2026 반도체 대학원
교과과정 안내

POSTECH
POHANG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
포항공과대학교

반도체대학원

1. 교육목표

반도체대학원은 '대한민국 반도체 사업의 지속적인 성장'에 필요한 석박사급 리더형 인재를 양성하기 위해 산업 지향 교육, 수월성 지향 교육, 실습 중심 교육 및 분야간 융합 교육 등 4가지 핵심 가치를 설정하여 반도체 분야 교과목과 연구의 기회를 제공한다.

2. 교과과정 개요

반도체대학원에서는 수준 높은 교육을 위하여 석사, 석박사통합, 박사과정 학생들에게 반도체 전 분야에 걸친 교과목과 연구의 기회를 제공한다. 각 분야별 교육목표와 관련 연구 분야는 크게 나누어 아래와 같다.

[회로설계 / 시스템]

아날로그 및 디지털 반도체 회로 설계 관련 다양한 교과목과 최신 인공지능 반도체 설계에 필요한 최신 특론 과목으로 구성된다. 특히 최신 반도체 실습실을 활용한 다양한 설계 실습 교과목을 운영한다.

[반도체 소자 / 소재]

반도체 물리 기초 이론에서 소재 및 소자등 반도체 공정 전반에 걸친 폭넓은 교과목을 제공한다. 최신 반도체 공정 실습 시설을 이용한 다양한 실습 교과목을 운영한다.

[공정 / 패키징 / 테스트]

최신 반도체 산업에서 각광받는 후공정, 패키징 및 반도체 테스트 기술을 습득할 수 있는 기초 및 심화 교과목을 제공한다.

가. 졸업학점

과정	교과(필수)학점	연구학점	총 이수학점	평점평균
석사과정	14학점	14학점	28학점	3.0 이상
박사과정	14학점	18학점	32학점	
석박사통합과정	23학점	37학점	60학점	

나. 교과목 세부 이수 요건

학위과정		석사 과정	박사 과정	석박사통합 과정
교과 학점	기초 공통	필수 이수 [2학점] : 반도체기술생태계 (2)		
	전공 기초/심화	[12학점] (본인트랙 및 본인트랙 이외의 전공과목 각 3학점 취득 필수)	[12학점] (본인트랙※ 및 본인트랙 이외의 전공과목 각 3학점 취득 필수) ※ 박사과정 내부 연계 진학자 중 석사과정에서 본인트랙을 6학점 이상 수강하였을 경우는 본인트랙 취득으로 인정	[21학점] (본인트랙 및 본인트랙 이외의 전공과목 각 6학점 취득 필수)
연구 학점	기초 공통	필수 이수 [1학점]: 반도체산업기술세미나 (1)		
	산학 연계	■ 선택 이수 [학점 선택]: 인턴십 (최소 6주 이상 _ 4주당 1학점) ■ 필수 이수 [학점 선택]: 산학협력 R&D 프로젝트 연구 I, II (최소 3개월 이상 _ 4주당 1학점)		
	논문연구	석사논문연구 필수 이수 [학점 선택]	박사논문연구 필수 이수 [학점 선택]	박사논문연구 필수 이수 [학점 선택]
졸업 학점		28학점	32학점	60학점

다. 교과목 이수 유의사항

1) 대학원 필수 이수 교과목

① 석사과정

- 석사과정을 이수하기 위해서는 최소 28학점(교과학점 14학점, 연구학점 14학점)을 취득하여야 한다.
- 교과학점
  - ▸ GSST502 반도체기술생태계(2학점) 필수 이수
  - ▸ 본인 트랙 및 본인 트랙 이외의 전공과목 각 3학점 취득 필수
- 연구학점
  - ▸ GSST501 반도체산업기술세미나(1학점) 필수 이수
  - ▸ UNIV699 석사논문연구 필수 이수 (학점은 선택하여 이수 가능)
  - ▸ GSST701, 702 산학협력 R&D 프로젝트 연구I, II 필수 참여 (학점은 선택하여 이수 가능)

② 박사과정

- 박사과정을 이수하기 위해서는 최소 32학점(교과학점 14학점, 연구학점 18학점)을 취득하여야 한다.
- 교과학점
  - ▸ GSST502 반도체기술생태계(2학점) 필수 이수
  - ▸ 본인 트랙 및 본인 트랙 이외의 전공과목 각 3학점 취득 필수
- 연구학점
  - ▸ GSST501 반도체산업기술세미나(1학점) 필수 이수
  - ▸ UNIV899 박사논문연구 필수 이수 (학점은 선택하여 이수 가능)
  - ▸ GSST701, 702 산학협력 R&D 프로젝트 연구I, II 필수 참여 (학점은 선택하여 이수 가능)

③ 석박사통합과정
- 석박사통합과정을 이수하기 위해서는 최소 60학점(교과학점 23학점, 연구학점 37학점)을 취득하여야 한다.
- 교과학점
  - ▸GSST502 반도체기술생태계(2학점) 필수 이수
  - ▸본인 트랙 및 본인 트랙 이외의 전공과목 각 6학점 취득 필수
- 연구학점
  - ▸GSST501 반도체산업기술세미나(1학점) 필수 이수
  - ▸UNIV899 박사논문연구 필수 이수 (학점은 선택하여 이수 가능)
  - ▸GSST701, 702 산학협력 R&D 프로젝트 연구I, II 필수 참여 (학점은 선택하여 이수 가능)

2) 대학원 교과학점에 다음 과목들을 포함한다. (교과학점은 전공선택으로 분류)
① 반도체 대학원 교과목

② 타 학과 대학원 교과목
- ▸타 학과 대학원 교과목(500~800단위) 졸업학점으로 인정
- ▸성적 형태는 G(Letter Grade) 인정 가능 (S/U 인정 제외)
- ▸단, 반드시 지도교수의 지도에 따라 수강

③ 타 학과 학부 전공 교과목
- ▸타 학과 학부 300~400단위 교과목을 6학점까지 졸업학점으로 인정
- ▸성적 형태는 G(Letter Grade) 인정 가능 (S/U 인정 제외)
- ▸단, 반드시 지도교수의 지도에 따라 수강

※ 인문사회학부 인문사회과학선택 교과목은 자유롭게 수강할 수 있으나 졸업학점으로 인정 제외

라. 기타 적용 사항

1) [산학 연계] 교과목 이수 적용 사항
① 2026년 8월 졸업생까지 적용: 인턴십, 산학협력 R&D 프로젝트 연구 두 과목 중 1과목 선택하여 1회 필수 이수
② 2027년 2월 졸업생부터 적용: 인턴십 선택 이수, 산학협력 R&D 프로젝트 연구 필수 이수
③ SMPS 트랙 신설(2026학년도 입학생부터): 산학 연계(인턴십, 산학협력 R&D 프로젝트 연구) 교과목 이수 요건 제외

2) 2024년 2학기 전과생 적용 사항
① 2026년 8월 졸업생까지 적용: 인턴십, 산학협력 R&D 프로젝트 연구 두 과목 중 1과목 선택하여 1회 필수 이수
② 2027년 2월 졸업생부터 적용: 인턴십 선택 이수, 산학협력 R&D 프로젝트 연구 필수 이수
③ 공통 적용 사항
- 세미나 2교과목 (반도체기술생태계, 반도체산업기술세미나) 선택 이수
- 전과 이전학과에서 이수한(2024-1학기) 교과 및 연구 학점 그대로 인정함 (Grade & S/U 인정)
- 전과 이전학과에서 박사자격시험을 통과한 학생은 반도체대학원 박사자격시험을 통과한 것으로 간주함

3) 반도체대학원 박사과정 내부 연계 진학자 적용 사항
① 석사과정에서 본인 트랙을 6학점 이상 수강하였을 경우는 본인 트랙 취득으로 인정
② 세미나 2교과목 (반도체기술생태계, 반도체산업기술세미나) 선택 이수

마. 전공 트랙 및 교과목 인정 기준

1) 반도체대학원 전공 트랙

- 3개의 전공 트랙으로 구성: <회로설계/시스템> <반도체 소자/소재> <공정/패키징/테스트>

2) 본인 트랙

- 본인이 결정하며, 지도교수 트랙과 일치하지 않아도 됨
- 학수번호 GSST로 시작하는 교과목이 있는 트랙 범위 (반도체대학원 3개의 전공 트랙)에서 본인 트랙 선택

3) 본인 트랙 및 타 트랙 인정 교과목

- 본인 트랙 인정 교과목: 반도체대학원 트랙별 교과목 목록 중 본인 트랙에 포함된 교과목 및 동일 교과목 (Cross-listing 된 교과목)
- 타 트랙 인정 교과목
  ① 반도체대학원 트랙별 교과목 목록 중 본인 트랙 교과목 이외 교과목 (타 트랙에 속한 교과목)
  ②※ 전자전기공학과, 신소재공학과, 기계공학과, 물리학과, 인공지능대학원, 컴퓨터공학과, 화학공학과의 대학원 (500~800단위) 전공 교과목
  ③※ 전자전기공학과, 반도체공학과, 신소재공학과, 기계공학과, 물리학과, 컴퓨터공학과, 화학공학과의 학부 300~400 단위 전공 교과목(단, 학점 인정 범위 이내)

4) 포스텍 내부 진학자 학점이월 인정 교과목

- 본인 트랙 인정 교과목: 반도체대학원 트랙별 교과목 목록 중 본인 트랙에 포함된 교과목 및 동일 교과목 (Cross-listing 된 교과목)
- 타 트랙 인정 교과목
  ① 반도체대학원 트랙별 교과목 목록 중 본인 트랙 교과목 이외 교과목 (타 트랙에 속한 교과목)
  ②※ 전자전기공학과, 신소재공학과, 기계공학과, 물리학과, 인공지능대학원, 컴퓨터공학과, 화학공학과의 대학원 (500~800단위) 전공 교과목

5) **적용사항**

- (※) 적용시점: 2026-2학기 입학생부터 (2026-1학기 입학생까지는 특정 학과에 대한 제한을 두지 않음)
- (전 항목) 성적형태: 반도체대학원 교과목 외 교과목을 졸업요건으로 인정받는 경우, G(Letter Grade)만 인정 (S/U 인정 제외)

3. 전공과목 일람표

이수구분	구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	공통기초	GSST502	반도체기술생태계	2-0-2
	회로설계 / 시스템	GSST511/EECE550	고급 컴퓨터설계	3-0-3
		GSST512/EECE569	아날로그 집적회로	3-0-3
		GSST513	Chip-to-chip IO 설계	3-0-3
		GSST514/EECE587	초고주파공학	3-0-3
		GSST515/EECE593	초고주파능동회로	3-0-3
		GSST516/EECE596	RF회로설계	3-0-3
		GSST517	전력 관리 집적 회로 설계	3-0-3
		GSST518/EECE584	고급전자기학I	3-0-3
		GSST519/EECE576	통계통신이론	3-0-3
		GSST611/EECE651	컴퓨테이셔널인텔리전스	3-0-3
		GSST612/EECE667	초집적회로해석 및 설계소프트웨어	3-0-3
		GSST613/EECE669	VLSI 신호처리	3-0-3
	반도체 소자 / 소재	GSST521/AMSE512	원자구조해석	3-1-3
		GSST522	고급 로직 반도체 소자	3-0-3
		GSST523	메모리 반도체와 통계	3-0-3
		GSST524	반도체박막물성학	3-0-3
		GSST525	반도체 공정 심화	3-0-3
		GSST526	박막공정	3-0-3
		GSST527/EECE592	반도체 수송 이론	3-0-3
		GSST528/AMSE563	프린팅 기술의 원리와 응용	3-0-3
		GSST621	양자컴퓨터와 반도체	3-0-3
		GSST622/EECE676	광집적회로	3-0-3
		GSST623/QIST655	위상물질 정보소자	3-0-3
		GSST624/QIST654	양자물질 분광학	3-0-3
	공정 / 패키징 / 테스트	GSST532/SEMI363	BEOL/패키징	3-0-3
		GSST533	BEOL 회로 설계	3-0-3
	공통분야	GSST690A/Z	반도체특론A/Z	가변학점 (최대 3학점)
연구과목	공통기초	GSST501	반도체산업기술세미나	1-0-1
	산학연계	GSST701	산학협력 R&D 프로젝트 연구I	0-0-1
		GSST702	산학협력 R&D 프로젝트 연구II	1-5 (가변학점)
		GSST801	인턴십	가변학점 (4주당1학점)
	논문연구	UNIV699-01 ~ 09	석사논문연구(대학 공통과목 사용)	1-9 (가변학점)
		UNIV899-01 ~ 09	박사논문연구(대학 공통과목 사용)	1-9 (가변학점)

4. 세부 전공분야별 일람표

구분		이수구분	교과목명	비고
학과	핵심필수	전공선택	반도체기술생태계	2학점 필수 이수
		연구학점	반도체산업기술세미나	1학점 필수 이수
			산학협력 R&D 프로젝트 연구I,II	필수 이수(학점 선택)
			인턴십	선택 이수(학점 선택)
			석사논문연구	필수 이수(학점 선택)
			박사논문연구	필수 이수(학점 선택)
	전공분야 핵심선택	회로설계/시스템	고급컴퓨터설계	
			아날로그 집적회로	
			Chip-to-chip IO 설계	
			초고주파공학	
			초고주파능동회로	
			RF회로설계	
			전력 관리 집적 회로 설계	
			고급전자기학I	
			통계통신이론	

구분		이수구분	교과목명	비고
			컴퓨테이셔널인텔리전스	
			초집적회로해석 및 설계소프트웨어	
			VLSI 신호처리	
		반도체 소자/소재	원자구조해석	
			고급로직반도체소자	
			메모리 반도체와 통계	
			반도체박막물성학	
			반도체 공정 심화	연구분야 중복 인정(공정/패키징/테스트)
			박막공정	연구분야 중복 인정(공정/패키징/테스트)
			반도체 수송 이론	
			프린팅 기술의 원리와 응용	연구분야 중복 인정(공정/패키징/테스트)
			양자컴퓨터와 반도체	
			광집적회로	
			위상물질 정보소자	
			양자물질 분광학	
		공정/패키징 /테스트	BEOL/패키징	
			BEOL 회로 설계	
	융합선택	전공선택	반도체특론A/Z	
			학부 300단위, 400단위 교과목	G(Letter Grade) 인정 (S/U 인정 제외)
			타 학과 대학원 교과목	

구 분		이수구분	교과목명	강-실-학	비고
대학	공통	자유 선택	대학원영어논문작성법(GEDU501)	3-0-2	*자유롭게 수강할 수 있으며, 졸업학점에서 제외
			프레젠테이션 스킬(GEDU502)	3-0-2	
			연구윤리(ICEC501)	1-0-1	
		자유 선택	현대화학의 동향(화학)	3-0-3	*타 학과 대학원 교과목(500~800단위)을 수강할 경우 반드시 지도교수 지도하에 수강이 가능하며, 성적은 G(Letter Grade) 형태로 인정 (S/U 인정 제외)
			에너지 전기화학(신소재)	3-0-3	
			응용 수치해석(기계)	3-0-3	
			전기-기계 에너지 변환 이론과 응용(기계)	3-1-3	
			음향학 개론(기계)	3-0-3	
			열역학 특론(화공)	3-0-3	
			인문기술융합론(IT융합)	3-0-3	
			융합적상상력과 공학력디자인(IT융합)	3-0-3	
			환경공학개론(환경)	3-0-3	
			인공지능과 데이터과학(인공지능)	3-0-3	

5. 분야별 커리큘럼 로드맵

전 공	구 분		교과목명
회로설계/시스템	대학 공통		대학원영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리, 현대화학의 동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 환경공학개론, 인공지능과 데이터과학
	핵심	필수	반도체산업기술세미나, 반도체기술생태계, 산학협력 R&D 프로젝트 연구I,II
		선택	인턴십
	분야별 전공 선택		고급컴퓨터설계, 아날로그 집적회로, Chip-to-chip IO 설계, 초고주파공학, 초고주파능동회로, RF회로설계, 전력 관리 집적 회로 설계, 고급전자기학I, 통계통신이론, 컴퓨테이셔널인텔리전스, 초집적회로해석 및 설계소프트웨어, VLSI 신호처리, 반도체특론A-Z
	융합 선택		관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목

전 공	구 분		교과목명
반도체 소자/소재	대학 공통		대학원영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리, 현대화학의 동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 환경공학개론, 인공지능과 데이터과학
	핵심	필수	반도체산업기술세미나, 반도체기술생태계, 산학협력 R&D 프로젝트 연구I,II
		선택	인턴십
	분야별 전공 선택		원자구조해석, 고급로직반도체소자, 메모리 반도체와 통계, 반도체박막물성학, 반도체공정심화, 박막공정, 반도체 수송 이론, 프린팅 기술의 원리와 응용, 양자컴퓨터와 반도체, 광집적회로, 위상물질 정보소자, 양자물질 분광학, 반도체특론A-Z
	융합선택		관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
공정/패키징/테스트	대학 공통		대학원영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리, 현대화학의 동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 환경공학개론, 인공지능과 데이터과학
	핵심	필수	반도체산업기술세미나, 반도체기술생태계, 산학협력 R&D 프로젝트 연구I,II
		선택	인턴십
	분야별 전공 선택		BEOL/패키징, BEOL 회로 설계, 반도체특론A-Z
	융합 선택		관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목

6. 교과목 개요

GSST501 반도체산업기술세미나 (Semiconductor Industry Technology Seminar)····· (1-0-1)

최신 반도체 산업 트렌드와 기술 동향을 강의 및 기업 및 학계 전문가 초청 세미나를 활용하여 학습함으로써, 반도체 분야에서의 다양한 첨단 기술과 그 산업적 임팩트에 대해 심층적으로 학습하고 통찰력을 얻을 수 있는 기회를 제공한다. 이를 통해 반도체 산업의 현재와 미래를 조망하고 변화하는 기술 환경에 대한 이해도를 높인다.

GSST502 반도체기술생태계 (Introduction to Semiconductor Industrial Ecosystem)····· (2-0-2)

반도체기술의 다양한 분야 (소자, 공정, 설계, S/W, 패키징, 테스트) 전문가의 레고형 강의를 통해, 반도체 원리를 학습하고, 레거시 및 최첨단 응용기술을 학습한다. 본 강의에서는 특정분야에 대한 심화학습보다는 반도체기술을 구성하는 핵심기술로 반도체 설계(아날로그 설계, 디지털 설계, VLSI 시스템 설계, 차세대 아키텍처 설계)의 개념, 최근 트랜지스터 소자 발전 현황, 첨단 반도체 제조 공정, 첨단 패키징, 성능 테스트 등에 대한 개념을 바탕으로 다양한 반도체 응용기술(CMOS Image sensor, 디스플레이 등)을 학습한다.

GSST511/EECE550 고급컴퓨터설계 (Advanced Computer Design)····· (3-0-3)

선수과목 : 컴퓨터 설계

고성능 컴퓨터에 사용되는 최신 개념들을 학습하고, 이를 시뮬레이션 하기 위한 프로젝트를 수행한다. RISC 및 CISC 구조의 성능을 개선하기 위한 다양한 parallelism (ILP, DLP, TLP) 등의 개념을 강의하며, 고성능 메모리 시스템을 구현하기 위한 cache 및 MMU 구조와, multi-core 기반의 최신 고성능 컴퓨터 플랫폼에서 요구되는 설계 기술들을 강의한다.

GSST512/EECE569 아날로그집적회로 (Analog Integrated Circuits)····· (3-0-3)

선수과목 : 전자회로 I, 전자회로 II

Hand analysis와 SIGMA-SPICE simulation을 통해 CMOS 아날로그 집적회로 설계 기법을 배운다. CS CG CD등의 단일 트랜지스터 증폭기의 동작을 복습하고, 주파수 특성과 주파수 안정도, 노이즈 해석, 밴드갭 전압원, 전압 레귤레이터 및 전류원 바이어스 회로, 단일 종단과 완전 차동 CMOS OP amp, 스위치 커패시터 필터를 공부하고, 다양한 숙제를 통해 깊이 있는 아날로그 회로설계, hand analysis 및 회로 시뮬레이션 능력을 키운다.

GSST513 Chip-to-chip IO 설계 (Chip-to-chip IO design) ····· (3-0-3)

Chip-to-chip IO 회로는 서로다른 역할을 하는 칩간의 전기적 신호 전달 역할을 담당한다. 반도체 소자의 고속 신호처리, 저전력, 신호동기화 등의 역할에 필요한 칩 내부 외부의 배선 회로의 설계 최적화에 필요한 기술을 학습을 목표로 한다. 패키지 성분을 포함한 집적된 소자들간의 signal integrity, power integrity, clock integrity 의 최적화를 위한 IO 회로 설계에 대한 개념을 습득한 후, 프로젝트기반 사례연구로 직렬링크, 병렬링크, 메모리인터페이스 및 부가회로 등의 다양한 Chip-to-chip IO 회로설계 능력을 습득한다.

GSST514/EECE587 초고주파공학 (Microwave Engineering)····· (3-0-3)

선수과목 : 전자파 응용

본 과목에서는 전송선 이론, 도파관 이론, 공동 이론, 결합기 이론, 전력 분배기 및 합성기 이론, scattering parameter 이론, 임피던스 정합, ferrite 내부 전파 이론 등을 다룬다.

GSST515/EECE593 초고주파 능동회로 (Microwave Active Circuit)····· (3-0-3)

선수과목 : EECE587(초고주파공학)

Microwave 회로 설계에 관한 기본을 배운다. 여기에는 s-paramter, two port network, matching network, 증폭기의 이득 및 stability등이 포함된다. 이 기술을 바탕으로 RF transceiver 회로의 근간이 되는 증폭기, LNA, 광대역증폭기, power amplifier, mixer, 그리고 oscillator 회로의 설계 기법을 배운다.

GSST516/EECE596 RF 회로 설계 (RFIC design) ····· **(3-0-3)**

이동 통신의 급격한 발전으로 많은 관심이 고조되고 있는 wireless communication용 transceiver용 RFIC chip 설계의 핵심 기술을 배운다. 여기에는 송수신기 설계를 위한 architecture에 대해서 공부하고, 이 송수신기를 구현하기 위한 핵심 부품인 passive component, LNA, mixer, oscillator and phase noise 및 frequency synthesizer가 포함된다.

GSST517 전력 관리 집적 회로 설계 (Power Management Integrated Circuit Design) ····· **(3-0-3)**

전력관리회로(PMIC)는 집적회로를 구동시키는데 있어 필요한 기본블록으로 회로 설계 시의 전력에 관한 이해도 향상을 목표로 한다. 추가적으로 선형회로가 아닌 스위칭 회로에 대해 다룬다.

GSST518/EECE584 고급 전자기학 I (Advanced Electromagnetics I) ····· **(3-0-3)**

선수과목 : 전자파 응용

전자기학의 기본이 되는 각종의 field theorem과 개념들을 이해하고 Helmholtz 방정식, plane wave function, cylindrical wave function, spherical wave function을 공부한다. 경계치 문제(boundary value problem)과 고유함수 해 (eigenfunction solution), dyadic Green's function, vector wave function 등의 전자기학 기본 이론을 다룬다.

GSST519/EECE576 통계통신이론 (Statistical Communication Theory) ····· **(3-0-3)**

선수과목 : 확률 및 랜덤 프로세스

선형분석, 확률 및 통계, 랜덤프로세스 등의 기초수학을 복습하고, 랜덤입력을 갖는 선형, 비선형 시스템을 분석한다. 또한 신호검출과 파형추정에 있어서 어느 통계적 기준을 만족하는 시스템의 합성을 위한 과정을 공부하며, 정보이론의 개념을 도입하여 통신시스템에 응용하며, 끝으로 잡음의 특성을 공부한다.

GSST521/AMSE512 원자구조해석 (Atomic Structure Analysis) ····· **(3-1-3)**

원자 수준(전자 결정학)에서 정량적 구조 연구에 사용되는 투과 전자 현미경(TEM)의 주제를 다룬다. 서로 다른 회절 및 고해상도 전자 현미경을 사용하여 단위 셀 크기, 평면 및 공간 그룹의 결정이 포함되며, 또한 전자 회절 및 이미지에서 직접 정량적 구조 모델의 사용을 다룬다. 전위 및 나노 물질과 같은 결함 구조를 연구하는 데 사용할 수 있는 Dynamic Diffraction Theory (block wave, dispersion surface, Kikuchi lines) 및 Scanning Transmission Electron Microscopy (STEM)도 포함된다.

GSST522 고급 로직 반도체 소자 (Advanced Logic Semiconductor Device) ····· **(3-0-3)**

(More Moore) 90nm 노드부터 sub 3nm 노드까지의 Si 기반 로직 반도체 소자와 (Beyond Moore) 새로운 개념의 로직 반도체 소자를 깊이 있게 이해하기 위한 반도체 소재, 공정, 소자 기술에 대해서 학습한다.

GSST523 메모리 반도체와 통계 (Memory Technology and Statistics) ····· **(3-0-3)**

단위 메모리 소자가 수십억개 이상이 포함된 고집적 메모리 반도체의 기본 동작과 어레이, 센싱 등의 주요 동작을 이해하고 여기에 가장 기본적인 통계 확률의 개념을 추가하여 전체 반도체가 돌아가고 어떻게 의사결정이 이루어지는 지를 소개하고자 한다. 특히 DRAM에서 출발하여 SRAM과 NAND 플래시로 확장하면서 전반적인 메모리 반도체에 대한 이해를 꾀한다. 단위 소자에서 그치지 않고 최종 수율에 미치는 영향까지 이해하면 전체 메모리 반도체 기술에 대한 이해도를 높일 수 있다. 이 밖에 Cell의 address를 결정하는 방법과 sense amplifier 회로의 이해, 이를 바탕으로 한 SRAM과 NAND 플래시로 확장하고자 한다. 단위 소자와 전체 분포의 상관관계

를 이해하는 것을 목표로 한다. 이 과정을 통해 배운 것을 바탕으로 현재 연구 중인 차세대 메모리 반도체의 장단점을 도출하는 것을 최종 단계에서 다룬다.

GSST524 반도체박막물성학 (Electronic Thin Film Science)····· (3-0-3)

반도체 소자는 다양한 박막들이 3차원 적층 구조를 이루어 목적하는 기능과 성능을 발휘한다. 반도체 소자를 구성하는 박막은 기판위에 형성되고, 벌크보다 큰 비표면적, 계면형성으로 벌크와 다른 물리적/화학적 물성을 갖는다. 이러한 반도체 박막의 성장 메카니즘, 표면효과, 전기적/기계적/열적/광학적 물성을 이해하고, 그 물성을 측정할 수 있는 원리를 학습한다. 본 강의에서는 이러한 반도체 박막의 성장기구와 물성을 반도체 소자 개발에 활용할 수 있는 역량을 함양한다.

GSST525 반도체 공정 심화 (Advanced Semiconductor Processes)····· (3-0-3)

반도체 소자 공정을 이해하기 위한 Gas Kinetics, Vacuum Science 핵심 이론과 소자 제작에 필요한 대표적 5대 공정인 Photo, Etch, Metal, Cleaning, CVD 들에 대해서 심화 학습한다. IDM (Integrated Device Manufacture, 종합 반도체 제조사) 혹은 Foundry (반도체 위탁 생산업체) 에서 반도체 제작에 사용되는 대표적 공정들에 대한 심화 학습을 통하여 점차 어려워지는 차세대 반도체 소자 집적 공정에서의 이슈를 이해하고 나아갈 방향을 고민해 본다.

GSST526 박막공정 (Thin Film Process Technology)····· (3-0-3)

반도체 공정 중 증착 공정에 대한 심화 과정이다. 박막과 bulk의 차이, 박막을 증착하고 식각하는 공정에서 벌어지는 표면 반응, 특히 공정의 핵심 기술인 진공과 플라즈마에 대한 이해를 포함한다. 박막의 표면 에너지와 결정구조의 관계, 표면 분석법의 원리 및 한계요인, 진공과 진공 장치, 플라즈마 기초 개념을 이해하고 PVD, CVD, ALD 등의 증착 공정의 종류에 따른 특징을 학습한다. 또한 각종 박막의 증착법에 따른 특성 차이 사례를 학습하고 결국 집적 공정에 대한 이해로 연결시키고자 한다.

GSST527/EECE592 반도체수송이론 (Semiconductor Transport Theory)····· (3-0-3)

반도체 내의 전하 전송에 대한 대학원 수준의 이론 교육. 학생들의 수준차를 고려한 필수적 양자역학, 통계역학, 고체역학을 리뷰하며 반도체의 에너지 밴드 구조 계산 방법 등을 학습한다. 실제 밴드 구조와 계산된 밴드구조의 차이등을 해석하며 Effective Mass, Density of States 등 반도체 수송 이론의 핵심적인 개념을 이해한다. 이어서, 전하와 음향자등을 고려한 볼츠만 수송 모델을 학습하고 전하의 산란 모델을 학습한다. 마지막으로 양자역학적 효과를 고려한 비평형 그린 함수법을 이용한 전송 특성 계산에 대해 학습한다.

GSST528/AMSE563 프린팅 기술의 원리와 응용 (Principles and Applications of Printing Technology)····· (3-0-3)

본 과목은 프린팅 기술의 기초 원리부터 시스템, 프로세스, 그리고 최신 응용 분야에 이르기까지 체계적인 이론 및 사례 중심의 학습 기회를 제공한다. 또한 본 과목을 통해 미래 지향적 제조 기술로서의 프린팅 기술의 가치를 이해하고, 다양한 분야에서의 창의적 응용 가능성을 모색하는 기회를 제공한다.

GSST532/SEMI363 BEOL/패키징 (BEOL/Advanced Packaging)····· (3-0-3)

반도체소자 제조공정은 트랜지스터를 형성하는 FEOL 위에 금속배선을 구성하는 BEOL 단계로 이루어진다. 이러한 반도체소자와 함께, 다양한 소자(capacitor, resistor 등)의 기계적, 열적, 전기적 연결을 통해 I/O 단자를 형성하는 전자패키징 공정이 수반된다. 본 강좌에서는 BEOL 공정과 함께 반도체 소자의 최종 응용을 가능하게 하는 전자패키징 기술을 이해하고, 최근 발전하고 있는 advanced packaging 기술을 학습하여, More than Moore 시대를 대응할 수 있는 3D 이종집적 기술의 공정과 관련 이론을 바탕으로 미래 반도체 응용기술을 혁신할 수 있는 능력을 배양하고자 한다.

GSST533 BEOL 회로 설계 (BEOL Circuit design) ····· **(3-0-3)**

BEOL 은 FEOL공정후 반도체 소자를 동작시키기 위한 배선회로 공정으로 전기적 신호 전달 및 전력 전달의 역할을 담당한다. 반도체 소자의 고속 신호처리, 저전력, 신호동기화 등의 역할에 필요한 배선 회로의 설계 최적화에 필요한 기술을 학습을 목표로 한다. 패키징 기술로 확장하면 집적된 소자들간의 signal integrity, power integrity, clock integrity 의 최적화를 위한 배선회로 설계에 대한 개념을 습득한 후, 프로젝트기반 사례연구로 BEOL 디자인 룰을 활용하면서 BEOL 회로설계 능력을 습득한다.

GSST611/EECE651 컴퓨테이셔널인텔리전스 (Computational Intelligence) ····· **(3-0-3)**

선수과목 : 학부 수준 컴퓨터 프로그래밍 과목

컴퓨테이셔널 인텔리전스는 컴퓨터를 활용해서 지능이 요구되는 작업을 수행하는 것을 의미하며 특히 자연에서의 지능적인 기능을 모방한 인공 지능을 의미한다. 본 과목에서는 학생이 하고 싶은 인공지능 관련 연구를 자유롭게 진행하면서 수업 학점을 받을 수 있음. 강의 내용은 인공지능 방법 중 Neural Network 기반 방법 (CNN, RNN 등) 에 사용되는 원리 이론, 연산 방법/이유, 연산량 및 이러한 연산을 잘 지원할 수 있는 컴퓨터 프로그래밍 방법 및 컴퓨터 구조에 대한 내용으로 구성되어 있다. 각 학생은 본인의 연구 주제를 정하고 세 번 (Proposal, Progress, Final) 발표를 함으로 연구를 촉진 시키고 연구 발표를 연습한다.

GSST612/EECE667 초집적회로해석 및 설계소프트웨어 (Circuit Analysis Algorithms and Software ····· **(3-0-3)**

선수과목 : 디지털 시스템 설계, 초집적회로 시스템 설계

초집적회로 해석 및 설계 분야의 컴퓨터 기법 및 알고리즘에 대한 배경 지식을 제공하여 초집적회로에 설계자의 설계 능력을 향상시키는데 교육 목적을 둔다. 수업에서는 먼저 설계자동화의 현황에 대한 소개를 하고, 초집적회로의 해석 및 설계와 관련된 여러 컴퓨터 알고리즘, 수치해석 기법, 그래픽 이론 등을 다룬다. 이론과 응용을 모두 다루며, 프로젝트를 통하여 소프트웨어 개발 경험을 가지도록 유도한다.

GSST613/EECE669 VLSI 신호처리 (VLSI Signal Processing) ····· **(3-0-3)**

VLSI 신호처리 개념을 다룬다.(Iteration bound, pipelining and parallel processing, retiming and unfolding technique, folding technique, systolic array designs and fast convolultion, algorithm strength reduction.) 또한 computer arithmetic에 대한 폭넓은 이해를 위해서 다음 개념들을 함께 다룬다.(Conventional and unconventional number systems, fast addition/subtraction, binary floating-point number system, sequential algorithms for multiplication and division, high-speed multiplication, fast division, division through multiplication). 수업에 배운 개념들을 바탕으로 개별적인 연구토픽에 주어지는 신호처리 알고리즘 최적화 프로젝트를 수행, 실제 문제에서 이론들이 접목되는 디자인 경험을 함께 제공한다.

GSST621 양자컴퓨터와 반도체 (Quantum computer and semiconductor) ····· **(3-0-3)**

현 시점 양자 통신, 양자 센서, 양자 컴퓨팅 등 양자 기술 분야에 대한 전반적인 리뷰로 시작한다. 반도체 기술이 현재 양자 기술 분야에 접목될 수 있는 부분에 대해 집중적으로 논의한다. 이어 양자 정보 처리를 이해하기 위해 필요한 기초적인 양자 역학을 리뷰 하고, 양자 계를 기술하는 슈뢰딩거 방정식, 양자 조화 진동자에 대해 학습한다. 양자 시스템을 기술하는 밀도 행렬에 대해 알아보고, 양자 상태의 결맞음을 잃는 dissipation 과정에 대해서도 논의한다. 양자 광학 전반에 대해 이해하여 양자 정보 처리 시스템의 기본을 익힌다. 실제 이행되는 이온 트랩, 초전도 물질, 중성 원자 등의 첨단 양자 프로세서를 수학적으로 기술하는 방법에 대해 교수 학습한다.

GSST622/EECE676 광집적회로 (Guided Wave and Integrated Optics) ····· **(3-0-3)**

선수과목 : 초고주파공학

유전자 평면도파관과 광섬유에서 광파의 전파현상을 해석하고 광집적회로의 필요한 소자들, 즉 결합기(coupler), 필터, 공진기, 우상천이기, 변복조기 등의 동작원리를 공부한다.

GSST623/QIST655 위상물질 정보소자 (Topological Material Information Devices)····· (3-0-3)

양자 물질 및 2차원 반도체에 대한 리뷰로 시작하여, 양자물질들의 정보소자 및 양자컴퓨터 응용에 대하여 논의를 한다. 이를 위하여 필요한 양자역학 및 파동함수의 위상학적 성질에 대해서 논의하고, 이를 이용하여 반도체 소재의 밴드구조 계산하는 방법을 공부한다. 이어 2차원 반도체 물질, 위상학적 양자물질, 강유전체 소재의 위상학적 특성들을 공부한다. 이를 바탕으로 최근 연구되고 있는 위상학적 양자소재 및 강유전체 소재등을 응용한 차세대 정보소자들에 대한 리뷰를 통하여 소자의 응용 분야들을 알아보고, 위상학적 양자컴퓨터의 구현에 대한 개념들을 학습한다.

GSST624/QIST654 - 양자물질 분광학 (Optical Spectroscopy for Quantum Materials)····· (3-0-3)

양자물질의 다양한 광학 및 분광학적 측정법에 관한 기본적인 개념을 다룬다. 흡수 및 투과, 라만 산란, 형광, 비선형 분광학에 관한 이론을 다루며, 측정을 위한 광학계에 대한 설명도 포함한다.

GSST690A/Z 반도체특론 A/Z (Advanced Topics in Semiconductor Tech. A/Z)····· (가변학점, 최대 3학점)

선수과목 : 강의 성격에 따라 다름

반도체 전반에 걸친 개별적 주제에 대하여 최근 활발히 연구되고 있는 내용을 중심으로 학습한다.

UNIV699 석사논문연구 (Master Thesis Research)·····(가변학점, 1~9)

석사학위를 위한 논문연구를 수행한다.

GSST701 산학협력R&D 프로젝트 연구I (Industry-academic cooperation R&D project research I) ····· (0-0-1)

반도체공학의 교과과정을 통해 학습한 이론과 실습이 어떻게 실제 산업 문제에 적용되는지 확인한다. 전자, 재료, 물리, 기계, 화학의 정밀 공학의 집결체인 반도체 소자 생산 과정의 각종 직능을 이해하고 향후 커리어의 방향성을 설정한다. 특히 혁신을 선도하는 미래 기술 리더로서 각 프로젝트 참여자의 협력을 이끌어내며 공동의 목표 달성을 위해 수반되는 의사 결정 과정을 훈련한다. 아울러 산학 전문가 집단의 넓은 네트워크를 형성하며 향후 개인의 발전 전략을 수립한다.

GSST702 산학협력R&D 프로젝트 연구II (Industry-academic cooperation R&D project research II) ····· (가변학점,1-5)

반도체공학의 교과과정을 통해 학습한 이론과 실습이 어떻게 실제 산업 문제에 적용되는지 확인한다. 전자, 재료, 물리, 기계, 화학의 정밀 공학의 집결체인 반도체 소자 생산 과정의 각종 직능을 이해하고 향후 커리어의 방향성을 설정한다. 특히 혁신을 선도하는 미래 기술 리더로서 각 프로젝트 참여자의 협력을 이끌어내며 공동의 목표 달성을 위해 수반되는 의사 결정 과정을 훈련한다. 아울러 산학 전문가 집단의 넓은 네트워크를 형성하며 향후 개인의 발전 전략을 수립한다.

GSST801 인턴십 (Internship)····· (가변학점, 4주당 1학점)

반도체공학의 교과과정을 통해 학습한 이론과 실습이 어떻게 실제 생산 현장에 적용되는지 확인한다. 전자, 재료, 물리, 기계, 화학의 정밀 공학의 집결체인 반도체 소자 생산 과정의 각종 직능을 이해하고 향후 커리어의 방향성을 설정한다. 특히 혁신을 선도하는 미래 기술 리더로서 각 프로젝트 참여자의 협력을 이끌어내며 공동의

목표 달성을 위해 수반되는 의사 결정 과정을 훈련한다. 아울러 전문가 집단의 넓은 네트워크를 형성하며 향후 개인의 발전 전략을 수립한다.

UNIV899 박사논문 연구 (Doctoral Dissertation Research)····· (가변학점, 1~9)
박사학위를 위한 논문연구를 수행한다.

[대학 공통 교과목]

GEDU501 - 대학원 영어논문작성법 (Scientific Writing for Graduate Students)····· (3-0-2)
The goal of this course is to enhance the understanding of the organization, sentence structures and unique features of science and technology journal papers, and to use them for actual journal paper writing. To this end, published papers are analyzed and their characteristics are identified. Active discussion is encouraged to promote the participation of students.

GEDU502 - 프레젠테이션 스킬 (Research Paper Presentation Skill)····· (3-0-2)
The course will focus on professional presentations for international conferences. Participants will learn the preparation process, word choice selection, presentation analysis, delivery skills, and anxiety management for a skillful address to an audience of their peers. The instruction process will offer individual practicums for the delivery of presentations at international conferences.

ICEC501 - 연구윤리 (Research Ethics)····· (1-0-1)
- 온라인 강좌
- 포스텍 대학원생의 책임있는 연구수행을 위한 연구윤리
- 책임있는 연구수행을 위한 연구진실성, 사회적 책임, 연구데이터, 출판윤리, 생명윤리, 연구공동체의 개념을 설명할 수 있다.

CHEM500 - 현대화학의 동향 (Current Trends in Chemistry)····· (3-0-3)
화학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

AMSE513 - 에너지 전기화학 (Electrochemistry for Energy Applications)····· (3-0-3)
본 과목에서는 에너지 저장 및 변환에 필요한 다양한 전기화학적 기초 지식 뿐만 아니라 실제 대학원생들이 전기화학 실험을 진행하면서 주의를 기울여야 하는 부분까지 상세히 다루어 에너지 관련 연구를 진행하기 위한 이론적/실험적 기초를 제공한다.

MECH505 - 응용 수치해석 (Applied Numerical Methods)····· (3-0-3)
다양한 기계공학 문제를 전산수치해석하는데 필요한 내삽법, 유한차분법, 수치적분법 등을 학습하고, 기계공학 문제를 모델링하는 상미방 방정식과 편미방 방정식의 해를 정확성, 안정성, 경제성을 종합적으로 고려하여 수치해석하는 전문적, 실용적 지식을 습득하고 응용한다.

MECH526 - 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용 (Theory and Applications of Electromechanical Energy Conversion)····· (3-1-3)
선수과목 : 일반물리Ⅱ, 고체역학, 동역학, 열역학, 유체역학, 기계진동학, 시스템제어
센서나 액추에이터에 사용되는 다양한 종류의 에너지변환을 물리적 특성에 따라 분류해서 학습하고 또 동적

특성에 따라 분류하여 학습한다. 에너지변환을 모델링하기 위한 접근방법들을 소개한 후 이 방법들의 적용 예들로서 몇몇 종류의 에너지변환 기계, 즉 센서나 액추에이터들의 모델에 대하여 학습하고 이들의 거동을 예측하기 위한 모델 작성 방법과 이들의 동적 거동을 해석하는 방법들을 학습한다. 마지막으로 에너지변환을 포함하는 센서나 액추에이터를 하나씩 골라서 설계하여 제작하고 설계에 사용된 모델과 시험 평가를 위한 실험의 결과를 비교 분석하는 프로젝트를 수행한다.

MECH531 - 음향학 개론 (Acoustics) ····· **(3-0-3)**

선수과목 : 고체역학, 유체역학, 열역학, 기계진동학

음향 현상을 이해하기 위한 음향학의 이론을 학습한다. 주요 내용은 파동의 성질 이해 및 음향지배 방정식 유도 및 학습, 음향의 투과, 반사, 굴절, attenuation, absorption, pipes, cavities, waveguides, resonators, ducts, and filters, 음향 발생과 감지이론, acoustic transducers 등이다.

CHEB621 - 열역학 특론 (Advanced Thermodynamics) ····· **(3-0-3)**

에너지 보존법칙, 엔트로피 보존법칙의 개념적 이해 및 다양한 응용을 전반부에서 강의하며, 후반부에는 상평형과 관련된 분자열역학을 강의함으로써 실제로 접하는 다양한 종류의 상평형 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양한다.

CITE611 - 인문기술융합론 (A Study on Interplays of Humanities and Technology) ····· **(3-0-3)**

인문, 예술 가치와 상상력이 공학적 지식과 만나 융합하는 새로운 지식의 패러다임을 숙지하고 훈련하도록 한다. 국내에서 유래없는 IT기술과 인문,예술 분야 융합 교육의 본격적인 대학원 과정을 이제 막 시작하는 학생들에게 과학기술이 얼마나 철학 및 인문, 예술, 사회학과 긴밀하고 다양하게 연결되어 있는지 이해할 수 있도록 함과 동시에 융합 분야의 길을 선도적으로 모색해본다. 시대를 이끌어 나가는 융합형 인재는 인문.예술적 상상력과 성찰 그리고 공학적 지식으로 무장하는 훈련을 해야 한다.

CITE612 - 융합적 상상력과 공학력 디자인 (Convergence Imagination & Design Thinking of Engineering) ····· **(3-0-3)**

본 과목에서는 인문학적 지식과 성찰에 기반하여 구체적인 현실 문제에 다학제적인 지식을 디자인하여 해결책을 제안하고 실천하는 프로젝트를 수행하며, 이 수업을 통해 학생들은 편협한 공학인의 세계관에서 벗어나 인간과 세계를 입체적으로 이해하고 직관적인 통찰을 실천하는 철학적 훈련을 하게 된다.

전문가로서 공학자의 길을 걷고 있는 대학원생들은 자신의 연구의 의미와 가치에 대해 성실하게 고민하지만, 다른 전공 분야 연구자들과 함께 창의적 문제제기와 해결을 위한 작업의 기회가 적으므로, 이러한 문제를 해결하기 위해 이 수업은 공학적 지식에 기반하여 인문기술융합 콘텐츠와 프로젝트를 기획하고 구현한다. 다학제간 지식융합을 활용하여 인간중심디자인 디자인, UX_UI Service, Eco_Sustainability, Biomimetics, 커뮤니케이션 디자인, 미디어아트 등의 영역으로 새로운 프로젝트 기획을 실천하는 것을 목표로 한다.

EVSE510 - 환경공학개론 (Introduction to Environmental Engineering) ····· **(3-0-3)**

대기오염, 수질오염 등 환경오염의 원인과 결과, 이에 대한 대책 등에 대한 개괄적인 이론을 다룬다. 공장에서 배출되는 폐기물들의 특성과 이들의 분석, 표본 채취방법을 비롯하여 이들의 처리법 등도 취급한다.

AIGS537 - 인공지능과 데이터과학 (Artificial Intelligence & Data Science) ····· **(3-0-3)**

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH261 (이산수학)

본 강좌는 본 인공지능대학원의 입문 강의로써 인공지능의 역사, 맥락, 최근 흐름을 폭넓게 익히고 인공지능대학원의 각 분과가 수행하는 내용을 이해하도록 돕는다. 미디어 AI, 데이터 AI, AI 이론의 3개 분과의 교수들이 해당 분과의 관점에서 관련 인공지능 연구의 기초와 핵심 이슈를 강의하고, 서로 간의 융합 주제들에 대해서 함께 논의하는 시간을 가진다. 이 과정을 통해 학생들은 다양한 AI 분야들을 관통하는 통합적 관점을 가지고 인공지능 공동연구에 적응하게 될 것이다.

7. 박사자격시험 및 논문연구계획서

학과	시기	횟수	방법 (형태)	전공별 시험과목 (필수과목, 선택과목)	소요 시간	합격기준 및 판정	출제 위원	채점 위원	불합격자에 대한 조치 및 재시험 여부
반도체 대학원	①박사 및 통합 과정 트랙 QE: 입학 후 4학기 이내	2회 이내	구술 시험 (논문 연구 계획서 와 동시 심사)	1. 논문 관련 과목 - 연구계획서 및 관련 연구 분야 지식 2. 평가항목 - 박사논문 테마의 적합성, 연구계획의 논리성 및 창의성, 예비결과의 기여도, 연구 기초/응용 능력	2시간 (심사 위원 재량)	평점 평균 3점(5점만점) 이상일 경우 통과	지도교수 포함 심사위원 5인	출제 위원	1. 불합격 시 재시험 실시 2. 입학 후 4학기 재학기간 내 박사자격시험 합격 필요 (2회 이내 합격 필요) ※ 통합과정의 경우 2회 불합격시, 석사과정으로 전환
	②석사 과정 트랙 QE: 졸업 학기	1회 이내	구술 시험 (석사 논문 심사와 동시 심사 가능)	1. 논문 관련 과목 - 연구계획서 및 관련 연구 분야 지식 2. 평가항목 - 논리성 및 창의성, 연구결과 기여도, 연구 기초/응용 능력	1시간 (심사 위원 재량)	평점 평균 3점(5점만점) 이상일 경우 통과	지도교수 포함 심사위원 3인	출제 위원	재시험 없음 (박사 진학 후 박사 및 통합 과정 트랙 QE 응시 가능)

8. 학위수여 요건

구분	석·박사 통합과정 / 박사과정
국제 학술지 논문	아래요건 중 1개 충족 ① 학과 인정 국제학술지 2편 이상의 논문을 제 1저자로 게재/승인 발표 ② 학과 인정 국제학술지 1편 & 학술대회 1편 논문을 제 1저자로 게재/승인 발표
특이사항	위의 국제학술지 및 학술대회 목록은 학과 운영위원회 심의를 통해 승인받은 목록을 자체 내규로 관리함