference (A-SSCC), Nov. 2021.

- 본 연구에서는 고해상도 DSM에서 큰 면적을 차지하는 샘플링 커패시터의 크기를 줄이기 위해 kT/C noise를 줄이는 기법을 개발하여 이를 적용한 오디오용 DSM을 제작함. 첫째 단의 적분기 앞에 open-loop 증폭기를 위치시켜 input-referred kT/C noise를 감소시킴으로써 샘플링 커패시터의 크기를 줄여 면적 및 전류 소모의 효율성을 높임. 해당 연구는 28nm FDSOI CMOS 공정을 사용하여 0.022mm²의 칩 면적으로 92.9dB SNDR의 고해상도 DSM을 제작함.

○ Hyungeun Kim, Jaehoon Jeong, Jaehyung Park, Jongshin Shin, and Jinho Jeong, “Design of wideband CMOS ESD protection circuit using mutually coupled inductor,” 2022 IEEE International Symposium on Radio-Frequency Integration Technology, Seoul, Korea, 29-31 Aug. 2022.

- ESD 보호 소자에 기생하는 캐패시턴스에 의해 초고속 CMOS I/O 패드의 대역폭이 심각하게 제한되고 있는데, 이러한 기생 캐패시턴스를 보상하여 대역폭을 확장하기 위하여 본 연구에서는 다중 결합된 3 단자

인덕터를 제안하였음. 제안된 3단자 인덕터는 강한 자기 결합과 설계의 자유도를 제공하며 작은 크기로 대역폭 확장 회로를 구현할 수 있으며, 대역폭 확장 비율도 기존 기술에 비하여 우수한 장점이 있음. 이 기술은 IEEE RFIT 학술대회에 발표되었으며, 또한 국내 특허로 출원되었으며, 미국 특허 출원을 진행중에 있음.

○ 김태우, 윤광석, “페로브스카이트를 이용한 광 시냅스 트랜지스터에서 SnO₂ 층의 EPSC 증가 효과“, 2022년도 반도체공학회 하계학술대회논문집 2022.7.12

- Photonic synaptic transistor는 뉴로모픽 컴퓨팅과 인공 시각 시스템을 구사하는데 있어서 중요하게 연구되고 있음. 본 연구에서는 광 흡수층과 gate 절연층 사이에 새로운 전자 트랩층을 추가 코팅하여 3중층 photonic synaptic transistor를 개발하였음. 스파이크 당 0.01375 fJ의 굉장히 작은 에너지소비량을 보여주었다. 이 결과들은 미래 뉴로모픽 소자 뿐만 아니라 인공 시각 시스템에게도 성능 향상 방법을 제공하였음.

③ 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

○ 공대현, 공경보, 김경훈, 강석주 “이미지 적응적인 힌트 생성을 사용하는 이미지 아웃페인팅 방법 및 그 장치” (출원일자: 2021.12.07., 출원번호: 10-2021-0173708)

- 본 교육연구단의 목표 중 하나는 산업계의 요구를 반영한 지능형시스템 반도체 기술을 연구하는 것임. 최근 삼성전자, LG전자 등 관련 산업체에서는 다양한 디스플레이에서 서로 다른 중형비를 갖는 콘텐츠가 최적으로 출력되는 필요로 하고 있음. 본 발명은 이를 새로운 개념과 구조의 딥 뉴럴 네트워크를 활용하여 영상의 중요도를 판단하여 적응적으로 생성할 수 있는 기술임. 이를 위해서 이미지 적응적인 힌트 생성을 진행하였으며, 이를 통해서 최적 영상을 인간의 인지 화질을 고려해서 생성함. 관련 특허는 인공 지능 분야의 최고학술대회인 WACV에 발표되어 많은 관심을 받았으며, 이에 대한 원천 기술 특허임.

○ 이승훈, 박준상, 전제민, 김용태, 부준호, 임재근, 임윤빈, 이재혁, 조강일, 김호진, 안길초 “동적 레지스터에 기반한 스위칭을 이용하는 아날로그 디지털 컨버터” (등록일자: 2022.03.28., 등록번호: 10-2380-9660000)

- 스마트 폰 및 태블릿 PC 출현 이후 모바일 트래픽은 폭증하고 있으며 이러한 수요를 만족시키기 위해 고성능 통신장비는 고속 및 고해상도 사양을 동시에 만족시키는 ADC를 필수적으로 요구함. 본 특허는 고속 및 고해상도에 적합한 파이프라인-SAR 구조를 사용함과 동시에 SAR 스위치 제어 로직에서 DAC의 스위치를 제어함으로써 발생하는 SAR 루프 지연 시간의 한계를 극복하여 동작 속도를 개선함. 또한, 디지털 회로에서 발생하는 준안정(metastable) 상태를 검출하기 위해 동적 레지스터를 활용함으로써 비트를 보정 하는 기법을 적용함.

○ 정진호, 김형은, 김희수, “은 칩 인덕터” (출원일자: 2021.11.11., 출원번호: 10-2021-0155014)

- 본 발명은 초소속 데이터 전송을 위한 CMOS 회로의 동작 속도 및 대역폭을 제한하는 요소인 기생 캐패시턴스(트랜지스터 및 ESD I/O 패드)를 보상하여 대역폭을 확장하는 회로에 관한 것으로, 적층된 인덕터를 통해 강한 자기 결합을 얻고 다양한 상호 인덕턴스를 통해 원하는 성능을 얻을 수 있는 소형 다중 결합 3단자 인덕터를 제안하였음. 이 연구는 삼성전자의 지원으로 진행되었으며, 초고속 광대역 증폭기 및 광대역 ESD 보호 I/O 패드에 적용하여 우수한 성능이 입증되었으며, 연구 결과들은 다수의 국내/국제 학술대회에 발표되었음. 또한, 국내 특허로 출원이 완료되었으며, 현재 미국 특허 출원을 진행하고 있음.

○ 최현지, 홍성완 “전력 변환 방법 및 그 방법을 제공하는 낮은 전압 변환비를 가지는 전력 변환 시스템” (출원일자: 2022.06.15., 출원번호: 10-2022-0072979)

- 전력 변환 비가 매우 작은 컨버터의 경우에는, 효율이 일반적으로 좋지 못함. 이를 극복하기 위해 인덕터와 스위치가 결합된 구조의 다양한 전력 변환 회로가 개발되고 있음. 본 특허에서는 기존의 방법보다 더 낮은 내압의 스위치와 커패시터를 사용하면서도 더 높은 효율을 얻을 수 있는 방법을 제안함. 본 기술을 이용하여 전기차 및 데이터 센터에 높은 효율로 전력을 공급할 수 있음.

4. 신진연구인력 현황 및 실적

■ 우수 신진연구인력 실적 및 현황

○ 독립적 연구자로 활동

- Prashant Shivaji Shewale 연구교수는 나노공정 및 나노구조합성, 소자개발의 전문가로서 반도체 센서와 전기화학 소자 개발을 진행하고 있음. 한국전력 지원과제에서 고용량 슈퍼커패시터 개발을 담당하여 우수한 소자를 개발하여 특허 도출 및 SCIE논문 게재의 성과를 보였으며, 특히 JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS 등 JCR 상위 10% 이내의 우수한 논문을 포함하여 다수의 논문을 작성하여 연구단의 우수 논문 실적에 기여하고 있음. 최근에는 에너지 저장소자와 센서 및 에너지 생성 소자를 융합하는 연구를 활발히 진행중으로 향후 웨어러블 소자의 플랫폼을 제시할 수 있을 것으로 기대됨

5. 참여교수의 교육역량 대표실적

■ 신규 대학원 과목 개설

○ 강석주 교수

(과학 작문 및 표현 - 비교과 필수 과목 운영)

- 참여 학생들의 논문 작성 및 표현 능력을 향상 시키기 위해서 본 사업 시작부터 과학 작문 및 표현에 대한 내용으로 비교과 필수 과목을 운영하고 있음.
- 또한 실제 현업에서 필요한 과학 작문에 대한 내용을 반영할 수 있도록 삼성전자에서 진행한 논문 심사 및 코워킹 방법론의 내용을 반영하여 내용 작성 및 업데이트를 진행하여, 학생들이 실무 내용을 고려할 수 있도록 진행함.

(지능형비디오신호처리 - 신규 과목 개설)

- 최근 멀티미디어의 확장과 관련 비디오 영상 신호 처리에서도 지능형반도체 핵심 기술이 활용되고 있으며 이에 대한 학생들의 역량 강화를 위해서 기존의 동영상 해석 과목을 바탕으로 지능형비디오신호처리 과목을 새롭게 개설하였음
- 해당 과목에서는 움직임 추정, 멀티미디어 영상 분석 및 생성 기술, 실시간 비디오 신호처리를 위한 경량화 기술 등 다양한 핵심 기술들에 대한 내용으로 이루어져 있으며, 최종 개별 프로젝트 발표를 통해서 단순 이론 학습 뿐만 아니라 실무적인 내용의 구현 및 이해를 통해서 과목 이수 후에 실제 적용을 목표로 하고 있음.
- 2021년 2학기에 총 14명의 대학원생이 전자공학과뿐만 아니라 융합의생명공학과협동과정에서도 수강하였으며 학기말 최종 프로젝트로 학생들의 현재 연구에 적용하여 최종 논문화 하는 것으로 진행하였으며, 참여 학생들의 반응도 매우 좋았음.

○ 홍성완 교수

(지능형그린에너지변환집적회로설계 - 신규 과목 개설 계획)

- 최근 다양한 전자 기기의 개발에 따라 다양한 형태의 전력변환집적회로의 설계가 필요함. 전력변환집적회로는 어플리케이션 마다 그 종류가 다르게 결정되며, 또한 동일한 종류의 회로에서도 다양한 특성을 가져야 최적화된 시스템의 동작을 보장할 수 있음. 이와 더불어, 친환경 에너지에 대해서도 전력변환을 할 수 있는 다양한 구조의 전력변환집적회로의 설계도 다루어, 보다 다양한 종류의 전력변환 집적회로에 대한 설계 능력을 배양함.
- 2022학년도 2학기 운영 계획.

■ 대학원 과목 개편

○ 김상완 교수

(융복합반도체기술 - 과목 개편)

- 참여 학생들의 최신 소자 및 공정기술에 대한 이해 향상을 위해, IEEE conference 발표 자료를 활용하여 최신 소자구조 및 동작 원리에 관한 내용으로 교과목을 운영함
- 또한, FinFET, gate-all-around (GAA) 및 multi-bridge-channel (MBC) 등 최신 3차원 소자 및 공정기술에 관한 내용으로 교육을 개편하여 학생들의 최신 기술 및 실무에 대한 이해를 높임
- 2022년 1학기에 총 18명의 전자공학과 대학원생이 해당 과목을 수강하였으며, 참여 학생들의 만족도가 높았음

○ 범진욱 교수

(지능형RFIC설계 - 과목 개편)

- 인공지능 및 자동화에 대한 기술적 적용 범위가 넓어짐에 따라 인공지능에 대한 내용을 추가하여 교과목을 개편함. 인공지능에서도 각종 아날로그 회로의 적용이 되고 있어 Process-in-memory 및 메타러닝 기법인 one-shot 혹은 few-shot 러닝에 대한 연구 수요가 높아짐
- 인공지능용 회로에 대한 내용을 소개하고 이를 설계하는 기법을 고주파 회로 관점에서 고찰하여 교과 내용을 개편
- 기존의 RFIC 설계 교과목에 인공지능회로 PIM회로 내용을 추가하여 증편하여 강의 자료 등을 추가
- 2022년 2학기에 개설 (예정)및 성취도가 높았음

■ 대학원 과목 개선

○ 정진호 교수

(마이크로웨이브응용 - 과목 내용 개선 및 강의 공개(OCW))

- 최근 칩 간 데이터 전송량의 폭발적인 증가로 초고속/광대역 인터커넥트 및 구동/수신 회로, equalizer 등에 대한 연구가 산업계/학계에서 활발하게 진행되고 있음. 이를 교과 내용에 반영하기 위하여 마이크로파공학의 전통적인 연구 주제인 전송선을 초고속 인터커넥트 관점에서 설명하고, 이에 대한 이론 및 차세대 초고속 인터커넥트로 부상하고 있는 유전체 도파관 등에 대한 최신 기술, 이론, 설계 응용에 대한 내용을 보강하였음. 또한, 이러한 인터커넥트를 통해 데이터 송수신을 가능하게 하는 초고속/광대역 CMOS 드라이브 회로, 수신 회로, equalizer 회로 등에 대한 이론 및 설계 내용을 추가하는 개편을 진행하였음. 설계 과제 수행을 통해 초고속 지능형 반도체 회로 설계 능력을 함양하고자 하였음. 2022학년도 1학기에 개편된 교과 내용으로 수업이 진행되었으며, 교내 교수학습센터와 연계하여 서강 OCW 및 KOCW에 공개함

6. 교육의 국제화 전략

① 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

■ 해외 우수기관 교류 확대

- 계획: 복수학위제도의 확대, 고급 인력 교류 프로그램 추진을 통한 해외 우수기관 교류 확대
- 실적: 글로벌 AI 선도형 Sogang-CMU 대학원 인재 양성 사업 활용
 - 2021년도 8월 본교는 포항공대와 함께 글로벌 AI 선도형 Sogang-CMU 대학원 인재 양성 사업에 선정됨. AI 분야 세계 1위인 미국 카네기멜론대 교육과정을 개설, 본교 석박사과정 학생 매년 15명 규모로 교육비, 체재비, 항공료 등을 지원하여 6개월간 AI 집중 현지 교육을 실시하는 프로그램임
 - 2021년 9월 초에 2022년 1월부터 6개월 동안 해당 프로그램을 이수할 1기 교육생 모집에 대해 공고되었으며, 본 사업단의 박예인 석박통합과정 학생이 이를 지원받아서 교육받았음.

■ 해외석학 글로벌 교육 프로그램 개발

- 계획
 - 지능형시스템반도체 분야의 세계적 석학을 초빙하여 교육 프로그램의 국제화에 활용
 - 해외 석학 강의 교과목 개설: 계절학 강의 개설 또는 집중이수제와 같은 제도적 장치 마련
 - 해외 석학 비교과 프로그램 개설: 온라인 교육, 특강, 단기과정 등 다양한 프로그램 개설
 - 1단계 계획: 신입교수 2명 충원. 매년 1명 이상의 비전임교수 초빙
- 실적 및 계획
 - 해외석학 강의 교과목 개설: 2022학년도에 Oklahoma State University의 최우열 교수를 초빙하여 집중학기제를 통하여 RF집적회로특론(3학점)을 진행. 연구단 소속 12명의 대학원생이 수강함
 - 해외 석학 온라인/오프라인 세미나 개최

일시	장소	연사	소속	제목
2022.03.25. 오후1시30분~오후3시	온라인및 오프라인	박영락 박사	Intel	Skin-like low-noise elastomeric organic photodiodes
2022.05.27. 오전10시~오전11시	온라인	이영운 박사	Ofinno	온디바이스 음성인식 신경망모델 압축 기술
2022.05.20. 오후4시30분~오후6시	온라인및 오프라인	최우열교수	오클라호 마주립대	CMOS Integrated circuits and systems for affordable terahertz electronics

- 해당 기간 중, 3분의 해외석학이 초빙교수로 임용 또는 재직 중임 (송승환, 송익현, 윤성희)
- 2학기에 1명이 임용되었으며, 시스템 반도체 분야 세계적 석학의 초빙 절차를 진행하고 있음

■ 우수 외국인 학생 확보

- 계획: 외국인 특별 전형 실시, 서강 글로벌 장학금 지급, 학교 차원의 교류를 통한 외국인 학생 유치, 외국인 학생 지원 프로그램 등을 활용하여 우수한 외국인 학생 확보
- 실적 및 계획
 - 우수 외국인 유학생 유치를 위해, 해외 한국 유학생 커뮤니티에 본 BK 사업단 소속 연구실 적극 홍보 및 온라인 면접 진행.
 - 코로나로 인하여 외국인 학생 유치가 소극적이었으며 향후 적극적인 유치 활동 계획

■ 대학원 교육의 글로벌화

- 계획: 영어 강의 확대, 영어 학위 논문 작성 비율 개선, 해외 장단기 연수 지원
- 실적 및 계획
 - 영어 강의 개설 2건 (2021-2 지능형센서개론 (윤광석), 2022-1 융복합반도체기술 (김상완))
 - 영어 학위 논문: 해당 기간 졸업생 16명 모두 영어 학위 논문 작성

② 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획

■ 『AI 선도형 글로벌 혁신 인재 양성 지원』, 2022년도 프로젝트형 글로벌 역량강화 과제 선정

- ◆ ICT 선도 분야 해외 최고 수준 대학에 맞춤형 교육과정을 개설하고 ICT 분야 대학원생 등 국내 청년인재들을 파견·교육하여 4차 산업혁명 핵심 기술 분야 해외 이론과 실무능력을 겸비한 ICT 분야 고급인재로 성장할 수 있도록 지원하는 사업
- ◆ 사업 및 지원기간은 2022년 3월 1일부터 2027년 12월 31일로 총 6년(3+3년)이다. 협약금액은 2022년도 17.5억, 향후 5년간 매년 40억으로 총 217.5억원이며, 해외 파견 교육 시 필요한 교육비, 체재비, 항공료 등 1인당 평균 약 6천만원 이내로 지원받을 수 있다
- ◆ 해외협력대학은 미국 카네기멜론대(Carnegie Mellon University, 이하 CMU)로 위탁교육 진행, 파견학생 관리, 사업성과 관리를 담당
- ◆ 해외협력대학의 경우 내년부터 점차 확대될 예정
- ◆ 2022.1.4 ~ 2022.7.4. 본 사업단 BK 참여 연구원 박예인 학생이 CMU에 파견되어 AI 심화교육과정을 이수함

■ 대학원생 국제공동연구 추진 실적

○ 해외 대학, 연구소, 산업체와 교류 프로그램 및 국제공동연구 MOU 체결 실적

- 윤광석 교수는 2013년 6월 Carnegie Mellon University에 연구년 기간 동안 Metin Sitti 교수와 공동연구 수행. 학생 교류 및 공동 연구를 위한 MOU를 체결하여 협력 중
- 윤광석 교수는 2013년 6월 University of Michigan, Ann Arbor, 전자공학과와 Solid-state electronics lab (Director: Prof. Euisik Yoon)과 학생교환, 교수 교환 연구/공동 연구에 대한 MOU를 체결하여 협력 중
- 본 학과는 2014년 10월 University of Florida, Dept. Electrical and Computer Eng.과 학생 및 교수 교류, 공동 교육 및 연구에 관한 MOU를 체결하여 운영 중
- 본교 공학부는 2013년 4월이후 Pennsylvania State University, College of Engineering과 학생 교류 및 공동 연구 협약 체결하여 운영 중이며, 2012년 이후 Thammasat University, Engineering과 학생 교류 및 지원 프로그램 협약 체결하여 운영 중

○ 대학원생의 국제공동연구 참여 실적

- 박예인 석박통합과정 학생이 2022년 1월부터 6월까지 미국 Carnegie Mellon University에서 파견되어 인공지능 관련 교육을 이수함

■ 대학원생 국제공동연구 확대 및 지원 방안

- 본 교육연구단 소속 교수가 해외기관에서 연구년을 수행할 경우 대학원생과 함께 국제 공동 연구에 참여하는 것을 지원함
- 본 교육연구단 소속 대학원생 중 박사과정 학생은 해외 기관에 장단기 연수 또는 연구 그룹 탐방을 의무화하여 국제공동연구에 참여하게 함
- 본 교육연구단 소속의 대학원생은 국제 학술 대회 참석을 의무화하고 대회 기간 이후에 해외 우수 기관을 탐방하도록 함. 또한 해외 기관에서의 인턴, 단기 해외 연구 및 방문을 지원하고, 이를 통하여 국제 교류를 강화하고 공동 연구를 활성화하고자 함
- 위 활동에 대하여 본 교육연구단에서 연구비를 지원하며, 또한 산학트랙 프로그램(삼성전자반도체, LG전자, LG이노텍, 삼성전력산학프로그램)에서 자체 재원을 마련하여 추가 지원하여 대학원생의 국제공동연구를 적극 지원함

■ 대학원생 국제공동연구 참여 계획

- (강석주 교수 연구실) Qualcomm의 김민규 박사와 인공지능 지능형 반도체 관련 공동 연구를

계획하고 있음

- (범진욱 교수 연구실) 독일 Fraunhofer Heinrich Hertz Institute의 Photonic Components Department의 IC-Design Project Manager인 Dr. Jung Han Choi와 고속회로 구현을 위한 전략적 협력을 진행할 계획. 초기 회로 설계 후 설계된 회로를 한국에 와서 추가로 완성하여 회로로 구현하는 국제 공동연구를 진행할 예정임
- (안길초 교수 연구실) Oregon State Univ.의 Prof. Un-Ku Moon 교수 연구실과 기술교류 세미나를 통해 저전력 고해상도의 데이터변환기 설계 기법에 관한 연구결과를 공유하고 이를 활용한 새로운 데이터변환기 구조에 관한 국제공동 연구를 진행할 예정임
- (윤광석 교수 연구실) UT Arlington의 Prof. Hyejin Moon 교수 연구실과의 웨어러블 센서 연구결과를 공유하면서 해당 연구실의 바이오기술과의 접목에 대한 논의를 진행할 예정이며, Transducer 2021이 개최되는 시기에 해당 연구실을 방문할 예정임
- (정진호 교수 연구실) 미국 오클라호마 주립대학 전기컴퓨터공학부 최우열 교수 연구실과 이미징, 통신, 레이더 응용을 위한 테라헤르츠 대역 반도체 집적회로 설계 및 측정 기술 교류를 하고 있으며 향후 대학원생 방문 공동연구를 진행할 계획
- (김상완 교수 연구실) Qualcomm의 이호철 박사와 지능형 반도체 관련 공동 연구를 계획하고 있음
- (김상완 교수 연구실) Santa Clara University 양희석 교수와 인공지능 반도체 기술 공동 연구 개발을 계획하고 있음

□ 연구역량 대표 우수성과

- 본 사업단은 BK21 FOUR 선정이후 21여 건의 SCI급 논문, 3여 건의 국내외 학술대회 논문, 39여 건의 특허 출원 및 등록 성과를 도출하였음
- 국책과제 수주 및 산업체와의 연구교류를 활발히 진행하여, LX세미콘, 삼성전자, 엘지디스플레이 등의 기업들과 공동연구 또는 산학과제를 진행하고 있으며 총 약 20억원의 과제를 수주하였음
- 강석주 교수 연구실은 LX세미콘과 디스플레이 열화 방지를 위한 딥뉴럴네트워크 기술과 임베디드 시스템에 대한 공동 연구를 진행하였고, 국제학술대회 논문 1건과 데모 세션 운영 및 국내 특허 1건을 공동 출원하였음
- 강석주 교수 연구실은 BK21 FOUR 선정이후 16편의 SCI급 논문, 32편의 국제학회논문, 11편의 국내학회논문, 14건의 국내외특허 출원 및 등록을 진행하였으며, 관련 기술에 대해 국제 학회에서 초청 강연 2건을 발표하였고, 산업체와의 활발한 연구 활동을 통해서 실제 활용 가능한 기술 연구를 진행함
- 정진호 교수 연구실은 LIG넥스원과 공동 연구를 통하여 초정밀 레이더 및 광대역 통신 시스템 구현을 위하여 W-대역 (75-100 GHz) 반도체(GaN) 기반의 고출력 전력 증폭기 IC 및 공간 도파관 기반 다중 전력 결합기를 개발하여, 산업계 및 국방에서 필요한 기술을 획득하였음. 관련 연구 결과는 SCI급 논문 1건 (2021년 9월), 국내 학술지 1건(2022년 3월)으로 출판됨 (관련 특허는 2021년 2월 국내 출원)
- 정진호 교수 연구실은 삼성전자의 연구 지원으로 초고속/초광대역 CMOS I/O 회로 기술을 개발하고 있으며, CMOS 증폭 회로 및 ESD I/O 패드의 대역폭을 개선하는 연구를 진행하고 있음. 관련 연구 결과는 1건의 국제학술대회(2022.08) 및 2건의 국내 학술대회 (2022.8, 2022.2)에 발표되었으며, SCI(E)급 논문을 작성 중에 있음
- 김상완 교수 연구실은 2022년도 3월 18일 사업단 참여 이후, 3편의 SCI급 논문, 2편의 국제학회 논문을 발표함. 중견연구자지원사업을 비롯해 정부 과제 3개, 산업체 과제 1개 등 약 16 억원 규모의 연구비를 신규 수주하여, 지능형 반도체 선도 연구를 진행하고 있음
- 윤광석 교수 연구실은 BK21 FOUR 선정이후 4건의 SCI급 논문, 8건의 국내학회논문, 2건의 국내특허 출원 및 2건의 등록을 진행하였으며, 삼성전자의 연구 지원으로 정전용량형 무선전송을 위한 어레이 전극 구조 개발 및 전력 수신회로설계를 진행하여 SCIE급 논문을 작성 중에 있음
- 김광수 교수 연구실은 BK21 FOUR 참여이후 (2022년 3월이후) 2편의 SCI급 논문, 1건의 국내특허 출원을 진행함
- 홍성완 교수 연구실은 BK21 FOUR 참여(2022.03.-)이후 1편의 SCI급 논문, 국내 특허 2건을 진행함
- 범진욱 교수 연구실은 BK FOUR 선정이후 2편의 SCI 논문, 10편의 국제학회 논문, 2건의 국제특허 등록, 4건의 기술이전 입금 및 기술이전액 115백만원을 진행함

1. 참여교수 연구역량

1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적

<표 3-1> 최근 1년간(2021.9.1~2022.8.31.) 이공계열 참여교수 1인당 정부 및 해외기관 연구비 수주 실적

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 실적 (선정평가 보고서 작성내용)	최근 1년간(2021.9.1~2022.8.31.) 실적	비고
정부 연구비 수주 총 입금액	6,153,065.474	2,803,863.155	
참여교수 수 (평균)	7	7.5 ((7+8)/2)	
1인당 총 연구비 수주액	879,009.353	373,848.421	

1.2 연구업적물

① 참여교수 연구업적물의 우수성

■ 강석주 교수

○ Pseudo-label Vector-guided Parallel Attention Network for Remaining Useful Life Prediction (DOI: 10.1109/TII.2022.3202832)

- 본 연구에서는 산업용 인공지능 기술에서 핵심인 잔여 수명 예측을 인공지능 기술을 활용하여 정확하게 예측 및 보장한 기술로 기존의 방법이 예측 정확도가 매우 떨어져서 사용하기 어려운 부분은 실시간 처리 가능한 parallel attention network 기술로 해결한 기술임. 본 기술은 다양한 산업체와 공동 연구를 통해서 실제 산업체에서 필요한 수요를 고려하여 진행한 기술로 향후 실제 활용 가능성이 매우 높은 기술임. 해당 연구 결과는 관련 분야 최고 저널인 IEEE Transactions on Industrial Informatics (IF: 11.648, JCR 상위 3%)에 게재되었으며, 관련 연관 논문은 인공지능 Top 3 학회 중의 하나인 AAAI의 AAAI 2022 Workshop on AI for Design and Manufacturing (ADAM)에 발표되었음.

■ 김상완 교수

○ Investigation of device performance for Fin angle optimization in FinFET and gate-all-around FETs for 3 nm-node and beyond

- 본 연구는 3차원 소자에서 공정상 불가피하게 발생하는 fin의 각도에 따른 전기적 특성을 TCAD 시뮬레이션을 통해 분석하였음. FinFET과 비교하였을 때, 나노선이 적층된 multi-bridge-channel (MBC) GAA FET에서 우수한 게이트 장악력에 의하여 fin 각도에 따른 영향이 적은 것을 확인함. MBC GAA FET는 차세대 로직 기술로, 본 연구 성과는 향후 양산에 있어 활용도가 매우 높음. 해당 연구결과는 IEEE Transactions on Electron Devices (IF:3.202, JCR 상위 40%)에 게재되었음 (2022년 3월 16일 온라인 출판 / 4월 오프라인 출판)

■ 안길초 교수

○ A 0.9V 0.022mm² 103dB DR Switched-Capacitor Audio Delta-Sigma Modulator Using Input-Referred kT/C Noise Reduction Technique (DOI: 10.1109/A-SSCC53895.2021.9634767)

- 본 연구에서는 고해상도 DSM에서 큰 면적을 차지하는 샘플링 커패시터의 크기를 줄이기 위해 kT/C

noise를 줄이는 기법을 개발하여 이를 적용한 오디오용 DSM을 제작함. 첫째 단의 적분기 앞에 open-loop 증폭기를 위치시켜 input-referred kT/C noise를 감소시킴으로써 샘플링 커패시터의 크기를 줄여 면적 및 전류 소모의 효율성을 높임. 해당 연구는 28nm FDSOI CMOS 공정을 사용하여 0.022mm²의 칩 면적으로 92.9dB SNDR의 고해상도 DSM을 제작하였으며, 우수국제학회인 2021 IEEE Asian Solid-State Circuits Conference (A-SSCC)에 발표되었음.

■ 윤광석 교수

○ Surface modified Ni wire supported flexible asymmetric supercapacitor of Mn₃O₄// PEDOT-PSS-MWCNT and its solar charging for self-powered Cu-doped ZnO nanorods-based UV photodetector
(DOI: 10.1016/j.jallcom.2022.164939)

- 본 연구에서는 유연한 슈퍼커패시터와 센서를 융합한 소자를 개발하여 특성을 평가하였으며, Ni 와이어의 표면 에칭을 이용하여 슈퍼커패시터의 전기화학 특성을 대폭 향상하였음. 또한 나노 복합 구조를 적용하여 에너지 저장용량을 증대시켰으며, UV 광검출기와 결합하여 동작을 확인함으로써 향후 무전원 환경센서로의 발전 가능성을 보여준 연구결과임. 연구결과는 관련분야 최고 저널인 Journal of Alloys and Compounds (IF: 6.371, JCR 상위 5.7%)에 게재되었음

■ 정진호 교수

○ Wonseok Choi and Jinho Jeong, "T-shaped Double-Strip Spoof Surface Plasmon Polariton Transmission Lines and Application to Microwave Resonators", Scientific Reports, Vol.12, pp 1-11, May. 2022. (IF: 4.996, Q-value: Q2, JCR 상위 25.34%)

- 본 연구에서는 초고속 데이터 전송을 위한 인터커넥트(interconnect) 및 소형/저손실 마이크로파 소자 응용을 위해 이중 스트립 형태의 spoof surface plasmon polariton (SSPP) 기반의 전송선을 개발함. 설계된 전송선은 기존 초고속 반도체 칩과 전자기장 모드 변환 및 임피던스 정합이 가능하며, 광대역에서 surface-wave 및 slow-wave 특성을 보여, 고밀도 초고속/광대역 인터커넥트로 활용될 수 있음. 또한, 새로운 저손실 소형 마이크로파 소자 개발에 활용될 수 있음.

■ 홍성완 교수

○ Chan-Ho Lee, Hyo-Jin Park, Joo-Mo Cho, Hyeon-Ji Choi, Su-Min Park, Esun Baik, Young-Ju Oh, Ho-Chan Ahn, Chan-Kyu Lee, Jeeyoung Shin, Se-Un Shin, and Sung-Wan Hong*, "An Input-Independent Loop Type-III Buck Converter with PSRR Improvement and EMI Suppression for Enhancing the Security of Edge Devices," IEEE Transactions on Power Electronics, Accepted. (IF: 5.967, Q-value: Q1, JCR 상위 15.76%)

- 본 연구에서는 외부로부터 기기의 보안성을 증대시킬 수 있는 전력변환회로 설계 기법을 제안하였음. 시스템의 비용은 증가시키지 않으면서, 기존에 사용되던 회로의 일부 구성을 변경하여, 외부로부터의 side-channel attack에 대응하는 기술을 구현하였음. 또한, 소비되는 전력 패턴으로부터 유출되는 정보를 보호하기 위해, 보다 강화된 random clock generator를 이용하여, 외부에서 정보를 읽을 수 없도록 함. 해당 연구 결과는 edge device의 보안성을 비교적 간단한 방법으로 증가시켜줄 수 있으며, 이로 인해 다양한 edge device에 적용 가능할 것이라 판단됨.

② 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 1년(2021.9.1.-2022.8.31.))

연번	대표연구업적물 설명
1	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주저자: 강석주 교수 ○ 대표연구업적물 명칭: 산업용 인공지능 활용을 위한 병렬 어텐션 네트워크 기반 잔여 수명 예측 기술 ○ 대표연구업적물 내용 <ul style="list-style-type: none"> • Pseudo-label Vector-guided Parallel Attention Network for Remaining Useful Life Prediction • 본 연구에서는 새로운 개념의 병렬 어텐션 네트워크를 사용하여 다중 시계열 데이터에 대한 잔여 수명을 예측하는 것으로 산업용 자동화를 위해서 다양한 환경에서 범용적으로 시스템에 대한 수명 예측을 정확하게 추정할 수 있는 기술에 관한 것임 • 기존의 방법론은 단일 시계열 데이터만 고려하거나 특정 상황에서의 데이터에 대한 추정이 가능하며, 일반적인 상황에서 정확도가 매우 떨어지는 문제가 있지만, 본 연구에서는 이를 개선하여 병렬적으로 고려가 가능한 어텐션 네트워크 구조를 새롭게 제안하여 성능을 크게 개선함 • 그 결과, 해당 분야에서 최고 저널인 IEEE Transactions on Industrial Informatics (IF: 11.648, JCR 상위 3%)에 게재되었으며, 본 관련 연구 결과가 인공지능 Top 3 학회 중의 하나인 AAI의 AAAI 2022 Workshop on AI for Design and Manufacturing (ADAM)에 발표되었음 • 현재 해당 기술에 대한 추가 연구를 LG디스플레이 함께 설명가능한 인공지능 (XAI) 기술로 추가 확장하여 공동연구를 계획하고 있음
2	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주저자: 김상완 교수 ○ 대표연구업적물 명칭: 3 nm-기술 노드와 그 이후를 위한 FinFET과 GAAFET에서 Fin 각도에 따른 소자 성능 연구 ○ 대표연구업적물 내용 <ul style="list-style-type: none"> • Investigation of device performance for Fin angle optimization in FinFET and gate-all-around FETs for 3 nm-node and beyond • 본 연구에서는 FinFET과 multi-bridge-channel (MBC) gate-all-around (GAA) FET에서 공정 시 불가피하게 발생하는 fin 각도에 따른 전기적 특성 변화를 TCAD 시뮬레이션 활용하여 분석함 • 각 구조 및 동작 전압에 따라 DC 및 AC 성능에 영향을 주는 원인을 분석하고, 이를 바탕으로 최적 구조 설계를 위한 방향성을 제시함. 본 연구결과는 현재 가장 많이 사용하고 있는 FinFET 구조의 최적화뿐만 아니라, 차세대 기술 노드 기술인 MBC GAA FET의 최적 설계 방향을 제시하므로 산업체 활용도가 굉장히 높은 기술임 • 해당 연구 결과는 IEEE Transaction on Electron device (IF:3.221, JCR 상위 40%)에 게재되었으며, 이를 확장하여 공동연구를 계획하고 있음
3	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주저자: 안길초 교수 ○ 대표연구업적물 명칭: kT/C 노이즈 감소 기법을 적용한 오디오용 Delta-Sigma Modulator ○ 대표연구업적물 내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ A 0.9V 0.022mm² 103dB DR Switched-Capacitor Audio Delta-Sigma Modulator Using Input-Referred kT/C Noise Reduction Technique

	<ul style="list-style-type: none"> • 본 연구는 오디오용 Delta-sigma modulator(DSM) 개발 기술에 관한 것임 • 기존 DSM의 샘플링 커패시터는 목표로 하는 해상도에 알맞는 kT/C noise 필요조건을 충족시켜야 하며, 따라서 해상도가 높아질수록 샘플링 커패시터가 차지하는 면적은 기하급수적으로 커질 수밖에 없음. • 본 연구는 고해상도 DSM에서 큰 면적을 차지하는 kT/C noise 필요조건을 줄이기 위해, 첫째 단의 적분기 앞에 open-loop 증폭기를 위치시켜 input-referred kT/C noise를 감소시킴으로써 샘플링 커패시터의 크기를 줄여 면적 및 전류 소모의 효율성을 높임. • 그 결과, 28nm FDSOI CMOS 공정을 사용하여 0.022mm²의 칩 면적으로 92.9dB SNDR의 고해상도 DSM을 제작하였으며 해당 분야의 우수국제학회인 2021 IEEE Asian Solid-State Circuits Conference (A-SSCC)에 발표되었음.
4	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주저자: 윤광석 교수 ○ 대표연구업적물 명칭: 유연한 슈퍼커패시터 및 광센서 적용 ○ 대표연구업적물 내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ Surface modified Ni wire supported flexible asymmetric supercapacitor of Mn₃O₄//PEDOT-PSS-MWCNT and its solar charging for self-powered Cu-doped ZnO nanorods-based UV photodetector • 본 연구는 웨어러블 에너지 저장소로서 유연한 슈퍼커패시터를 개발하고 저장된 에너지를 활용하여 무전원 센서를 구동하는 기술에 관한 것임 • 센서의 구동을 위해서는 전원의 공급이 필수적이며, 이러한 전원 문제를 해결하기 위하여 에너지 수확 및 수확된 에너지를 저장하기 위한 슈퍼커패시터의 복합적인 개발이 필요함. 이를 위하여 본 연구에서는 나노 복합체를 이용하여 고용량의 유연한 슈퍼커패시터를 개발하였음 • 그 결과 해당 분야에서 최고의 저널인 Journal of Alloys and Compounds (IF: 6.371, JCR 상위 5.7%)에 논문을 게재하였음
5	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주저자: 정진호 교수 ○ 대표연구업적물 명칭: 초고속 인터페이스용 광대역 이중 스트립 SSPP 기반의 전송선 설계 ○ 대표연구업적물 내용 <ul style="list-style-type: none"> • 데이터 전송량이 급격히 증가하면서 cm 거리의 칩 간 초고속 인터페이스에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있음. 제한된 면적에 인터커넥트를 밀집하여 단위 면적당 데이터 전송률을 개선할 때, 인터커넥트 간의 커플링에 의해 신호 무결성(integrity)이 저하되는 문제가 있음. 본 연구에서는 금속 인터커넥트에 전자기장(electromagnetic field)이 강하게 집중되어 있어 커플링을 획기적으로 개선할 수 있는 spoof surface plasmon polariton (SSPP) 기반의 초고속 광대역 인터커넥트를 제안하였음. 특히, 기존 반도체 칩 및 회로와의 전자기장 모드 변환 및 임피던스 정합을 위하여 두 개의 금속 스트립으로 구성된 SSPP 전송선을 개발하였으며, 40 GHz까지 커플링이 크게 개선된 특성을 보임 • 또한, 개발된 SSPP의 surface-wave 및 slow-wave 특성을 이용하여 저손실 소형 마이크로 파 소자를 개발함. 방사 손실이 크게 개선된 SSPP 기반의 링(ring) 공진기는 기존 마이크로 스트립 기반의 링 공진기에 비해 60% 정도의 작은 크기에 1.3 배 우수한 품질 계수를 보였음 • 연구 결과물은 Scientific Reports (IF: 4.996, JCR 상위 25.34%)에 게재되었음 • 현재 해당 기술을 CMOS 집적회로에 적용하는 연구를 추진하고 있음
6	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주저자: 홍성완 교수 ○ 대표연구업적물 명칭: 여러 종류의 부채널 공격에 대해 시스템의 안정성을 보장하는

<p>전력변환집적회로</p> <p>○ 대표연구업적물 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> • An Input-Independent Loop Type-III Buck Converter with PSRR Improvement and EMI Suppression for Enhancing the Security of Edge Devices • 본 연구에서는 시스템의 보안성을 증대하기 위해 새로운 구조를 추가하지 않고 기존 구조의 특성을 변경하여 보안성을 증대하는 기술에 관한 것임. • 기존의 방법에서는 AES와 같은 전력과 칩 면적을 증가시키는 block을 추가로 사용해야 함. • 반면 본 연구에서 제안된 방식은, 각 모듈에 전력을 공급하는 전력변환집적회로의 설계를 변경하여, 추가적인 전력 소비 및 칩 면적 증가 없이, 시스템의 보안성을 증대시킬 수 있는 방법임. • 부채널 공격은 크게 세 가지로 구분될 수 있는데, 이 중 물리적 공격은 패키지에서 다루어야 할 부분이므로 회로 설계의 범위가 아님. 반면, 데이터를 읽어내는 부채널 공격 혹은 외부에서 전압 spike를 인가하여 회로에 데미지를 주는 공격은, 본 기술을 통해 막아낼 수 있음. • 그 결과, 해당 분야에서 최고 저널 중 하나인 IEEE Transactions on Power Electronics (IF: 5.967, JCR 상위 15.76%)에 게재되었음.

2. 연구의 국제화 현황

① 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

<p>■ 시스템 트랙</p> <p>○ 강석주 교수</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merck Young Scientist Award 수상 <ul style="list-style-type: none"> - 차세대 디스플레이 시스템 분야에서의 대표적인 업적인 가상 현실 착용형 디스플레이에서의 세계 최초 초고해상도 딥러닝 기반 영상 생성 기술 개발에 대한 공로로 International Meeting on Information Display (IMID 2022)에서 Merck Young Scientist Award를 수상함 • 국제학회/학술대회 활동 <ul style="list-style-type: none"> - 디스플레이 분야 3대 학회인 The SID International Symposium, Seminar, and Exhibition (Display week 2022)에서 Deep Learning-Based Image Enhancement for HDR Imaging 주제로 초청 강연 - 디스플레이 분야 3대 학회인 International Meeting on Information Display (IMID 2022)에서 Deep Anti-Aliasing: Image Restoration for Enhancing Display Defect Detection 주제로 초청 강연 - 디스플레이 분야 3대 학회인 International Display Workshops에서 조직 위원으로 활동 및 Deep Learning-based Data Augmentation for Display Defect Detection 주제로 초청 강연 예정 - IEEE International Conference on Artificial Intelligence Circuits and Systems (AICAS) 2022에서 국제학회 Organizing Committee로 활동 - IEEE ICCE Asia 2022 국제학회 공동프로그램위원장으로 활동 - International Conference on Electronics, Information, and Communication (ICEIC) 2023 국제학회에서 프로그램위원장 예정 - IEIE Transactions on Smart Processing and Computing에서 Associate Editor로 활동 <p>○ 범진욱 교수</p> <ul style="list-style-type: none"> • IEEE CASS (circuits and system society) board of governors에 선출 - IEEE CASS (circuits and system society)의 운영진인 board of governor (BoG)에 출마하여 선거에 의해 BoG에 선출됨. 전 세계에서 총 3명이 선거에 의해 신규 선출되었으며, 2022년1월부터 2024년
--

12월까지의 임기로 활동하게 됨

○ 윤광석 교수

- Journal of Electrical Engineering & Technology의 Associate editor로 활동
- Micro and Nano Systems Letters의 Associate editor로 활동
- Micromachines의 editorial board로 활동

○ 홍성완 교수

- 국제학회/학술대회 활동
- 세계 최고 반도체 학술 대회 중 하나인 Symposium on VLSI Circuits의 TPC member로 참여.
- 6월에 개최된 Symposium on VLSI Circuits에서 Power session Co-chair 역임.

■ 설계 트랙

○ 정진호 교수

- 국제학회/학술대회 활동
- IEEE International Symposium on Radio-Frequency Integration Technology 학회에서 Design of waveguide-based H-band source module using InP HBT integrated circuits 주제로 초청 강연 (2022.08.31.)
- 논문 reviewer: IEEE Microwave and Wireless Components Letters, Microwave and Optical Technology Letters 등
- 국제학회 committee: IEEE International Symposium on Radio-Frequency Integration Technology

■ 소자 트랙

○ 김상완 교수

- 국제학회/학술대회 활동
- China Semiconductor Technology International Conference (CSTIC 2022) 에서 gate-all-around (GAA) nanowire 구조에서의 self heating을 주제로 초청 강연
- Asia-Pacific Workshop on Fundamentals and Applications of Advanced Semiconductor Devices (AWAD 2022) 국제 학회에서 treasurer로 활동
- IEEE Electron Devices Technology & Manufacturing Conference (EDTM 2023) 국제 학회에서 Committee로 활동 예정

② 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

■ 국제공동 협력연구 모임을 통한 공동연구 및 교류 실적

- 현재 일본 Toshiba Corporation에서 Senior Fellow로 haruhiko okumura 박사와 차세대 디스플레이 및 인공 지능 기술 관련하여 협력하고 있으며, 본 사업단의 2023년 1학기에 인공지능 Display를 주제로 해외 석학 초빙 및 강의를 진행할 예정임
- 한국과 일본의 circuits and system을 전공하는 연구진의 workshp을 개최 준비 중. Tokushima 대학의 Yoshifumi Nishio와 함께 Korea-Japan CASS workshop을 2022년 10월에 한국에서 Japan-Korea CASS workshop을 2022년 12월에 일본에서 개최 예정임
- 본 사업단의 해외석학 교수로 초빙된 미국 Oklahoma State University의 최우열 교수와 테라헤르츠 대역 집적회로 설계 및 측정에 대해 기술 협력을 진행하고 있음. 최우열 교수는 2022학년도 여름학기에 집중이수제로 RF집적회로특론(3학점)을 개설하여 본 사업단의 대학원생들 대상으로 강의 및 교육을 진행하였음.
- TPC member로 활동하고 있는 Symposium on VLSI circuit의 다른 TPC들과 매년 2~3회의 정기적인 미팅을 가지고 있음. 본 미팅을 통해 공동 협력 연구를 모색할 예정.

■ 글로벌 AI 선도형 Sogang-CMU 대학원 인재 양성 사업 활용

- 2021년도 8월 본교는 포항공대와 함께 글로벌 AI 선도형 Sogang-CMU 대학원 인재 양성 사업에 선정되었음. AI분야 세계 1위인 미국 카네기멜론대 교육과정을 개설, 본교 석박사과정 학생 매년 15명 규모로 교육비, 체재비, 항공료 등을 지원하여 6개월간 AI 집중 현지 교육을 실시하는 프로그램임
- 이에 2021년 9월 초에 2022년 1월부터 6개월 동안 해당 프로그램을 이수할 1기 교육생 모집에 대해 공고되었으며, 본 사업단의 박예인 석박통합과정 학생이 이를 지원받아서 교육 받았음.

■ 해외대학과의 공동연구 계획

- Qualcomm의 김민규 박사와 인공지능 지능형 반도체 관련 공동 연구를 계획하고 있음
- 미국 Oklahoma State University의 최우열 교수와 테라헤르츠 대역 집적회로 설계 및 측정에 대해 지속적인 교류 및 협력 연구 진행 예정
- 헝가리 ELTE University의 Prof. Dr. Levente Csóka와 센서 및 센서융합시스템 관련 공동연구를 계획하고 있음
- University of Pittsburgh와 현장진료 초음파 청진기 국제공동연구/연수 계획 수립
- 캐나다 UBC 대학의 Prof. V. Wong 교수팀과 인공지능 신호처리 공동연구 계획 수립
- The University of Hong Kong과 지능형 헬스케어를 위한 모바일 블록체인 분야 공동 워크샵 진행 및 공동연구를 확인
- 미국 Johns Hopkins 대학의 Emad M. Boctor 연구실과 portable photoacoustic ultrasound system 설계 및 협력 네트워크 구축에 대한 협의
- UC Berkeley Sayeef Salahuddin 교수와 강유전체 박막을 이용한 로직/메모리 소자에 대한 공동연구를 논의 중

IV

산학협력 영역

□ 산학협력 대표 우수성과

■ 수요자 중심의 교육과정 운영실적 (각 교수님의 산학 강좌 참여 실적 및 기술교류, 기술지도 실적)

○ 기업체 산학 강좌 담당 혹은 학술단체를 통한 산학 강좌 마련

교수님 이름	관련 회사 또는 워크숍 이름	일시	내용 (강좌, 기술교류, 기술지도)	비고
강석주	LG전자	2021년 11월 24일	인공지능 기반 검사 및 고장 진단 기술	온라인
강석주	LG디스플레이	2022년 4월 21일	영상 기반 산업용 인공지능 기술 동향 및 적용 사례	온라인
강석주	대한전자공학 회 하계학술대회, 튜토리얼	2022년 6월 29일	딥 뉴럴 네트워크 경량화 기술	
김상완	삼성전자	2022년 7월 21일 2022년 7월 22일	반도체 8대 공정 Ion Implantation	
김상완	SK하이닉스	2022년 8월 25일	차세대 메모리 소자 및 응용	
범진욱 (프로그램위원으로 프로그램 구성)	대한전자공학 회, 아날로그/파워 IC 설계 워크샵	2022년 4월 28일	아날로그/파워 IC 설계 기술 강좌	서강대학교 BK21 미래 두뇌모방 지능형 시스템 반도체 혁신인재양성 사업단 행사주최
범진욱	반도체공학회, High-Speed Interface Workshop	2022년 7월 29일	Referenceless CDR 기초 및 응용	숭실대학교
범진욱 (프로그램위원으로 프로그램 구성)	대한전자공학 회, 아날로그/파워 IC 설계 워크샵	2021년 9월 2일	아날로그/파워 IC 설계 기술 강좌	서강대학교 BK21 미래 두뇌모방 지능형 시스템 반도체 혁신인재양성 사업단 행사주최
범진욱	클리어픽셀	2022년 4월 11일	SPAD 관련 협력 논의	기술교류

범진욱	클레어픽셀	2021년 11월 16일	고속 이미지 센서 설계	기술지도
범진욱	SK하이닉스	2022년 5월 18일	고속 ADC 설계	기술지도
범진욱	SK하이닉스	2021년 11월 22일	고속 ADC 설계	기술지도
안길초	LX세미콘	2021년 10월 15일	아날로그 집적회로 설계교육 (사내 산학 강좌)	
정진호	RF/아날로그 회로 워크샵	2021년 9월 30일	테라헤르츠 신호원 집적회로 설계 기술	
홍성완 (프로그램위원으로 프로그램 구성)	대한전자공학 회, 아날로그/파워 IC 설계 워크샵	2022년 4월 28일	아날로그/파워 IC 설계 기술 강좌	서강대학교 BK21 미래 두뇌모방 지능형 시스템 반도체 혁신인재양성 사업단 행사주최

■ **기업체 요구를 반영한 트랙 교육과정 개발 및 개선 실적**

- 삼성전자 반도체트랙 4기 협약을 위한 교과과정 개선 논의, 2022년 7월 11일
 - 기존 2개 전공(전자, 컴퓨터)에서 4개 전공(물리, 화학, 기계, 화공생명)을 추가하여 6개 전공으로 참여 학과를 확대하면서 각 학과별 전자공학과 트랙 교과목 이수 기준 마련
- DB하이텍과 트랙프로그램 협약을 위한 교과과정 개발 논의중이며, 향후 기업체 요구 사항을 반영하여 프로그램 개발을 계획하고 있음

■ **취업 연계 프로그램 운영 실적**

- 삼성전자와 ‘삼성전략산학프로그램’을 통해 대학원생의 취업 연계
 - 대학원 석박사 과정에 기업과 연계한 산학 장학생 선발 : 석사 8명, 박사 1명 (2022년 8월 현재)
- SK하이닉스와 계약학과 ‘시스템반도체공학과’를 설치 운영으로 추후 산학장학생 확대 예정
- 동부하이텍 트랙 프로그램을 2022년 9월 신설 예정으로 준비 중
- LX세미콘과 장학생 선발을 통한 취업 연계 : 석사 2명 (2022년 8월 현재)
- 이 외에도 ‘LG전자트랙’ 및 ‘LG이노텍트랙’을 통하여 대학원생들의 취업 연계 중임

■ **전공실무 교육과정: 산업체 강사진에 의한 대학원 교육과정**

- 산학 맞춤형 트랙 프로그램을 통한 산업체 주관의 산학협력 교과목 운영
 - 나노반도체소자공정실무와 특허사례 (SK하이닉스 강사진이 직접 강의) (2022년 1학기 개설)
 - IoT 디바이스 설계기술 (LG 및 각종 기업체 강사진이 직접 강의) (2022년 2학기 개설)

■ **Co-Op 프로그램 운영실적 (전자공학 프로젝트 I + Internship + 전자공학 프로젝트 II)**

- 운영실적: 2020년 1학기 -2022년 2학기 창의(전자공학)프로젝트 수강생 총 36명
 - 인턴십에 연계된 산업체 인력이 프로젝트 과목에 멘토로 참여 (2020년 3명, 2021년 20명, 2022년 13명)

1. 참여교수 산학협력 역량

1.1 연구비 수주 실적

<표 4-1> 최근 1년간(2021.9.1.-2022.8.31.) 이공계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 연구비 수주 실적

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 실적 (선정평가 보고서 작성내용)	최근 1년간(2021.9.1.-2022.8.31.) 실적	비고
국내외 산업체 수주 총 입금액	3,695,660,300	2,041,685,484	
참여교수 수 (평균)	7	7.5 ((7+8)/2)	
1인당 총 연구비 수주액	529,165,757	272,224,731	

1.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

연 번	참여 교수명	연구자등 등록번호	전공 분야	실적 구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부 전공 분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
1	강석주		전자공학	특허	① 강석주
			영상신호처 리 및 딥러닝		② (1건) 딥러닝 기반 보행자 영상 데이터 증강방법 ③ 대한민국 ④ (1건) 등록번호: 10-2332229 ⑤ 2021
<p>해당 특허에서는 딥러닝 기술에서 학습을 위해 필수적인 데이터를 증강할 수 있는 기술에 관한 것으로 일반적인 딥러닝 기술의 경우 입력 영상과 출력 영상 간의 많은 dataset이 존재해야 높은 정확도를 도출이 가능함. 하지만 일반적인 경우 충분한 데이터 확보가 어렵기 때문에 높은 성능 확보가 어려우며, 본 특허에서는 이를 개선하기 위한 방법으로 영상 데이터 증강 기법을 활용하였음. 특히 도로 영상에서 보행자에 대한 다양한 영상 확보가 어렵기 때문에 이를 고려하기 위한 방법으로 새로운 데이터 합성 및 증강 기법을 개발하였음. 본 특허 내용은 아래의 ISOCC 국제 학회에서 Best Paper Award를 수상한 기술에 대한 원천 기술 특허임.</p> <p>[논문] Convolutional Neural Network-based Jaywalking Data Generation and Classification, ISOCC</p>					
2	범진욱		전자공학	기술이 전	① 범진욱
			고속회로 및 센서 회로		② (1건) Neural Network Synaptic Cell 특성 추출을 위한 High-Resolution/Multi-channel ADC 기술 ③ 대한민국 ④ 25,000천원 ⑤ 2021
<p>인공지능 반도체에서 곱셈과 덧셈의 결과물을 디지털 신호로 변환하기 위하여 다채널 ADC가 필수적 사용이 되어야 함. 다채널 대용량 ADC은 이미지센서의 기술과 비슷한 접근을 취할 수</p>					

<p>있으며, 다채널 ADC를 구현함에 있어서 여러 채널사이의 미스매치의 문제가 발생함. 본 연구실에서는 미스매치를 개선하며 대용량 ADC를 개선할 수 있는 기술을 개발하여 특허 등록하였기에 이를 이용하여 대용량 ADC를 개발하는 기술을 SK하이닉스에 기술이전함. Neural Network Synaptic Cell 특성 추출을 위한 High-Resolution/Multi-channel ADC 개발 노하우는 고용량 ADC를 개발하여 인공지능의 핵심 회로인 neural network용 시냅스에 적용할 수 있는 형태로 개발. 5 MS/s 12 bit ADC를 고용량 처리가 가능한 병렬처리로 구성하여 전체 throughput을 높이는 형태로 구성하는 기술을 이전. 변환속도 개선을 위하여 제한된 BW에서 timing margin을 최대로 만들 수 있는 기법을 연구함. 기술이전의 계약에 따라 2021년 12월 17일에 25백만원의 기술이전 수입</p>				
3	안길초	전자공학	기술이전	① 안길초
		혼성신호회로설계		② (1건) 전압센서용 고해상도 ADC 회로설계기법 노하우(Know-How) 기술이전
				③ 기술실시대상기관명 : (주)에이티지디에스아이
				④ 기술이전기간 : 2021. 12. 01 ~ 2022. 02. 28
<p>주요 기술 : - 전압센서용 고해상도 ADC 회로설계기법 기술이전 내용 : - 고해상도 구조 설계 기법 이전 - 회로 설계 및 시뮬레이션 기법 이전</p>				
4	정진호	전자공학	특허	① 정진호
		마이크로파회로설계		② (1건) 그라운드를 제공하는 초광대역 칩 인터커넥트 구조체
				③ 대한민국
				④ (1건) 출원번호: 10-2021-0142052
				⑤ 2021.10.22.
<p>초고속 데이터 전송 및 처리에 대한 요구가 높아지면서 수십 Gbps 이상의 초고속 통신을 위한 초광대역 반도체 집적회로 및 이에 대한 패키징/인터커넥트에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음. 본 발명은 이러한 초고속 유선 통신을 위한 칩 패키지 및 인터커넥트에 관한 기술로, DC에서 100 GHz 이상의 밀리미터파/테라헤르츠파까지의 초광대역에서 우수한 삽입 손실 및 반사 손실을 제공하는 구조를 제시함. 칩과 전송선과의 분당으로 인한 임피던스 부정합, 실리콘 기판과의 커플링에 의한 기판 공진(resonance) 및 손실 증가 (substrate mode), 칩과 칩 간의 거리 증가에 따른 반사 손실 및 삽입 손실 증가 등의 문제를 해결하기 위하여, 금속 그라운드를 분당 와이어 주변으로 제공하여 기판과의 전자기적 결합을 억제하고 특성 임피던스를 유지하면서 칩 간의 거리가 멀어지더라도 우수한 반사 손실 및 삽입 손실을 제공하는 초광대역 패키징 및 인터커넥트 구조를 제안함. 현재 CMOS 회로를 이용하여 제안된 기법의 우수성을 확인하고 있음.</p>				
5	홍성완	전자공학	특허	① 홍성완
		집적회로설계		② (1건) 전력 변환 방법 및 그 방법을 제공하는 낮은 전압 변환비를 가지는 전력 변환 시스템
				③ 대한민국
				④ (1건) 출원번호: 10-2022-0072979
				⑤ 2022
<p>전력변환비가 매우 작은 컨버터의 경우에는, 효율이 일반적으로 좋지 못함. 이를 극복하기 위해 인덕터와 스위치가 결합된 구조의 다양한 전력 변환 회로가 개발되고 있음. 본 특허에서는 기존의 방법보다 더 낮은 내압의 스위치와 커패시터를 사용하면서도 더 높은 효율을 얻을 수 있는 방법을 제안함. 본 기술을 이용하여 전기차 및 데이터 센터에 높은 효율로 전력을 공급할 수 있음.</p>				

1.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

〈표 4-3〉 최근 1년간(2021.9.1.-2022.8.31.) 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
1	강석주		영상신호처리 및 딥러닝	에너지 효율 향상을 위한 인공지능 반도체 핵심 기술 개발
	<p>현재 인공 지능 반도체에서 문제 중 하나인 에너지 효율성을 향상하기 위한 기술을 삼성전자와 공동으로 연구 및 문제 해결 방안을 도출하였음. 최근 인공 지능 분야에서 가장 많이 활용되는 트랜스포머 구조에 대한 새로운 해석과 효율적인 구조에 대해서 제안을 하였으며, 이를 통해서 기존과 유사한 정확도는 유지할 수 있으면서도 계산량은 크게 감소시킬 수 있는 구조에 대해서 제안하였음. 또한 영상처리 및 인식 분야에서 가장 범용적으로 활용이 가능한 영상 분할 관련 기술에 이를 접목하여 성능에 대해서 검증용 확인하였음. 관련 원천 기술을 인공 지능 분야의 최고 학회 중 하나인 AAAI에 FeedFormer: Revisiting Transformer Decoder for Efficient Semantic Segmentation를 주제로 제출하였음.</p>			
2	김상완		반도체소자	인공지능 응용을 위한 저전력/고속 반도체 소자 개발
	<p>Process-in-memory (PIM) 기술 구현을 위해, 강유전체 기반의 저전력/고속 메모리 반도체소자 연구를 진행함. 기존 강유전체 메모리 소자의 한계인 낮은 메모리 윈도우, 문턱전압이하 기울기 등을 극복하기 위해 새로운 구조와 동작원리를 가지는 소자를 삼성전자와 공동으로 도출함. 해당 기술은 기존 반도체 공정 기술과 100% 호환 가능하기 때문에 최소비용/효율로 양산 가능할 것으로 전망함. 해당 원천 기술을 바탕으로 특허 출원을 준비중</p>			
3	안길초		혼성신호 집적회로설계	시스템 반도체 응용을 위한 온도센서 ROIC의 AFE 노이즈 개선 방안 논의
	<p>인공지능 시스템의 응용분야가 다양해 지면서 이를 위한 다양한 센서회로의 필요성도 함께 증가하고 있다. 온도 센서는 가장 일반적으로 사용되는 센서로 시스템 구현에 다양한 방법으로 응용될 수 있는 대표적인 IoT 디바이스이다. 하지만 온도 변화에 따르는 출력 신호의 크기가 작기 때문에 정확한 온도 측정을 위해 저잡음 AFE 회로를 필요로 한다. 동운아나텍에서 설계하여 측정 중인 온도센서 ROIC의 AFE에 발생하는 노이즈의 원인을 분석하여 감소시킬 수 있는 방법을 제안하였으며, 이와 동시에 delta-sigma ADC를 이용하는 AFE에 대한 구조도 함께 제안하여 과제로 진행하는 안에 대해서도 논의를 진행하고 있음.</p>			
4	범진욱		고속회로 및 센서회로	고속 이미지센서 개발
	<p>자동차 및 모니터링에 다양한 형태의 이미지센서가 많이 사용이 되는데, 이미지센서는 삼성전자와 더불어 많은 중소벤처기업에서 개발하고 있음. 이 중 클레어픽셀에서 다양한 이미지센서를 개발하고 있는데, frame rate이 높은 고속이미지센서에 대한 기술을 개발하고자 하였음. 범진욱 교수 연구팀은 고속이미지센서와 관련된 다수의 특허와 기술을 보유하고 있어 이를 이용하여 1000 frame/s VGA 이미지센서의 공동개발을 시작함. 고속이미지센서를 구현한다는 기술 수요를 반영하기 위하여 수차례 검토회의를 거쳐 아이디어를 검증하여 이미지센서를 설계 구현하였음. 2020년부터 공동연구를 시작하여 고속 이미지센서의 구현을 위하여 1차시제품 기준의 1단계 단일사선 변환기법과 다른 2단계 사선 변환기법을 사용하여 고속 이미지센서를 구현할 수 있는 기술 기반을 마련함. 1차 설계 및 검증을 통하여 부족한 부분을 보충하여 2차</p>			

	설계 및 검증을 진행하고 중으로 기술의 성공적인 구현을 통하여 기술의 진보와 사업화에 기여할 수 있으리라 기대함.		
	정진호		레이다/통신용 밀리미터파 고출력 전력 증폭기 및 전력 결합기 설계 기술
5	초정밀 레이더 및 광대역 통신 시스템을 위하여 75-110 GHz에 해당하는 W-대역에서의 반도체 기반 고출력 전력 증폭기 및 대용량 전력 결합기에 대한 우수한 연구 결과들이 미국을 중심으로 이미 발표된 상황이나, 이에 대한 국내의 기술은 매우 미진한 상황임. 이에 LIG넥스원의 연구 과제 지원을 통해, GaN 트랜지스터를 이용한 저손실 설계 기법을 통하여 W-대역 0.5W급의 전력 증폭기 집적회로를 개발하였음. 이는 국내 연구진에 의해 발표된 W-대역 전력 증폭기 집적회로 중 가장 우수한 특성에 속함. 또한, 이 전력 증폭기 집적회로의 출력을 결합하여 고출력을 만드는 대용량 고효율 전력 결합기에 대해 연구를 수행하였으며, 손실이 매우 작은 도파관 기반의 8-way 전력 결합기를 설계 및 개발 완료함. 이를 통해 산업계가 필요한 기술을 획득하여 전수하여 문제 해결에 기여함. 관련 연구결과는 SCI급 논문 1건 (2021년 9월) 과 국내 학술지 1건 (2022년 3월)으로 출판됨. (관련 특허는 2021년 2월 국내 출원함)		
	홍성완		저전력 고집적 시스템 내장형 스위칭 컨버터 개발
6	시스템 내장화된 전력변환 시스템의 경우에는 전류 path의 기생 저항 성분이 클 수 밖에 없음. 이러한 상황에서 입력과 출력 전압이 유사해질 경우, 해당 기생성분으로 인해 전력변환집적회로가 정상적으로 동작하지 못함. 이를 해결하기 위해, 스위칭 컨버터의 Duty가 1에 매우 가까운 상황에서도 안정적으로 동작할 수 있는 제어기를 삼성전자와의 공동 연구를 통해 개발하였으며, 이를 통해 시스템 내장화된 전력변환 시스템의 실용화에 기여함.		

2. 산학 간 인적/물적 교류

2.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

<p>■ 대학ICT연구센터 ‘지능형반도체연구센터’(센터장: 이승훈)</p> <p>○ 서강대학교는 과학기술정보통신부의 지원을 받는 대학ICT연구센터 ‘지능형반도체연구센터’(센터장: 이승훈)를 중심으로 운영하면서 얻은 기반 기술을 토대로 산업 및 기술 활성화에 기여 (http://isdrc.sogang.ac.kr)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사업기간: 2018년 6월-2021년 12월 - 목표: 4차 산업을 선도하는 H/W-S/W 융합 고급인력 양성 - 지능형반도체연구센터에는 삼성전자, SK하이닉스, 실리콘웍스 등 13개 기업이 참여기업으로 참가 - 본 교육연구단에 소속된 6명의 교수가 ‘지능형반도체연구센터’에 소속되어 관련기술 개발에 노력 <p>■ LINC 3.0과 연관된 가족기업의 수요 반영 및 공동 연구 체계</p> <p>○ 서강대학교의 산학공동협의체인 가족 기업 포럼 기업 (SK하이닉스, 스마일게이트 등 1,200여 기업) 및 ‘지능형반도체연구센터’ 참여 기업 (삼성전자 등 총 13개 기업), 산학과제 협력 기업을 수요 기업을 발굴</p> <p>○ 서강대학교가 『3단계 산학연협력 선도대학 육성사업(LINC 3.0)』 수요맞춤성장형 선정되어 (2022년 4월), 2022년부터 2027년까지 총 6년간 약 240억원의 지원금을 받게 되어, 이에 따른 산학협력을 활성화함</p>

- LINC 3.0의 일환으로 기업협력센터(industrial cooperation center: ICC)의 일환으로 ‘지능형반도체연구센터’를 운영하여 다음과 같은 면에 LINC의 지원을 받음
 - 경영/기술/투자 자문 서비스 : 예산 지원 (ICC예산 활용)
 - 산학공동기술과제 : 과제 선정 가산점 (오픈이노베이션센터 연계)
 - 세미나 및 포럼 : 예산 지원 (ICC예산 활용)
 - 재직자 교육 과정 운영 : 예산 지원, 유료교육 시 수입 처리 (기업협업지원센터)
 - 캡스톤디자인 : 교과목 개발비 및 운영비 별도 예산 지원 (산학연계교육센터 연계)
 - 현장실습 : 학생 매칭 (현장실습지원센터 연계)

■ **산업체와 인력양성 프로그램 (산학트랙) 운영**

- 삼성전자 반도체 Track 제 3기 (SSES:Sogang-Samsung Education for Semiconductor)
 - 기간: 2018년 9월 ~ 2022년 8월 (현재 제 4기 협약: 2022년 9월 - 2026년 8월)
 - 목적: 반도체 전문인력양성
 - 대상: 전자공학 및 컴퓨터공학 전공을 대상으로 반도체 분야 (설계, 공정/소자, S/W) 인력을 육성하여, 급 인력이 삼성전자 DS (Device Solutions) 부문에 입사하도록 함.
 - 성과: 제 3기 운영 기간 (2018년 9월 ~ 2022년 8월) 동안 협약된 인원 110명을 초과하여 총 121명을 선발하였음.
- LG이노텍 프로그램
 - 기간: 2018년 9월 10일 ~ 2023년 9월 9일 (총 5년)
 - 목적: 전자·부품·시스템 및 소재 분야의 고급인력 양성 프로그램 설치 운영하고 산학협력
 - 대상: 전자공학 전공자 4학년 학부생 + 석박사 대학원생, 규모 10명 내외/년 (학부 5명 내외, 대학원 5명 내외)
 - 학부 장학생은 본교 전자공학과 석사 진학을 원칙으로 함
- 서강대 LG전자 Track
 - 기간: 2017년 7월 ~ 2023년 9월 (양성 인력의 육성 완료 시까지 연장)
 - 목적: LG전자 사업 맞춤형 인재 및 기본 역량이 우수한 인재 확보 프로그램 운영
 - 대상: 전자공학, 컴퓨터공학, 기계공학 학부 3~4학년 재학생 중 석사과정 진학 희망자, 규모 5~10명 내외 / 년
- 현대모비스 트랙 프로그램
 - 기간: 2020년 9월 ~ 2024년 2월
 - 목적: 미래 모빌리티 SW분야의 고급인력 양성
 - 대상: 전자공학/컴퓨터공학을 주전공으로 하는 4학년 학부생 및 졸업생 중 본교 대학원 진학 예정자
- 동부하이텍 트랙 프로그램 (준비 중)
 - 기간: 2022년 9월 ~ 2027년 9월
 - 목적: 반도체 전문기술인력 양성
 - 대상: 매년 10명 내외의 학,석,박사급 인력 선발

■ **지능형반도체연구센터 주관 ‘지능형반도체설계경진대회’ 개최**

- 참여 대학원들의 연구력과 경쟁력 향상 및 지능형반도체기술의 활성화를 위해 매년 개최, 전시회, 참여기업 리크루팅 행사, 워크숍을 공동으로 1일 행사로 개최하기로 계획을 하였으나, 코로나 상황으로 행사 진행이 어려움. 추후 2023년부터 학생과 기업이 교류할 수 있는 행사를 진행하려고 계획함

■ 산업체 연구진이 강의하는 대학원 교과목 운영

- 나노반도체소자공정실무와 특허사례 (SK하이닉스 강사진이 직접 강의) (2022년 1학기 개설)
- IoT 디바이스 설계기술 (LG 및 각종 기업체 강사진이 직접 강의) (2022년 2학기 개설)

■ 대학원생의 인턴십 파견

- 이번 자체평가 대상 기간 중 4명의 학생이 인턴으로 파견됨
- 코로나 이슈로 오프라인 인턴십 파견이 어려운 점이 있었으며, 향후 인턴십 파견을 통한 산학교육 협력 강화에 더 노력할 계획임

학생 이름	과정 (석, 박, 석·박통합)	회사	기간	비고
	석사	네이버	21.08.23-21.11.19	
	석사	삼성전자	22.01.10-22.01.28	
	석사	삼성전자	22.01.10-22.01.28	
	석사	삼성전자	22.07.11-22.08.05	

■ 참여교수의 산업체 특강 및 자문

교수님 이름	관련 회사 또는 워크숍 이름	일시	내용 (강좌, 기술교류, 기술지도)	비고
강석주	LG디스플레이	2021년 10월 20일~ 2021년 10월 29일 2022년 5월 18일~ 2022년 6월 9일	영상 처리 기본 및 실무 교육 과정	
강석주	LG전자	2021년 11월 24일	인공지능 기반 검사 및 고장 진단 기술	
범진욱	SK하이닉스	2022년 5월 18일	고속 대용량 ADC 설계 및 평가에 대한 발표	
범진욱	클레어픽셀	2021년 11월 16일 2022년 4월 11일	SPAD를 이용한 센서/고속이미지 센서 설계를 위한 연구협력	
안길초	LX세미콘	2021년 10월 15일	아날로그 집적회로 설계교육 (사내 산학 강좌)	
홍성완 (운영위원으로 프로그램 구성)	대한전자공학회, 아날로그/파워 IC 설계 워크샵	2022년 4월 28일	아날로그/파워 IC 설계 기술 강좌	
김상완	삼성전자	2022년 7월 21일 2022년 7월 22일	반도체 8대 공정 Ion Implantation	

김상완	SK Hynix	2022년 8월 25일	차세대 메모리 소자 및 응용	
정진호	RF/아날로그 회로 워크샵	2021년 9월 30일	기업 임직원을 대상으로 '테라헤르츠 신호원 집적회로 설계 기술' 강의 개설	

■ 산학 과제 수행

- 참여교수진은 평가대상기간 동안 총 약 20억원의 산업체 연구비 수주
- 산학과제를 수행한 기업은 삼성 디스플레이, 삼성전자, 현대모비스, LG 디스플레이, LG전자, SK하이닉스 등의 대기업과 큐랩 등의 중소기업 등 다양하게 산학공동연구를 수행함

■ 기술이전

- 평가대상기간 동안 최종 입금일 기준 5여건의 기술이전을 하였으며, 기술이전액은 약 1억 3천만원을 달성 하였음
- SK하이닉스 같은 대기업도 있으나, 엠텍비전, 미연구소 등 반도체 관련 중소 벤처 기업을 대상으로 기술이 필요한 기업에 요소 기술을 제공함으로써, 산학협력을 활성화하고 산업발전에 기여하고 있음

■ 산학 기술교류 워크샵 개최

- 삼성전자 전략산학 과제 기술교류 워크샵 개최
 - 매년 2회 (중간/최종 교류회) 운영
 - 삼성전자 전략산학 3기 1차년도 최종교류회 (2021년 9월 24일 온라인 진행)
 - 삼성전자 전략산학 중간교류회 (2022년 2월 23일 ~ 3월 8일 온라인 진행)
 - 삼성전자 전략산학 3기 2차년도 최종교류회 (2022년 8월 23일 온/오프라인 진행)

■ 산학 기술교류 및 공동 논문/데모 세션 운영

- LX 세미콘 과제 기술교류를 공동 논문 작성 및 데모 세션 운영
 - AICAS (2022년 6월 14일, 송도컨벤시아)
 - 디스플레이 열화 저감을 위한 검출 기술 논문을 공동으로 작성하고, 공동으로 데모 전시하여 관련 기술 우수성을 홍보함



[그림] AICAS 데모 세션 운영

■ 고려대학교 김종욱 교수

- 본 교육사업단은 학생 중심의 교육체계 구축, HW중심/SW융합 연구개발, 수요자 중심의 산학밀착형 연구 및 인력양성 비전을 제시하며, 초저전력, 초고성능, 초고집적 지능형 시스템 반도체 우수인력 양성을 목표로 함
- 제시한 교육연구단 비전 및 목표를 달성하기 위하여 다양한 교육 프로그램 구성, 제도 개선, 학술행사 등을 추진하며 잘 운영되었다고 판단됨
- 교육연구단의 우수 실적 및 향후 개선이 필요한 사항을 아래와 같이 정리함

우수 실적

- 다양한 수요자 중심의 교육 프로그램을 개발하였으며, 다수의 대기업과 활발한 산학교류를 수행하고 있음
- 차별화된 비교과 프로그램(과학 작문 및 발표, 신촌 3개 대학원 학점교류 등)이 참신하고 계획대로 잘 운영되고 있음

개선 사항

- 우수 신진연구인력이 현재 1명으로 추가 확보가 필요함
- 논문, 국내특허, 기술이전 실적은 양호하지만 국제특허 실적 향상이 요구됨.
- 산학교류가 대기업 중심에서 중소기업으로 확대된다면 사회 기여도 측면에서 긍정적이라고 생각됨
- 팬데믹으로 추진하지 못했던 대면 행사의 활성화 노력이 요구됨

■ 이화여자대학교 김지훈 교수

교육연구단의 비전 및 목표에 맞춰서 ‘4대 실천과제’를 설정하고 이에 대한 세부 추진방안들을 정리하여 당초 계획에 맞게 전반적으로 잘 운영하고 있음

- 기존 참여교수였던 강석주 교수를 연구단장으로 변경하여 전체적인 흐름이 잘 유지될 것으로 판단되며, 신규 연구단장의 연구/교육/행정분야에서의 역량이 매우 탁월함
- 연구적인 측면과 교육적인 측면, 그리고 산학협력에 이르기까지 산학협력중점 교원등을 포함한 내부 구성원 모두가 최선의 노력을 하고 있는 것으로 판단되며, 국제교류에 대한 부분도 코로나 상황이 개선됨에 따라서 더욱 좋은 결

과로 이어질 것으로 예상됨

다만 아래와 같은 부분에 대해서 추후 개선이 필요해 보임.

- 현 대기업 위주의 산학협력에서 관련분야 벤처/중소/대기업으로의 보다 폭넓은 산학협력 진행을 검토 바람

본 보고서에 언급된 위의 항목들에 대한 미흡한 항목들에 대해서 개선이 필요해 보이며, 이를 통해서 본 연구단에서 목표로 하는 지능형시스템반도체 Global Top 50의 실현 가능하다 판단됨

2022. 10. 04.

평가자 1 : 고려대학교 김 종 옥  (인)

평가자 2 : 이화여자대학교 김 지 훈  (인)