

# 전자전기공학과

## Department of Electrical and Electronics Engineering

### 제1장. 학과소개

#### (1) 학과사무실

- 가. 위 치 : 중앙대학교 310관 615호
- 나. 전 화 : 820-5285, 5333
- 다. 홈페이지 : <http://eeehome.cau.ac.kr/>

#### (2) 학과소개

본 학과에서는 현대 산업의 필수적이고 다방면에 걸친 응용 기술에 대한 학문을 연구하며, 최첨단 기술을 중점적으로 다루고 있다. 그리고 대학원 학생들이 항상 능동적이고 자율적으로 학업에 임할 수 있는 교육환경을 적극적으로 만들어 갈 뿐만 아니라, 현실적이고 효율적인 교육방법과 제도, 훌륭한 교수진의 확보, 연구활동의 강화, 연구 및 실험기자재 확충 등을 목표로 하고, 특히 이론 및 분석 능력과 설계 능력을 바탕으로 창의적이고 미래지향적인 기술 개발과 연구 활동을 추진하고 있다.

#### (3) 교육목적

본 학과에서는 확고한 전공지식을 기반으로 현실적 문제에 대한 해결 능력이 있으며 창의적인 미래기술을 개발할 수 있는 전자전기공학 분야의 고급 인재 양성을 교육목적으로 한다.

#### (4) 교육목표

앞에서 언급한 교육목적을 달성하기 위한 본 전자전기공학과 대학원의 교육목표는 다음과 같다.

- 첨단 소자/소재, 스마트 에너지, 지능형 시스템 및 AI 분야의 최신 전공지식을 다루는 교과과정 편성을 통해 미래기술에 대한 적응력 및 지속적 개발 능력을 갖춘 전자전기공학인 양성
- 전공에 대한 이론적 이해와 이를 바탕으로 한 설계, 구현 및 활용 능력의 배양을 통해 현실적 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 능력을 가진 전자전기 공학인 양성
- 융복합 사회에서의 다학제적 연구 역량과 글로벌 감각을 보유한 개방화, 국제화된 전자전기공학인 양성
- 공학자로서의 윤리의식과 사회에 대한 책임감 및 봉사 정신을 갖춘 전인적 전자전기공학인 양성

#### (5) 세부전공

- 전자전기공학 (Electrical and Electronics Engineering)

#### (6) 교수진 (가나다순)

교수명	직 위	최종출신학교	학 위 명	연구 분야	전화번호
강 훈(姜勳)	교 수	Georgia Institute of Technology	공학박사	지능로봇비전	5320
고중혁(高重赫)	교 수	Royal Institute of Technology	공학박사	전기전자재료, 압전분야	5311
곽상신(郭尙信)	교 수	Texas A&M University	공학박사	전력전자	5346
권혁인(權赫寅)	교 수	서울대학교	공학박사	반도체 및 디스플레이 소자	5293
김민휘(金珉輝)	조교수	서울대학교	공학박사	반도체 소자 및 공정	5574
김정필(金正弼)	교 수	포항공과대학교	공학박사	레이더 및 안테나	5344
김준성(金俊成)	교 수	The University of Minnesota	공학박사	컴퓨터구조	5294
김창일(金昌日)	교 수	중앙대학교	공학박사	반도체공정 및 플라즈마응용	5334
남궁석(南宮錫)	조교수	연세대학교	공학박사	반도체 및 나노 광전자 소자	5443
노종석(盧鍾錫)	교 수	서울대학교	공학박사	전기에너지응용	5557
문운철(文雲哲)	교 수	서울대학교	공학박사	전력계통	5286
박성규(朴星奎)	교 수	Pennsylvania State University	공학박사	전자소자 및 디스플레이	5347
박세현(朴世炫)	교 수	The University of Massachusetts, Amherst	공학박사	IoT 및 스마트에너지	5338
박호현(朴鎬鉉)	교 수	KAIST	공학박사	빅데이터 및 인공지능	5345
백광현(白廣鉉)	교 수	The University of Illinois, Urbana-Champaign	공학박사	회로설계및시스템	5765
백동현(白東鉉)	교 수	KAIST	공학박사	아날로그/RF 회로및시스템설계	5828
백창욱(白昌煜)	교 수	서울대학교	공학박사	마이크로/나노기계시스템	5741
송상현(宋尙憲)	교 수	Princeton University	공학박사	전자소자 및 시스템	5343
심덕선(沈德善)	교 수	The University of Michigan, Ann Arbor	공학박사	제어 및 로봇 SLAM	5329

교수명	직 위	최종출신학교	학 위 명	연구 분야	전화번호
심 용(沈 龍)	조교수	Purdue University	공학박사	인공지능 및 메모리응용	5483
유성욱(庾盛郁)	교 수	The University of Texas, Austin	공학박사	지능형 영상처리	5740
유성진(柳成鎭)	교 수	연세대학교	공학박사	비선형 적응제어	5288
이민혁(李政赫)	조교수	고려대학교	공학박사	생성적 딥 러닝 및 의료인공지능	5282
이성욱(李成旭)	조교수	서울대학교	공학박사	레이더 신호처리, 자율주행을 위한 인공지능 알고리즘	5477
이우주(李宇柱)	부교수	University of Southern California	공학박사	시스템 온 칩	5961
이정륜(李政倫)	교 수	KAIST	공학박사	통신정보시스템	5820
이정우(李政祐)	교 수	The University of Illinois, Urbana-Champaign	공학박사	통신 및 인공지능	5734
이한림(李翰林)	부교수	KAIST	공학박사	RF회로 및 응용시스템, 안테나	5298
임성준(林成俊)	교 수	UCLA	공학박사	마이크로파 및 무선기술	5827
전웅선(田雄善)	조교수	University of Minnesota	공학박사	지능형 모빌리티 시스템 및 제어	5280
정진곤(鄭鎭坤)	교 수	KAIST	공학박사	지능무선시스템	5145
조용수(趙鏞洙)	교 수	The University of Texas, Austin	공학박사	이동통신	5299
최근창(崔根彰)	조교수	서울대학교	이학박사	테라헤르츠파, 분광분석, 나노광학	5148
최대현(崔大鉉)	교 수	Texas A&M University	공학박사	전력계통 및 스마트그리드	5101
최영완(崔永完)	교 수	State University of New York, Buffalo	공학박사	광전자 및 회로시스템	5326
최우준(崔祐準)	부교수	광주과학기술원	공학박사	광파공학 및 광이미징 시스템	5901
한동현(韓同賢)	조교수	KAIST	공학박사	디지털 회로 설계, SoC 설계, 인공지능 반도체 설계	5558
홍철호(洪哲鎬)	교 수	고려대학교	공학박사	운영체제 및 시스템소프트웨어	5902

## 2. 학과내규

### (1) 교과과정 구성

본 학과 교과과정은 전공필수 (전공기초, 전공기본, 전공심화), 전공선택 (특론/특강, 세미나, 인턴십, 인력양성사업 교과목), 전공연구/프로젝트연구 과목으로 편성한다.

#### 가. 학위과정별 졸업이수 학점

1) 석사과정 졸업이수 학점 : 전공기초 또는 전공기본 과목 9학점 이상을 포함하여 교과 24학점, 전공연구 2학점, 프로젝트연구 3학점

2) 박사과정 졸업이수 학점 : 전공기본 또는 전공심화 과목 9학점 이상을 포함하여 교과 30학점, 전공연구 2학점, 프로젝트연구II,

III 6학점 (단, 박사과정 학생들은 석사과정에서 이수한 필수교과목을 중복 이수할 수 없음)

3) 석박사통합과정 졸업이수 학점 : 전공기초 과목 3학점 이상, 전공기본 또는 전공심화 과목에서 12학점 이상을 포함하여 교과 51학점, 전공연구III 2학점, 프로젝트연구, II, III 9학점

#### 나. 타학과 개설과목의 수강 학점 상한

재학 중 타 학과에서 개설한 과목의 수강은 석사과정은 9학점까지, 박사과정은 12학점, 석박사학위 통합과정은 18학점까지만 허용한다.

#### 다. 교과 과정표

구분	세부 구분	과목
전공 필수	전공 기초	현대 반도체공학, 집적회로, 전자기학 총론, 전기에너지공학, 통신이론, 선형시스템, 랜덤프로세스, 디지털신호처리, 인공지능 응용, 사물인터넷, 연구논문작성 및 발표법
	전공 기본	차세대전자소자, 디지털집적회로, EMI/EMC, 디스플레이공학, 반도체공정, 광파공학, 마이크로파공학, 아날로그집적회로, 안테나공학, 전력회로, 에너지변환공학, 스마트 에너지 관리시스템, 선형제어이론, 비선형제어이론, 지능제어이론, 운영체제설계, 컴퓨터구조, 컴퓨터네트워크, 디지털영상처리, 디지털통신, 최적화이론 및 응용, 신경회로망 이론, 저전력 SoC설계, 머신러닝/딥러닝, 컴퓨터 알고리즘, AI프로그래밍
	전공	광전자회로, 밀리미터파 집적회로, 시스템반도체, 박막트랜지스터, 융합반도체/디스플레이, 마이크로전자기

	심화	계시스템 공학, 메모리 반도체, 응용광학, 광학/바이오센서, 바이오전자, RF 회로 및 시스템, 플라즈마공학, 신재생에너지소재 및 소자, 스마트 RF 무선전력, 전기자동차, 전기기기해석, 스마트 그리드 상태추정, 시그널 에너지최적화, 전력시스템제어, 전력전자제어, 신재생에너지 시스템, 학습기반제어이론, 시스템 상태추정, 자율주행 및 드론시스템, 위치기반시스템, 지능로봇시스템, 지능시스템, 지능로봇비전, 바이오 융합이미징, 지능형 영상처리, 고급디지털통신, IoT시스템 설계, 시용합통신 알고리즘, 대기이론, 기계학습기반 네트워크 최적화, 고급랜덤프로세스, 빅데이터분석, 파라미터추정이론, 무선통신공학, 고성능연산처리, 정보보안, 정보이론, 강화학습, 진화알고리즘, 통신신호처리, 스마트 차량 제어 시스템 설계, 레이더 시스템 및 신호처리
	특론/ 특강	반도체 특론, 집적회로 특강, 전파 특론, 광파 특강, 센서 특론, 에너지 특론, 전력 특강, 자동제어 특론, 지능시스템 특강, 신호처리 특론, 통신 특강, 컴퓨터하드웨어 특론, 컴퓨터소프트웨어 특강
	세미나/ 인터십/	전자전기세미나1, 전자전기세미나2, 전자전기공학인턴십 프로그램
전공 선택	인력 양성 사업	IoT 기반 에너지산업 특론, 에너지 IoT연계서비스기술, 에너지 IoT와 보안, IoT기반 EMS설계, 지식기반 빅데이터를 위한 에너지 IoT, IoT 시각화와 보안, 저전력 IoT 네트워크 기술, 에너지절감 및 IoT 네트워크 분석을 위한 대기 이론, 확률기하 기반 IoT 네트워크 시뮬레이션 이론, IoT 기반 웨어러블 (스마트) 센서 기술, IoT 연계 에너지 하베스팅 소자 기술, 차세대 IoT 기반 저전력 웨어러블 시스템설계, IoT 기반 신재생 에너지 기술, 신뢰성 기반 에너지 획득 시스템연구, IoT 기반 에너지 시스템 설계 기술, 저전력 스위칭회로 연계 IoT 이해, IoT 기반 비선형 시스템 제어설계, 에너지 시스템 저전력 제어기술, IoT 기반 적응형 에너지 기기 제어설계, 유무기 복합소재 화학, 차세대 에너지소재/소자, IoT 기반 웨어러블 디스플레이 기술, IoT 기반 압전에너지 하베스팅 소재 및 설계, 차세대 반도체/디스플레이, IoT 기반 웨어러블 신재생 에너지 기술, 웨어러블 디스플레이 및 에너지 디바이스 세미나, 웨어러블 디바이스용 소재 화학, 신뢰성 기반 웨어러블 에너지 획득 시스템 설계 및 실습, 섬유 기반 웨어러블 디스플레이 및 에너지 시스템 설계 및 실습, 가상 스마트 에너지 도시 시뮬레이션, AR/VR 시스템 설계, IoT 기반 저전력 웨어러블 디스플레이 시스템설계 및 실습, 웨어러블 디스플레이/에너지 일체형 바이오센서 시스템, 웨어러블 빅데이터 처리 및 보안 운영 시스템, 인공지능을 활용한 IoT 및 웨어러블 에너지 디바이스 최적설계, IoT 시스템용 에너지시스템 공학, 에너지산업 IoT 및 Ecosystem 분석, 인공지능기반 초연결 에너지 사회, 웨어러블용 임베디드 시스템 프로그래밍 설계 및 실습, 스마트 디바이스 응용 프로그래밍, 웨어러블 디스플레이/에너지 소자용 사용자 인터페이스(UI/UX), 신재생에너지와 디지털 트윈즈 개요, 4차 산업혁명과 디지털 트윈즈, 신재생에너지와 도시 설계, 디지털 트윈즈와 고급 시뮬레이션, 에너지산업 IoT 및 Ecosystem 설계, 디지털 트윈즈와 가상발전소, 인공지능기반 디지털 트윈 IoT 및 빅데이터, 스마트 에너지 빌딩산업 모델링, 인공지능 신재생에너지 관리시스템, 인공지능 기반 초연결 Ecosystem, 스마트 에너지 도시 산업 모델링, 인공지능 머신 빌딩, IOT 시스템 모델링, IOT 시스템 제어 설계, 디지털설계 특론, 초고속/저전력회로설계 특론, 데이터 변환기술, FullCustom 설계, 차세대 디스플레이 및 센서공학 특론, 디스플레이용 전력부품 및 회로, 고효율 디스플레이 구동 소자 및 시스템 특론, 디스플레이 시스템용 전원 설계 및 응용 특론, 디스플레이용 스위칭 기법 및 제어 알고리즘 특론, 디스플레이용 전자소자/광소자 특강, 미래 디스플레이용 핵심 기술, 반도체 테스트 및 분석, 메모리 시스템 신뢰성 분석 및 테스트 기법, 초고집적 반도체 설계특론, 정밀 광 계측 및 센서 시스템, 초고주파 집적회로 설계, 엣지 프로세서 SoC 설계, 엣지 프로세서 구조, 테라헤르츠 시스템 및 센서기술, 스마트센서와 광기술, 스마트센서 빅데이터처리, 인공지능기반 스마트센서기술, 무선 센서 응용을 위한 RF 기술, 전자파 센서 공학, 이미지센서 공학, 첨단소재공학특론, 첨단소재 산업과 기술혁신, 박막트랜지스터 공정/장비 기술, 반도체 및 무기발광 공정 빅데이터분석, 무기발광디스플레이용 박막 트랜지스터, 공정 기술 학습기반 모델링 및 제어기술, 무기발광 디스플레이 디지털 트윈 시스템, 머신러닝 기반 무기발광 공정 장비 제어, 차세대무기발광 공정 저전력 시스템 설계, ICT기반 공정장비 시스템 제어설계
	전공연구/ 프로젝트연구	전공연구 I, II, III, 프로젝트연구 I, II, III

**(2) 선수과목**

- 가. 대상: 본교 전자전기공학 이외의 전공자는 아래의 선수과목을 수강해야 한다.
- 나. 석사과정 및 석박통합과정 선수과목: 아래 15과목 중 택 5  
[기초전자회로, 전자회로, 물리전자, 회로이론, 회로 및시스템, 전자기학, 전자장, 신호 및 시스템, 자동제어, 기초컴퓨터프로그래밍, 논리회로, 마이크로컴퓨터시스템, 전기수학, 수치해석, 통신공학 (단, 상기 과목 외에 학과운영위원회에서 인정하는 과목을 추가할 수 있음)]
- 다. 박사과정 선수과목: 아래의 전공기초 10과목 중 택 3  
[반도체공학, 집적회로, 전자기학, 전기에너지공학, 통신이론, 선형시스템, 랜덤프로세스, 디지털신호처리, 인공지능, 사물인터넷]

넷]

**(3) 지도교수 배정**

- 가. 지원 자격  
본 대학원 학칙에 준한다.
- 나. 지도교수 선정 및 전공선택
  - 1) 학생은 전자전기공학과 전체교수회의에서 정한 교수당 지도학생 정원범위 내에서 교수와 협의하여 지도교수를 선정한다.
  - 2) 석사 및 박사학위과정의 전공선택은 학생의 희망에 따라 지도교수와 협의하여 정한다.

**(4) 학위논문 제출자격시험**

가. 외국어시험

외국어시험 규정은 대학원 시행세칙에 준한다.

나. 종합시험

- 1) 종합시험 규정은 본 대학원 학칙에 준한다.
- 2) 종합시험은 석사과정 학생 3과목, 박사과정 학생 4과목을 합격하여야 한다.
- 3) 석사과정은 전공기초 또는 전공기본 과목에서 2과목 이상을 포함해야 하며, 박사과정은 전공기본 또는 전공심화 과목에서 3과목 이상을 선택해야 한다. (단, 석사과정에서 시험 본 과목은 박사과정에서 중복 선택할 수 없음)

**(5) 논문 프로포절 심사**

가. 석사논문 프로포절 심사

해당사항 없음

나. 박사논문 프로포절 심사

- 1) 시기 및 장소  
박사논문 프로포절 심사는 본 논문 심사 한 학기 이전에 하루를 지정하여 실시한다. 시기 및 장소는 논문 프로포절 심사 일정이 확정된 이후에 추가로 홈페이지 및 학과사무실 게시판을 통해 공고한다.
- 2) 심사위원회의 구성  
박사논문 프로포절 심사위원회는 지도교수를 포함하여 본교 전임교수 4인 이상으로 구성하며, 심사위원장은 지도교수를 제외한 심사위원들 중 호선에 의해 선출한다.
- 3) 심사과정
  - ① 박사논문 프로포절 심사 대상자는 박사과정 재학생 및 수료생이 이에 해당 된다.
  - ② 박사논문 프로포절 심사를 원할 경우 학기초에 학과 담당자에게 통보를 하며, 안내를 받도록 해야 한다.
  - ③ 박사논문 프로포절 심사 대상자들은 발표자료 (복사본과 전자파일)를 심사일 10일 전까지 학과사무실에 제출하고, 학과사무실에서는 이를 심사일 1주일 전까지 전체 심사위원에게 복사본은 직접, 전자파일은 이메일로 전달해야한다.
  - ④ 박사논문 프로포절 심사 대상자들은 심사당일 발표자료 사본을 준비하여 참석자들에게 배부하며, 개인별로 30여분간 논문내용에 대해서 발표를 실시하도록 하고, 심사위원은 논문 주제의 타당성, 연구방법의 타당성 등을 엄밀히 심사하여 수정·보완이 필요한 사항을 지적한다.
  - ⑤ 박사논문 프로포절 심사는 심사에 참석한 심사위원의 3분의 2 이상의 찬성을 얻어야 통과되며, 프로포절 심사에 합격하여야만 학위논문심사를 받을 수 있다.
  - ⑥ 박사논문 프로포절 심사결과 불합격한 경우 당해 학기에는 다시 심사를 받을 수 없다.

**(6) 학위논문 제출자격**

가. 석사

- 1) 본 대학원 학칙에 준한다.
- 2) 외국어시험 및 종합시험에 합격한 자

나. 박사

- 1) 본 대학원 학칙에 준한다.
- 2) 외국어시험 및 종합시험에 합격한 자
- 3) 학위논문 프로포절 심사를 통과한 자.
- 4) 졸업 요건 심사전까지 단독, 주저자로 SCI급 (학교 규정에 준함) 1편 이상 게재가 확정된 자. (졸업 요건 심사전 까지 게재 논문 또는 게재 확정 Letter를 제출하여야 함)

**(7) 학위논문 본심사**

가. 석사논문심사 및 석사학위논문 대체

- 1) 심사위원회의 구성
  - ① 심사위원은 본 대학교의 교수, 부교수, 박사학위를 소지한 조교수, 박사학위를 소지한 본교의 석좌교수, 객원교수, 명예교수, 겸임교수, 연구전담교수, 강의전담교수, 외래교수, 초빙교수, 타 대학교수 및 기타 논문지도 자격이 있다고 인정되는 연구경력자로 대학원장의 승인을 받은 자에 한한다.
  - ② 심사위원회는 지도교수를 포함하여 3인으로 구성하되 외부 심사위원은 1인까지 위촉가능하며, 심사위원장은 지도교수를 제외한 심사위원들 중에서 호선에 의해 선출한다.
  - ③ 심사위원은 논문심사가 개시된 이후에는 교체가 불가하다.
- 2) 심사과정
  - ① 석사논문심사는 공개발표와 내용심사 및 구술시험으로 하고, 논문심사 일정 및 장소는 심사일 이전에 학과사무실 게시판과 학과 홈페이지에 공고하도록 한다.
  - ② 논문심사와 구술시험은 각각 100점 만점으로 하여, 각각 평균 80점 이상, 논문심사위원 3분의 2 이상의 찬성으로 통과한다.
- 3) 석사학위논문 대체
  - ① JCR (SCIE, SSCI, A&HCI) 주저자 1편 출판 (JCR 논문은 석사과정 입학 이후 게재된 본교 소속 논문만 가능)
  - ② 석사과정 기간 및 논문 출간 기간을 고려하여 Early Access 등의 온라인 게재도 인정함.
  - ③ 대체 실적 JCR논문은 최대 1명의 석사학위논문으로 대체 가능함.
  - ④ 실적심사를 석사학위논문심사 (논문심사와 구술시험)에 준하여 실시할 수 있다.
- 4) 기타 사항은 대학원 시행세칙에 따른다.

나. 박사논문심사

- 1) 심사위원회의 구성
  - ① 심사위원은 본 대학교의 교수, 부교수, 박사학위를 소지한 조교수, 박사학위를 소지한 본교의 석좌교수, 객원교수, 명예교수, 겸임교수, 연구전담교수, 강의전담교수, 외래교수, 초빙교수, 타 대학교수 및 기타 논문지도 자격이 있다고 인정되는 연구경력자로 대학원장의 승인을 받은 자에 한한다.
  - ② 심사위원회는 지도교수를 포함하여 5인으로 구성하되, 외부 심사위원은 최소 1인은 의무적으로 위촉하되, 2인을 초과할 수 없으며, 심사위원장은 지도교수를 제외한 심사위원들 중에서 호선에 의해 선출한다.
  - ③ 심사위원은 논문심사가 개시된 이후에는 교체가 불가하다.
  - ④ 심사위원은 학기당 2편을 초과하여 논문심사가 불가하다.

- ⑤ 박사논문 심사위원회는 해당 논문 프로포절 심사위원 중 반드시 2인이 포함되어야 한다.
- 2) 심사과정
  - ① 박사논문심사는 2회 이상이어야 하며, 심사위원 5분의 4 이상의 출석으로 진행한다.
  - ② 박사논문심사는 공개발표(1차심사의 경우)와 내용심사 및

- ③ 논문심사와 구술시험은 각각 100점 만점으로 하여, 각각 평균 80점 이상, 논문심사위원 5분의 4 이상의 찬성으로 통과한다.
- ④ 박사논문 심사위원회는 논문심사 개시 후 8주 이내에 심사를 완료해야 한다.
- 3) 박사학위 논문은 영어로 작성함을 원칙으로 한다.

전공기초	전공기본	전공심화	특론/특강	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">현대반도체학</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">집적회로</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전자기학</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전기에너지공학</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">통신이론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">선형시스템</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">랜덤프로세스</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">디지털신호처리</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">인공지능</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">사물인터넷</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">장성맞춤과미래</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">자세대 전자소자</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">디지털 집적회로</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">EMI/EMC</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">디스플레이 공학</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">반도체공정</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">광공학</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">마이크로파 공학</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">아날로그 집적회로</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">안테나 공학</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전력회로</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">에너지변환 공학</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">스마트에너지 관리시스템</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">선형 제어이론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">비선형 제어이론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">지능 제어이론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">IoT응용 설계</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">컴퓨터구조</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">컴퓨터 네트워크</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">디지털 영상처리</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">디지털 통신</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">최적화 이론및응용</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">신경회로망 이론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">저전력 Soc설계</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">광전자 회로</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">멀티미디어 집적회로</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">시스템 반도체</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">박막 트랜지스터</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">융합반도체/ 디스플레이</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">반도체 특론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">집적회로 특강</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">마이크로전자 기계시스템 공학</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">메모리 반도체</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MEMS 공학</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">광학/마이크로 센서</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">바이오전자</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전파 특론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">광파 특강</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">RF 회로 및 시스템</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">플라즈마 공학</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">신재생에너지 소재및소자</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">스마트 RF 무선전송</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전기자동차</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">레이더 시스템 및 신호처리</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">센서 특론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전기기기 해석</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">스마트그리드 상태추정</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">스마트 에너지 최적화</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전력시스템 제어</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전력전자 제어</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">신재생 에너지시스템</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">에너지 특론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전력 특강</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">합성기반 제어이론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">시스템 상태추정</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">자율주행및 드론시스템</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">위지기반 시스템</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">지능로봇 시스템</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">지능시스템</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">자율제어 특론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">지능시스템 특강</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">정보이론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">지능 로봇비전</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">바이오 융합이미징</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">지능형 영상처리</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">고급 디지털통신</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">IoT시스템 설계</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">신호처리 특론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">통신 특강</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">AI융합 통신및고리망</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">대기이론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">통신신호처리</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">기계학습기반 네트워크 최적화</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">고급 랜덤프로세스</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전하알고리즘</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">컴퓨터 HW 특론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">컴퓨터 SW 특강</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">빅데이터 분석</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">파라미터 추정이론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">무선통신 환경</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">고성능연산처리</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">정보보안</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">스마트 차량 제어 시스템 설계</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">반도체 특론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">집적회로 특강</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전파 특론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">광파 특강</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">센서 특론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">에너지 특론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전력 특강</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">자율제어 특론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">지능시스템 특강</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">신호처리 특론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">통신 특강</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">컴퓨터 HW 특론</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">컴퓨터 SW 특강</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">시스템</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">첨단소자/소재</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">스마트 에너지</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">지능형 시스템</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">신/소프트웨어</div>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">머신러닝/딥러닝</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">컴퓨터 알고리즘</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">AI 프로그래밍</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">강화학습</div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">특론 및 특강</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">신/소프트웨어</div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">인력양성사업 교과목은 별도 특론으로 운영함</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전자전기세미나 1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전공 연구 1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">프로젝트 연구 1</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전자전기세미나 2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전공 연구 2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">프로젝트 연구 2</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">인턴십</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전공 연구 3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">프로젝트 연구 3</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">세미나, 인턴십, 전공연구, 프로젝트 연구</div>
10 과목 + 1과목	26 과목	46 과목	13과목	105과목

구술시험으로 하고, 논문심사 일정 및 장소는 심사일 이전에 학과사무실 게시판과 학과 홈페이지에 공고하도록 한다.

4) 기타 사항은 대학원 시행세칙에 따른다.

### 3. 전공별 교과목

#### (1) 교과목 이수체계도

#### (2) 전공필수- 전공기초

##### 현대 반도체공학 (Modern Semiconductor Engineering) 3학점

본 과목에서는 기본 반도체 물리 및 반도체 소자들의 동작 원리, 관련 최신 기술 현황들을 강의한다. 특히 최근 노벨상 수상과 더불어 획기적인 기술 발전을 이루고 있는 나노 양자점 반도체소재/소자, 이들을 활용한 무기발광 및 나노센서소자에 대한 양자 역학적 소개와 더불어 MOSFET을 비롯한 다양한 집적회로 소자들 상에서 발생하는 물리 현상 및 소자 소형화에 따른 효과들을 밀도 있게 다

룬다. 또한 최근 연구가 진행 중인 다양한 차세대 반도체 소자들의 구조 및 동작원리에 관해서도 강의한다.

##### 집적회로 (Integrated circuit design) 3학점

본 교과목에서는 CMOS 기반 IC 칩 설계에 근간이 되는 집적 회로 공정, 기본적인 디바이스 물리학, 로직 및 메모리 회로 설계, 회로 레이아웃, 회로 시뮬레이션, 설계 CAD 플로우, 타이밍, 시스템 설계에 대해 학습한다.

### 전자기학 총론 (Electromagnetics, Overview of Electromagnetic Theory) 3학점

본 과목에서는 미분형 그리고 적분형의 Maxwell's equation과 그 의미에서 시작하여 학부에서 두 학기에 걸쳐서 배운 전자기학을 한 학기 동안에 종합적으로 복습한다. Gradient, divergence와 curl 등, Vector Calculus를 복습하고 Static field 와 Time-varying field를 개관한다. Time-varying Electromagnetic Field와 물질 사이의 상호 작용을 다룬 후 빛을 포함한 전자기파를 개관하고 최근 현장에서 많이 사용되는 여러 가지 EM Field Analysis software를 소개한다.

### 전기에너지공학 (Electric Energy Systems) 3학점

본 과목에서는 전력 계통에 관한 기본적인 해석 이론을 소개하고 전력을 합리적으로 계획/전송/운영하기 위한 제반 기술적인 내용을 다룬다.

### 통신이론 (Communication Theory) 3학점

본 과목에서는 기저대역 및 통과대역 통신을 위한 변조 및 복조 방식을 소개하고 이들의 성능 분석 및 설계에 필요한 기본적 이론을 소개한다. 여기에는 나이퀴스트 채널, 심볼간 간섭, 등화기, 정합 필터, 최적 검출기법, 통신 채널의 확률 모델, 신호대잡음비, 비트/심볼/프레임 오류율, 채널용량 등이 포함된다.

### 선형시스템 (Linear System) 3학점

본 강좌에서는 '중첩의 원리'가 성립하는 시스템인 선형시스템 이론을 상세히 소개하고, 선형시스템 모델의 표현방법, 선형상태방정식의 해석, 선형시스템의 안정도 해석, 선형시스템의 가제어성 및 가관측성 등을 다룬다.

### 랜덤프로세스 (Random Process) 3학점

본 과목에서는 기본적인 확률 이론, 랜덤 변수 및 랜덤 프로세스 이론과 그의 응용에 대해 공부한다.

### 디지털신호처리 ((Advanced) digital signal processing) 3학점

본 과목에서는 디지털 신호 및 시스템의 특성, 시간 및 주파수 영역에서의 처리 방법, 다양한 필터 디자인 그리고 신호의 특성에 따른 적응적 처리 방법에 대해서 다룬다.

### 인공지능 응용 (Applied Artificial Intelligence) 3학점

본 과목에서는 기계 학습의 개괄, 즉 지도 학습, 비지도 학습의 기본 개념을 비롯하여, 과적합, 정규화, 최적화 등의 관련 개념들을 학습한다. 더 나아가, 차원 축소, 군집화, 딥러닝 등과 같은 다양한 기계학습 문제 정의 및 대표 방법론에 대한 이론 및 실제 응용 사례를 다룬다.

### 사물인터넷 (Internet of Things) 3학점

본 과목에서는 사물인터넷 기술 개발 동향, 현황 및 발전 전망, 서비스 모델 및 표준 등을 중심으로 토론한다.

### 연구논문작성 및 발표법 (Writing and Presentation of Research Paper) 3학점

### aper) 3학점

본 교과목에서는 연구 과제의 수행 혹은 연구 논문의 작성을 위하여, 주제를 어떻게 선정하고, 연구 내용을 어떻게 기술해야 하는지에 대한 구체적인 방안에 대해서 공부하도록 한다.

### (3) 전공필수- 전공기본

### 차세대전자소자 (Advanced Electronic devices for the future industries) 3학점

본 교과목에서는 향후 미래 산업사회에서 많은 사용이 예상되는 각종 기능성 전자소자, 센서 및 반도체 소자에 대한 원리 및 그 응용 방안에 대한 연구를 진행하고, 관련 이론을 학습한다.

### 디지털집적회로 (Digital integrated circuit) 3학점

본 교과목은 VLSI CMOS 집적 회로 디자인의 입문 수업에서 시작하여 물리적 트랜지스터부터 중요한 CMOS 디지털 집적 회로의 설계, 구현 및 제조에 이르는 모든 과정을 거쳐 최종적으로 VLSI 설계 철학과 이에 따른 고성능 저전력 VLSI 설계 방법론을 배우는 것을 목표로 한다.

### EMI/EMC (EMI/EMC) 3학점

본 과목은 전기전자 시스템들이 가능한 한 전자기 노이즈를 발생하지도 않고 전자기 노이즈의 영향을 받지 않도록 설계하는 데 필요한 기본 이론과 기술을 다룬다. EMC를 확보하기 위한 cabling, grounding, shielding, filtering, PCB routing 기술을 다루며 또한 전기전자 시스템들에 대한 정전기의 영향을 저감시키는 기술을 소개한다.

### 디스플레이공학 (Display Engineering) 3학점

본 교과목은 학부 과정에서 배운 감성 디스플레이 교과목을 더욱 실제적으로 발전시키고 산업에의 응용에 보다 접근한 이론과 실습을 병행하고자 한다. 최근 많은 산업 분야에 응용되는 유기발광 다이오드, 양자점, 마이크로 LED 디스플레이와 다양한 기본 소재 및 디스플레이 구동 방법과 집적화 등에 대한 이론과 간단한 실습을 동시에 수행하게 될 것이며 이를 바탕으로 보다 산업에의 응용이 용이한 첨단 기술을 습득하고자 한다.

### 반도체공정 (Semiconductor Process) 3학점

본 과목에서는 반도체 집적회로 제작을 위한 반도체 웨이퍼 제작 공정, 산화, 확산, 이온주입, 물리/화학기상증착, 리소그래피 및 식각 등의 마이크로 가공 공정 전반에 대한 기초적 이론과 공정 물리 및 공정 장비 등에 관해 학습한다.

### 광파공학 (Lightwave Engineering (Overview of optoelectronics)) 3학점

본 수업을 통해 광전자 재료와 소자의 물리적, 전기적, 광학적 특성을 이해한다. 레이저 다이오드와 같은 반도체 광원의 원리, 광전파를 위한 광섬유 및 광검출을 위한 포토 디텍터, 광변조 소자, 그리고 태양전지 등 다양한 광전자 소자들의 기본적인 이해를 시작

로 다양한 분야에서의 응용까지를 다루고자 한다.

### 마이크로파공학 (Microwave Engineering) 3학점

본 과목에서는 마이크로파/RF의 기본 개념과 기본적인 마이크로파 수동 및 능동 회로에 대한 기술을 배운다. 전자기장 및 전송선로 이론에 대한 복습을 시작으로 마이크로파 네트워크 분석, 임피던스 매칭 이론 및 설계, 마이크로파 공진기, 필터 및 기타 마이크로스트립 기반 수동 회로에 대한 분석 및 설계에 대한 내용을 다룬다. 추가로 기본적인 마이크로파 능동 회로 및 시스템에 대한 분석도 포함한다.

### 아날로그집적회로 (Analog Integrated Circuit Design) 3학점

본 교과목은 CMOS 공정을 이용하는 고급 아날로그 회로 설계 이론 및 설계에 관해 배운다. 광대역 연산 증폭기, 전원 회로, 비교기, 아날로그 필터, 스위치-커패시터 필터, 아날로그 디지털 변환기와 같은 기본 회로 요소들의 설계 이론과 실제 설계에 대해서 다룬다.

### 안테나공학 (Antenna Engineering) 3학점

안테나는 무선으로 신호를 주고받기 위해 반드시 필요한 부품이다. 안테나가 동작하는 이론에 대해서 배우며, 전자기학 이론을 바탕으로 안테나의 전계 및 자계를 해석할 수 있는 안테나 이론에 대해 배운다. Dipole 안테나, Monopole 안테나, Loop 안테나, 마이크로스트립 패치 안테나 등 가장 기본적인 안테나에 원거리 안테나 이론을 적용하여 방사되는 신호의 전계 및 자계를 실제 구할 수 있도록 학습한다.

### 전력회로 (Power circuits) 3학점

본 과목에서는 dc-dc 컨버터, ac-dc 정류기, dc-ac 인버터 및 ac-ac 컨버터와 같은 다양한 형태의 전력전자회로들의 기본 구조들과 펄스폭 변조 기법 및 동작 원리 기술들을 소개한다. 기본적인 토폴로지 및 원리 소개와 함께, 하이브리드 전기 자동차, 전기 자동차, 풍력 및 태양광 발전 시스템, 모터 드라이브, 가전 등 다양한 현대 산업 분야에서 사용되는 전력 회로들의 기술들을 공부한다.

### 에너지변환공학 (Energy Conversion Engineering) 3학점

본 교과목에서는 기계적 에너지의 전기 에너지 변환, 에너지원의 전기적 변환 및 기존 전기계통과의 연계, 전기적 에너지의 기계적 변환을 연구한다.

### 스마트 에너지 관리시스템 (Smart Energy Management System) 3학점

본 과목에서는 태양광, 풍력, 에너지저장장치 등과 같은 분산자원 및 수요반응이 결합된 차세대전력시스템을 효율적으로 관리하는 기술을 배운다. 기존 전력시스템을 관리하는 기술과의 차이점을 파악하고 마이크로그리드 및 빌딩/홈 에너지 관리에 필요한 새로운 서비스 및 기술을 연구한다.

### 선형제어이론 (Linear Control Theory) 3학점

선형제어이론은 상태식 모델을 다루며 기초적인 내용인 극점배치,

상수입력추종문제, 적분제어이론을 시작으로 다변수 시스템에 대해 스미스-맥밀런 상태식 모델을 학습한다. 주요 내용으로 선형이차레귤레이터(LQR), 칼만필터, 선형이차가우시간(LQG), LQG/LTR을 다루고 윌라 매개변수 문제와 시스템의 불확실성 및 강인성에 대해서 학습한다.

### 비선형제어이론 (Nonlinear Control Theory) 3학점

본 과목에서는 비선형 제어 이론의 기본적인 원리와 이해를 목표로 한다. 비선형 시스템을 위한 르아브노브 안정도 분석, 슬라이딩 모드 제어, 적응 제어 기법을 다룬다.

### 지능제어이론 (Intelligent Control Theory) 3학점

지능형 제어는 신경망, 베이지안 확률, 퍼지 논리, 기계 학습, 강화 학습, 진화 연산 및 유전 알고리즘과 같은 다양한 인공 지능 컴퓨팅 접근법을 사용하는 제어방법이다. 본 강좌에서는 퍼지로지(fuzzy logic), 신경망(neuro computing), 확률추론(probabilistic reasoning), 유전알고리즘 (genetic algorithms) 등 다양한 지능제어 기법들을 다룬다.

### 운영체제설계 (Operating Systems Design) 3학점

본 과목에서는 대표적인 오픈 소스 운영체제인 리눅스 커널의 기본적인 원리를 소스 코드 레벨에서 이해하고 이를 기반으로 개선된 운영체제를 설계할 수 있는 기술을 배운다. 리눅스 커널의 프로세스, 메모리, I/O 처리 기법 및 동기화 기법에 대해 다룬다.

### 컴퓨터구조 (Computer Architecture) 3학점

컴퓨터 내에서 가.감.승.제와 고정/부동 소수점 연산을 위한 알고리즘 및 구조를 고찰하고 CISC/RISC의 기본 구조를 비교하면서 데이터 경로 및 제어 블록을 배운다. 메모리의 계층적 구조와 CPU와의 접속방법 등 컴퓨터구조 기초를 공부한다.

### 컴퓨터네트워크 (Computer Network) 3학점

본 교과목에서는 데이터 통신과 컴퓨터 네트워크의 기본 이론, 인터넷 구조, 프로토콜 및 관련 어플리케이션에 대한 전반적인 이해를 증진시키는 것을 목표로 한다. TCP/IP 프로토콜을 중심으로 데이터 링크, 네트워크, 전송, 응용 계층의 표준 인터넷 프로토콜을 이해한다. 이 과목을 통하여 인터넷에 대한 이해를 심화할 뿐만 아니라, 정보통신 기술 및 서비스를 연구 개발하는데 있어 기초 지식을 확보한다.

### 디지털영상처리 ((Advanced) digital image processing) 3학점

본 과목에서는 디지털 영상 신호의 2차원 및 색채 특성, 시간 및 주파수 영역에서의 처리 방법, 영상 강화, 영상 복원, 에지 및 특성 검출, 그리고 기본적인 영상 처리에 필요한 신경망 이론에 대해서 다룬다.

### 디지털통신 (Digital Communication) 3학점

고속 디지털 통신에 필요한 MIMO-OFDM 전송 기법에 대하여 공부한다. 무선 채널 특성, OFDM 전송 기법, 동기화 기법, 채널 추정

기법, PAPR 감소 기법, 셀간 간섭완화 기법, MIMO 다이버시티 기법, MIMO 멀티플렉싱 기법을 공부한다.

### 최적화이론 및 응용 (Optimization Theory and Applications) 3학점

본 과목에서는 다양한 시스템 설계에서 접하게 되는 컨벡스 최적화 문제를 해결하는 기법을 다룬다. 이를 위해 컨벡스 셋 및 컨벡스 함수를 소개하고, 최소 제곱법, 선형 및 2차 계획법과 같이 컨벡스 최적화 문제를 푸는 방법을 학습한다. 또한, 쌍대성 이론, 경사하강법, 뉴턴기법, 내부 점 기법 등의 내용도 학습한다. 컨벡스 최적화는 통신, 신호처리, 기계학습, 제어 시스템 설계 등의 문제를 해결하는데 널리 사용된다.

### 신경회로망 이론 (Neural Network Theory) 3학점

본 강좌에서는 인간의 뇌의 기능을 모방한 인공 신경회로망 (ANN S : Artificial Neural Network System)의 개요에서부터 신경망이론 및 각종 모델, 이들의 구성 방법과 학습알고리즘, 그리고 이들의 공학적 응용 등에 대해서 폭넓게 다룬다.

### 저전력 SoC설계 (Low-power SoC design) 3학점

본 교과목에서는 저전력, 고효율 SoC 설계를 위한 다양한 SoC 설계 기술에 대해 학습한다. 저전력 설계의 역사와 필요성으로부터 시작하여 SoC 내 전력소모의 원인들과 이를 해결하기 위한 특화 기술들을 배운다. 공정, 회로, 아키텍처 및 시스템 레벨의 기술들과 이들의 특징을 고려한 설계 기술 최적화를 배운다.

### 머신러닝/딥러닝 (Machine Learning / Deep Learning) 3학점

머신러닝/딥러닝 과목의 개요는 딥러닝의 기초가 되는 신경회로망의 기본적인 지식을 습득하고, 인식-분류-예측에 응용될 수 있는 딥러닝의 Deep Belief Network, Autoencoder, Convolution Neural Network 등의 이론을 공부하고, LeNet, AlexNet, GoogleNet Inception계열, VGG계열, ResNet계열 등을 연구하여 Matlab Toolbox 및 Python Tensorflow를 활용한 응용에 대해 심도 있게 탐구하도록 하는 것이 과목의 목표이다.

### 컴퓨터 알고리즘 (Computer Algorithm) 3학점

컴퓨터 공학의 기반이 되는 자료구조 및 알고리즘에 대해 깊이 있게 공부한다. 특히 Divide and Conquer, Greedy Method, Dynamic Programming, Branch and Bound, Backtracking 등의 알고리즘 설계 방법론, NP-Complete/NP-Hard등의 알고리즘 복잡도 이론 등에 대해 공부하며, 그래프 알고리즘, 계산기하 알고리즘, 수치 알고리즘, 병렬 알고리즘 등의 다양한 알고리즘에 대해서도 공부한다.

### 시프로그래밍 (AI Programming) 3학점

본 과목에서는 딥러닝 알고리즘을 컴퓨터에서 구현하기 위한 기초적인 프로그래밍 지식을 습득하고 TensorFlow, PyTorch, Keras 등 대표적인 딥러닝 프레임워크에 대해 배운다. 본 과목은 실습 위주의 수업이며 다양한 머신러닝 알고리즘을 딥러닝 프레임워크를 이용하여 구현해 보는 것을 목표로 한다.

### (4) 전공필수- 전공심화

#### 광전자회로 (Photonic-Electronic Circuits) 3학점

컴퓨팅 및 신호처리를 위해 전자 대신 광자를 이용하는 광자 집적 회로는 기존 회로에 비해 초고속, 광대역 및 저에너지 손실과 같은 많은 이점을 제공한다. 본 수업에서는 차세대 미래기술중 하나인 광자 집적 회로의 대한 기본 개요를 소개한다. 구체적으로 광자 집적 회로를 구성하는 다양한 광학 구성 소자들 (레이저 다이오드, 광도파관, 광필터, 이득 미디어 및 트랜지스터 기반 전자소자) 들의 원리를 이해한다.

#### 밀리미터파 집적회로 (Millimeter Wave Integrated Circuit) 3학점

본 교과목은 밀리미터파 및 테라헤르츠 주파수를 사용하는 IC 설계 방법에 관해 공부한다. 밀리미터파 및 테라헤르츠 주파수 대역의 회로 설계에 필요한 트랜스미션 라인, 능동소자, 수동소자, 안테나 등에 대해 배운다. 그리고 빔포밍 및 레이더 등 밀리미터파 특성의 이해에 필요한 주제를 학습하고, 고속 무선 통신 응용을 공부한다.

#### 시스템 반도체 (Advanced System-on-Chip) 3학점

본 교과목은 수강생들이 첨단 디지털 시스템에 대한 기본 및 실용적인 기술을 이해하고 이를 통해 응용 기술을 개발할 수 있는 능력을 함양시키는 것을 목표로 한다. 수강생들은 VLSI 설계와 verilog HDL에 대한 기본 지식을 바탕으로 FPGA 프로토타이핑, 로직 합성, 프로세서/가속기/메모리 아키텍처 및 다양한 EDA 툴에 대해 학습한다.

#### 박막트랜지스터 (Thin-Film-Transistor Engineering) 3학점

본 교과목은 학부 과정에서 배운 전계 효과 트랜지스터 (Field-Effect-Transistors)의 개념을 바탕으로 최근 산업적으로 디스플레이, 센서, 에너지소자 및 집적회로 분야의 핵심 기술인 박막 트랜지스터 (Thin-Film-Transistors)의 동작 원리, 공정, 소재 및 최신 응용 기술에 이르는 다양한 분야에 대한 기본 지식을 습득하고자 한다. 이를 위해서 최신 반도체 소재, 공정 기술 등에 대한 이론을 바탕으로 다양한 컴퓨터 모델링(T-CAD, FEA)을 병행하여 실제적 이론과 실습을 병행하고자 한다.

#### 융합반도체/디스플레이 (Fusion Semiconductor/Display Technology) 3학점

본 과목에서는 다양한 차세대 반도체/디스플레이 기술의 기본 동작 및 구동 원리, 최신 기술 현황 및 기술 융합 현황을 배우고 해당 기술들과 관련된 전기, 전자, 광학, 화학 이론들을 학습한다.

#### 마이크로전자기계시스템 공학(MEMS(Micro Electro Mechanical Systems) Engineering) 3학점

본 과목에서는 마이크로전자기계시스템(Micro Electro Mechanical Systems, MEMS) 기술에 대해 전반적으로 소개한다. MEMS의 기본적인 개념 및 MEMS 디바이스의 제작을 위한 반도체 공정 기반의 마이크로머시닝(micromachining) 공정 기술을 학습한다. 또한 마이크로 센서/액추에이터의 다양한 동작 원리와 함께 이의 구현을 위한



전기/기계적 설계 기법에 대해 다루고, MEMS가 어떤 응용 분야에 적용되고 있는지 살펴본다.

### 메모리 반도체 (Semiconductor memories) 3학점

현재 메인 메모리로 사용되고 있는 DRAM 및 다양한 메모리에 대해서, 메모리의 기본 소자 및 읽기/쓰기 동작, 그리고 어레이 구성 등 전반적인 사항에 대해서 다룬다. 또한, 각 메모리가 가진 이슈를 분석하고, 이를 해결하기 위해서 어떠한 소자/회로적인 노력이 이루어지고 있는지 배움으로써, 메모리 반도체에 대한 폭넓은 시각을 갖게 하는 데 그 목적을 둔다.

### 응용광학 (Applied Optics) 3학점

본 과목에서는 빛의 특성 및 빛과 물질의 상호작용을 배운다. 파동 방정식, 파동의 중첩, 빛의 산란, 간섭, 편광, 회절, 간섭계, 홀로그래피, 얇은 렌즈의 공식, 푸리에 광학 등 고전 광학 및 현대 광학에 대한 기본 개념들에 대하여 공부하고 현재 실생활과 산업계에 적용되고 있는 빛의 응용에 대해서 배운다. 또한 배운 내용을 실제 경험해 볼 수 있는 hands on experience를 위한 랩 투어가 이루어질 수 있다.

### 광학/바이오센서 (Optical/Bio Sensors) 3학점

본 과목에서는 생체 물질과 빛의 상호작용으로 발생하는 다양한 생체 광학적 특성들을 측정할 수 있는 광학 바이오 센서들을 소개한다. 구체적으로 빛을 이용하여 생체 조직의 구조 및 물리 화학적 특성, 그리고 생체역학적 특성들을 고민감도로 측정할 수 있는 최신 광학 측정 기술들 (광섬유, 광도파로 기반 센서, 형광 현미경, 기능성 광학 현미경 등)의 기본 원리 및 응용 연구를 배운다.

### 바이오전자 (Bioelectronics) 3학점

본 과목에서는 바이오 센서의 기본 개념과 그를 이용한 진단 및 치료를 위한 프로세싱 및 시스템에 대하여 이해하고 생체 관련 물질 및 정보와 전자기술을 조합하는 기법 및 최신 사례를 다룬다.

### RF 회로 및 시스템 (RF Circuits and Systems) 3학점

본 과목에서는 RF 수동 회로 및 능동 회로 그리고 시스템 설계에 대한 전반적인 이론 및 설계 기술을 배운다. 마이크로스트립 기반 수동회로와 전력증폭기 (PA), 저잡음증폭기 (LNA), 발진기 (Oscillator), 전압제어 발진기 (VCO), 혼합기, (Mixer) 위상동기루프 (PLL) 등과 같은 회로 설계에 대한 이론 및 실습을 진행한다. 또한, RF회로들을 포함하는 송수신 시스템의 구성 및 설계에 대해 분석하고 필요한 설계 실습을 진행한다.

### 플라즈마공학 (Plasma Engineering) 3학점

본 과목에서는 플라즈마의 발생원리를 탐구하고, 건식식각공정, 박막 증착공정, 세정공정, 도핑공정 등 반도체 제조공정에 어떻게 적용되는지를 살펴본다.

### 신재생에너지소재 및 소자 (New and renewable energy materials and devices) 3학점

본 교과과정을 통해서 현재 다양하게 연구 개발되고 있는 다양한 종류의 신재생에너지의 종류에 대해서 연구하도록 한다. 본 교과목에서는 여러 가지 다른 종류의 태양전지, 이차전지, 풍력에너지, 압전 에너지 등에 대해서 공부하고, 에너지원을 만들기 위한 소재와 에너지의 발생원리 및 공정 등에 대해서 공부하도록 한다.

### 스마트 RF 무선전력 (Smart RF Wireless Power) 3학점

본 과목에서는 마이크로파/RF를 활용한 무선전력 전송 및 수집에 관한 기술의 이론적 개념과 설계 기술을 배운다. 자기유도, 자기공명 및 마이크로파/RF 방식의 무선 전력 전송/충전에 대한 전반적인 기술을 다루며, 특히 마이크로파/RF를 활용한 장거리 무선 전력과 수집 (RF 하베스팅) 기술에 대해 집중적으로 배우게 된다. RF 빔포밍 기술을 활용한 무선 전력 및 정보 동시 전송과 RF 하베스팅 기술의 결합을 통해 스마트 RF 에너지 기술에 대한 이론과 설계 학습을 진행한다.

### 전기자동차 (Electric Vehicle) 3학점

최근 전기자동차는 많은 각광을 받고 있음. 이에 본 강의에서는 전기자동차의 다양한 전기적/기계적 요소들인 견인전동기, 배터리 등의 현재 기술 및 미래 기술에 대한 학습하고자 함. 뿐만 아니라 청강자의 향후 연구를 위해, 학습 결과를 바탕으로 전기자동차 관련 차세대 신기술을 도출하고자 한다.

### 전기기기해석 (Analysis of Electric Machinery) 3학점

본 과목에서는 현대 전기분야에 사용되는 대표적인 회전기인 직류 전동기, 유도전동기, 동기 발전기들의 동작원리를 이해하고 특성 해석을 위해 등가회로를 유도하고 특성 해석을 한다.

### 스마트 그리드 상태추정 (Smart Grid State Estimation) 3학점

본 과목은 대학원생에게 스마트 그리드 상태추정 원리 및 어플리케이션에 대한 엔지니어링 기본지식을 소개한다. 상태추정에 대한 수학적 포물레이션, 알고리즘 및 구현 방법을 학습한다. 또한 사이버 공격에 강한 스마트 그리드 상태추정 알고리즘을 학습한다.

### 시 기반 에너지최적화 (AI based Energy Optimization) 3학점

다양한 종류의 에너지 디바이스 및 시스템을 시를 활용한 효율성 및 신뢰성이 높은 최적설계 기법에 관하여 학습하고자 한다. 뿐만 아니라, 청강자의 향후 연구를 위해, 학습 결과를 바탕으로 시 기반 에너지 최적화 신기술을 도출하고자 한다.

### 전력시스템제어 (Power System Control) 3학점

본 과목에서는 전력시스템의 운영에 관련된 제반 제어 이론과 응용을 다룬다.

### 전력전자제어 (Power electronics control) 3학점

본 과목에서는 3상 능동형 정류기 및 3상 인버터, 멀티레벨 컨버터, 매트릭스 컨버터 등을 포함한 다양한 현대 전력변환기들을 소개하고 이들을 제어하기 위한 알고리즘들을 소개한다. 현대 전력변환기들의 동작 원리와 모델링 기술들과 함께, 기본적인 선형 제어 알

고리증뿐 아니라 전력변환기를 위한 비선형제어기법과 그 응용들에 대해 공부한다.

### 신재생에너지 시스템 (Renewable Energy System) 3학점

본 과목에서는 태양에너지, 풍력에너지, 조력에너지 등 신재생에너지를 이용한 발전시스템의 원리와 기술, 기존 발전시스템과의 차이점, 그리고 전력계통과의 연계기술을 다룬다.

### 학습기반제어이론 (Learning-Based Control Theory) 3학점

본 과목에서는 학습에 기반한 적응 제어 이론의 기본적인 원리와 이해를 목표로 한다. 시스템의 안정도를 보장하기 위한 학습 기반 제어기 설계 기법들을 다룬다.

### 시스템 상태추정 (System State Variable Estimation) 3학점

추정론의 기본 이론인 최소자승법과 상태변수 추정기법인 칼만 필터에 대하여 학습한다. 일반적인 비선형 시스템에 적용할 수 있는 확장형 칼만필터와 Unscented 칼만 필터, 및 파티클 필터를 학습한다.

### 자율주행 및 드론시스템 (Mobile robot and Drone System) 3학점

이동로봇과 드론의 모델링, 제어 및 SLAM이론에 대하여 학습한다. SLAM에 사용되는 기본 필터링 이론 및 최적화 기법을 학습하고 관성 SLAM, 영상 SLAM 등 여러 SLAM 기법을 학습한다.

### 위치기반시스템 (Location based System) 3학점

위치기반시스템의 주요기술인 전역위성측위시스템과 관성항법에 대해 학습한다. GPS의 원리와 확산 스펙트럼 신호구조, 위성계도, GPS 수신기 및 위치 해를 구하는 방법을 다루고, 관성항법시스템의 주요 센서인 자이로 및 가속도계와 관성항법 알고리즘 및 오차해석 방법을 다룬다. 또 GPS와 관성항법 시스템의 결합시스템에 대하여 학습한다.

### 지능로봇시스템 (Intelligent Robot System) 3학점

본 과목에서는 지속적으로 진화되고 있는 지능로봇 시스템에 대한 연구와 다양한 지능로봇에 대한 소개와 설명이 이루어질 것이다. 지능형 로봇시스템은 다양한 센서 들로부터 주변 환경에 대한 정보들을 수집하고 이를 딥러닝, 기계학습 등과 같은 다양한 학습 메커니즘과 판단시스템을 통해 환경에 따른 최적화된 결정을 하는 능력을 갖는다.

### 지능시스템 (Intelligent System) 3학점

인간의 지적능력을 모방한 인공 지능시스템을 구현하기 위한 다양한 방법론, 즉 뉴로 컴퓨팅, 퍼지 추론, 진화 연산, 적응 및 학습 알고리즘 등을 다룬다.

### 지능로봇비전 (Intelligent Robot Vision) 3학점

로봇비전과목은 최근 신성장 동력 중의 하나로 선택된 로봇분야에서 2D 및 3D 영상과 관련된 세부분야로 로봇을 위한 오감 중 특히 시각에 집중하여 특성화된 과목임. 따라서 이 과목에서는 로봇시

각을 카메라로 간주하고 3D 좌표변환 및 Kinematics를 통해 투영된 2D 영상을 분석하고 이해하는 과정과 비전분야의 알고리즘을 통해 영상 핵심기술의 심화된 수학적 배경을 마련해주는 것임. 로봇과 관련하여 분산된 기본 이론들을 집중, 통합하여 2D 및 3D 영상을 분석하고 이해하여 환경을 인지하도록 하며, 또한 로봇의 시각 센서로 수집된 자료를 토대로 로봇비전의 핵심 알고리즘들을 공부하여 영상처리를 통해 로봇이 간단한 지능적 추론 및 행동을 수행할 수 있도록 MATLAB 프로그램으로 시뮬레이션하는 설계능력을 함양하도록 하는 것이 목표임.

### 바이오 융합이미징 (Integrated bioimaging) 3학점

본 과목에서는 다양한 바이오 이미징 시스템의 기본 원리와 각 시스템에서의 영상 구성 방법을 다루고 그리고 그와 관련된 최신 융합 이미징 애플리케이션들의 사례들을 경험해 본다.

### 지능형 영상처리 (Intelligent image processing) 3학점

본 과목에서는 지능적 영상 처리에 필요한 머신러닝과 딥러닝의 기본을 이해하고 그 알고리즘들을 영상 처리에 필요한 핵심 기술과 다양한 애플리케이션에 응용하는 사례들을 다룬다.

### 고급디지털통신 (Advanced Digital Communications) 3학점

본 과목에서는 차세대 디지털통신 기술의 이론 및 구현에 대해 학습한다. 5G and beyond 환경에 적용될 수 있는 Massive MIMO, mmWave, 빔포밍, D2D, 물리계층 정보보안 등의 핵심기술과 이들의 기반이 되는 통신 및 신호처리 이론을 다양한 교재 및 최신 논문 등을 통해 습득한다. 또한 S/W 시뮬레이터 제작 등의 실습을 통해 고급 디지털통신 기술을 구현해본다.

### IoT시스템 설계 (Design of IoT Systems) 3학점

다양한 프로세서를 이용한 IOT시스템의 설계 및 응용에 관한 지식을 학습한다.

### AI융합통신 알고리즘 (AI Aided Communication Algorithms) 3학점

본 강의에서는 분류, 군집화, 회기, 추정 등을 위한 기계학습 및 딥러닝 포함한 인공지능 알고리즘에 대하여 이해하고, 이를 활용한 고급무선통신 시스템 적용 사례들을 학습한다. 인공지능 융합 통신 시스템의 프로그래밍 실습을 통해 다양한 시기술을 이해하고 고급무선통신 시스템 설계 능력을 다진다.

### 대기이론 (Queueing Theory) 3학점

본 교과목에서는 통신망, 컴퓨터, 서비스 산업 및 운송 분야 등에서 널리 사용되는 대기 시스템의 모델링 및 분석을 다룬다. 본 교과목에서는 출생-사망 프로세스와 단순한 마르코비아 대기열, 대기열 및 제품 형태 네트워크, 단일 및 다중 서버 대기열, 다중 클래스 대기열 네트워크, 유동 모델, 역적 대기열 네트워크, 해비-트래픽 이론 및 확산 근사값 등의 주제를 학습한다.

### 기계학습기반 네트워크 최적화 (Network optimization based on Machine Learning) 3학점

본 코스는 동적 네트워크를 위한 분석, 제어 및 최적화 이론을 제시하고 이를 딥러닝과 같은 기계학습 기반으로 최적해를 구하기 위한 이론을 학습한다. Lyapunov drift와 Lyapunov 최적화 같은 수학적 기법을 이용하여 일반적인 확률적 시스템에서 시간 평균의 제약된 최적화에 관한 내용을 학습하고, 머신러닝 알고리즘에 의해 시간 복잡도를 줄이면서 sub-optimal 한 해를 얻는 방안을 학습한다.

### 고급랜덤프로세스 (Advanced Random Process) 3학점

본 교과목에서는 확률 이론, 분포 및 확률 측정의 수렴, 조건부 기대 등과 같은 확률 이론의 기초 개념에 대하여 측정 이론의 관점에서 더 깊은 이해를 제공할 것이다. 본 교과목에서는 Borell-Cantelli lemma, Radon-Nikodym 이론, Fubini 이론, general central limit 이론 등과 같은 이론이 소개된다.

### 빅데이터분석 (Big Data Analysis) 3학점

본 과목에서는 빅데이터의 기본 개념과 맵 리듀스, 구글 파일 시스템 등과 같은 빅데이터 처리를 위한 요소기술과 빅데이터 분석을 위한 데이터 마이닝, 기계 학습, 자연 언어 처리, 패턴 인식 등의 기술을 배우고, 특히 최근 소셜 미디어 등 비정형 데이터의 증가로 인해 분석기법들 중에서 텍스트 마이닝, 오피니언 마이닝, 소셜네트워크 분석, 군집분석 등에 대하여 연구한다. Hadoop, Spark, R, NoSQL 등의 분석 도구를 이용해서 빅데이터 분석을 실습한다.

### 파라미터추정이론 (Estimation Theory) 3학점

잡음 및 왜곡현상이 있는 상황에서 측정된 신호 혹은 데이터로부터 이들의 생성과 관련한 유의미한 정보를 얻는데 관련한 이론을 다룬다. Bayes Estimator, Maximum likelihood estimator를 비롯한 Stochastic Distribution에 기초한 추정론과, Wiener Filter, Prediction Filter, Kalman Filter, Gradient Based Search 등 최적화와 탐색에 기초한 추정기법을 다룬다. 신호처리, 시스템제어, 통신, 계측 등 전기전자 분야의 응용분야의 공학설계에 요구되는 필수적인 이론이다.

### 무선통신공학 (Wireless Communications) 3학점

본 과목에서는 무선 채널 모델링, 다양한 페이딩 환경 및 특성, 채널 추정, 심볼/프레임 동기, 다양한 형태의 MIMO 송수신 기법, MIMO 환경에서의 채널 용량, 전송률 및 아웃티지 확률 도출 등에 대해 학습한다. 또한 무선 통신 시스템 설계 시 고려해야 할 다양한 시스템 파라미터를 알아보고, 송수신 모듈 설계 시 실험 또는 수학적 분석을 통해 최적화 하는 방법을 배운다.

### 고성능연산처리 (High-Performance Computing) 3학점

병렬연산을 통하여 병렬 프로그래밍 모델, 병렬 시스템의 구조 등 연산처리 성능을 향상시키는 방법을 다룬다.

### 정보보안 (Information Security) 3학점

정보보호를 위해 기밀성, 인증성, 무결성, 접근 제어성, 부인 방지성을 제공하는 암호 알고리즘, 인증 기술, 네트워크 보안, 시스템 보안 기술 등을 공부한다.

### 정보이론 (Information Theory) 3학점

본 과목에서는 통신, 신호처리 및 학습 알고리즘의 이론적 근간이 되는 내용들을 다룬다. 정보이론의 주요 강의 내용에는 엔트로피, 정보량, 데이터 압축, 채널용량, 데이터 전송률, 채널이론, 부호이론 등이 포함된다. 정보이론은 통신 및 신호처리 시스템 설계에 근본적인 목표 및 가이드라인을 제시할 수 있는 필수적 요소학문이다.

### 강화학습 (Reinforcement Learning) 3학점

본 교과목에서는 미지의 세계와 자율적인 에이전트간의 상호 작용을 모델링하기 위한 강화학습에 대하여 학습한다. 이를 위하여 Markov Decision Process, 가치 함수, 몬테 카를로 평가, 동적 프로그래밍, 시간차 학습, 적합성 추적 및 함수 근사를 포함하여 현대적인 강화 학습이 구축된 기본 아이디어에 대하여 학습한다.

### 진화알고리즘 (Evolutionary Algorithm) 3학점

자연 선택의 기반인 생물의 메카니즘을 모방한 계산 알고리즘(유전자 알고리즘, 진화연산, 진화프로그래밍, 유전자 프로그래밍)에 대해서 기초이론에서부터 공학적 응용과 인공생명 등을 폭넓게 다룬다.

### 통신신호처리 (Communication Signal Processing) 3학점

디지털 통신시스템에서 신호 처리를 위한 기법에 대하여 공부한다. 적응 신호처리, 스마트 안테나 및 빔형성, Multirate 신호처리, 랜덤 시퀀스 설계 기법 등 최근 디지털 통신시스템에서 널리 사용되는 신호처리 기법에 대하여 공부한다.

### 스마트 차량 제어 시스템 설계 (Smart Vehicle Control System Design) 3학점

본 과목에서는 자율 주행 및 차량 주행 안정성 향상을 위한 스마트 차량 시스템들을 소개하고 각 시스템에 대한 제어 이론 및 제어기 설계 기법들을 학습한다. 적응형 순항 제어 (ACC), 차량 자세 제어 (ESC), 차량 추적 알고리즘 등 다양한 스마트 차량 시스템을 다룬다.

### 레이더 시스템 및 신호처리 (Radar System and Signal Processing) 3학점

자율주행 센서의 핵심인 레이더 시스템의 동작원리, 시스템 설계와 레이더 신호처리 방법을 배운다.

### (5) 전공선택- 특론/특강

#### 반도체 특론 (Advanced Topics in Semiconductor) 3학점

본 과목에서는 최근 학계 및 연구소, 기업 등에서 활발한 연구가 진행되고 있는 다양한 차세대 반도체 소자에 대한 강의가 진행된다. 다양한 차세대 반도체 소자에 활용되는 소재 및 각 소자의 동작원리, 응용에 이르기까지 광범위한 영역에 대한 강의가 진행될 예정이다.

#### 집적회로 특강 (Special Lecture in Integrated Circuits) 3학점

본 과목에서는 집적회로 설계와 관련하여 최근 연구가 활발하게 진행되고 있는 응용분야와 회로기술 및 동향에 대해서 학습하고 토론한다.

#### 전파 특론 (Advanced Topics in Microwave Engineering) 3학점

본 과목에서는 전파 분야의 흐름에 맞춰 핵심이 되는 응용 기술을 선정하고, 해당 기술에 대한 이론 및 설계에 대한 학습을 진행한다. 또한, 전파 분야에서 이슈가 되는 문제점을 파악하고 해결하기 위한 최신 기술에 대해 다룬다.

#### 광파 특강 (Special Lecture in Light Wave Engineering) 3학점

본 과목에서는 광전자 공학 분야의 박사급 학생들의 연구 모티프 향상을 목적으로 개설된 고급 광학 개론 수업으로써, 물질과 빛의 상호작용으로 인한 다양한 물리학적 현상 및 이러한 현상들을 이용한 최신 광 측정 기술들을 배운다.

#### 센서 특론 (Advanced Topics in Sensors) 3학점

4차 산업 시대를 맞이하여 데이터 수집에 필요한 센서의 역할이 그 어느 때 보다 중요하다. 본 과목에서는 고속, 정밀 데이터 수집을 위한 최신 센서 기술을 소개하고 각 센서들의 동작원리, 응용을 배워본다.

#### 에너지 특론 (Advanced Topics in Energy) 3학점

본 과목에서는 에너지변환, 전기기기, 전력전자, 전력시스템 등 에너지 분야와 관련하여, 석/박사급 전문 인력이 반드시 알아야 할 내용에 대하여 심도 있는 연구 및 학습이 진행 될 것이다.

#### 전력 특강 (Special Lecture in Electric Power) 3학점

스마트그리드가 전 세계적으로 확산됨에 따라 전력시스템 연구가 어느 때보다 중요해지고 있다. 본 과목에서는 전력 계통에 대한 기본적인 지식 및 ICT가 결합된 스마트 그리드 핵심 어플리케이션을 소개한다.

#### 자동제어 특론 (Advanced Topics in Automatic Control)

본 과목에서는 선형 및 비선형 제어 분야의 최신 제어 이론과 그에 대한 응용 분야에 대해 폭넓게 다룬다. 강인제어와 적응제어 분야에서의 최신 연구 주제에 대해 학습한다.

#### 지능시스템 특강 (Special Lecture in Intelligent System)

본 과목에서는 인공 지능시스템을 구현하기 위한 다양한 방법론, 즉 뉴로 컴퓨팅, 퍼지 추론, 진화 연산, 적응 및 학습알고리즘 등의 최신 연구 주제를 다룬다.

#### 신호처리 특론 (Advanced Topics in Signal Processing) 3학점

본 과목에서는 최근 학계 및 연구소, 기업 등에서 활발한 연구가 진행되고 있는 다양한 신호처리 관련 이론에 대한 강의를 진행한다. 신호 처리가 적용되는 최신 기술과 그에 대한 응용에 이르기까지 광범위한 영역에 대한 강의를 진행될 예정이다.

#### 통신 특강 (Special Lecture in Communications) 3학점

본 특강은 석사 또는 박사과정 학생을 대상으로 하여 최근 학계, 기업 또는 정부에서 관심을 두고 활발히 연구되고 있는 다양한 통신 기술 이론과 이를 활용한 응용 사례를 다루고, 이를 바탕으로 한 토론을 통해 학생들의 연구 능력 향상을 도모한다.

#### 컴퓨터하드웨어 특론 (Advanced Topics in Computer Hardware) 3학점

본 과목에서는 다양한 분야의 소프트웨어를 고속으로 처리할 수 있는 차세대 프로세서, 메모리, 스토리지, 가속기 구조에 대한 최신 연구 주제를 다룬다.

#### 컴퓨터소프트웨어 특강 (Special Lecture in Computer Software) 3학점

본 과목에서는 IoT와 클라우드 컴퓨팅 등 다양한 응용 분야에 사용되는 컴퓨터 소프트웨어의 구조 및 설계, 구현 방법에 대한 최신 연구 주제를 다룬다.

#### (6) 전공선택- 세미나/인턴십

##### 전자전기세미나1 (Seminar in Electrical and Electronics Engineering 1) 3학점

본 교과목에서는 산업체에서 근무하는 강연자들을 다수 초청하여 전자전기공학과 교과목에서 다루어지지 않은 미래 기술, 신학문 분야 및 산업 동향에 대해 다룬다.

##### 전자전기세미나2 (Seminar in Electrical and Electronics Engineering 2) 3학점

본 교과목에서는 산업체에서 근무하는 강연자들을 다수 초청하여 전자전기공학과 교과목에서 다루어지지 않은 미래 기술, 신학문 분야 및 산업 동향에 대해 다룬다.

##### 전자전기공학인턴십 프로그램 (Electrical and Electronics Internship Program) 3학점

본 과목은 우리 학과 소속 대학원생들을 대상으로 하여 관련분야 기업체 중 한 곳을 선택하여 계절 학기에 Internship 과정을 수행함으로써 학생들이 전자전기공학 관련 산업 현장의 실제 업무를 직접 체험하여 폭넓은 경험과 이해의 증진을 도모할 수 있는 기회를 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### (7) 전공선택- 인력양성 사업

##### IoT 기반 에너지산업 특론 (Advanced IoT-based Energy Industry) 3학점

본 과목은 사물인터넷을 기반으로 하는 에너지산업의 새로운 서비스 모델과 에너지 시스템을 소개하는 특별강의이다.

##### 에너지 IoT연계서비스기술 (Energy-IoT Service Technology) 3학점

본 과목은 Energy-IoT 중심의 다양한 서비스를 소개하고, 에너지

기술과 사물인터넷의 융합을 통한 미래 IoT 서비스를 설계하는 강의이다.

### 에너지 IoT와 보안 (Energy-IoT and Security) 3학점

본 과목은 Energy-IoT 보안 이슈에 대해 학습하고, 융합보안을 기반으로 하는 새로운 대처 방안에 대해 논의한다.

### IoT기반 EMS설계 (Design of IoT-based Energy Management System) 3학점

본 과목을 통해 사물인터넷을 활용하여 확장성을 가진 에너지 관리 시스템을 설계한다.

### 지식기반 빅데이터를 위한 에너지 IoT (Energy-aware IoT for Knowledge-based Big Data) 3학점

본 과목은 데이터 과학의 기초 이론을 바탕으로 지식기반 빅데이터 수집을 위한 에너지 IoT에 대해 학습한다.

### IoT 시각화와 보안 (IoT Visualization and Security) 3학점

본 과목은 사물인터넷을 시각화하여 보안 취약점을 분석하고, 이를 통해 보안 사고를 예방하기 위한 사물인터넷 관리 기술에 대한 강의이다.

### 저전력 IoT 네트워크 기술 (Energy-conservative IoT Networking) 3학점

본 과목에서는 IoT (Internet of Things) 네트워크에서 망의 가용 시간을 극대화하는데 필수불가결한 저전력 IoT 기술에 관한 내용을 공부한다. 특히 일반적인 저전력 통신 기술에 비해 IoT 네트워크에서 요구되는 저전력 기술에 대한 이해도를 높이고, 이를 기반으로 IEEE 802.16.4와 같은 WPAN 기술에 적용할 수 있는 저전력 기술을 제안하고 이를 실증하는 것을 목표로 한다.

### 에너지절감 및 IoT 네트워크 분석을 위한 대기 이론 (Queuing Theory) 3학점

본 과목에서는 에너지 절감을 기본으로 하는 IoT 네트워크를 분석하기 위한 큐잉 이론을 살펴본다. 먼저 큐잉 이론의 기초가 되는 Stochastic Process, Markov chain, birth-death process를 공부한다. M/M/1, M/M/c, M/M/c/c, M/D/1, M/G/1 등의 다양한 큐잉 시스템을 살펴보고, 이를 이용하여 저전력 IoT 통신 네트워크를 분석하는 방법을 공부한다.

### 확률기하 기반 IoT 네트워크 시뮬레이션 이론 (Stochastic geometry based IoT network simulation theory) 3학점

본 강좌에서는 무선 통신 시스템/네트워크의 성능 분석에 필요한 확률기하 이론 (Stochastic Geometry) 이론에 대해 소개하고 이를 바탕으로 밀도가 높은 IoT 네트워크에서 간섭 분석 및 최적화를 위한 기법을 배운다.

### IoT 기반 웨어러블(스마트) 센서 기술 (IoT-based WEARABLE AND CONNECTED SENSOR TECHNOLOGY) 3학점

사물 인터넷 시대의 핵심 기술 중의 하나인 초 연결 스마트 센서 소자의 구성, 핵심 기술 및 IoT와의 연계성 등에 대한 핵심 기술 및 최근의 기술적 트렌드 강의 및 IoT와 연결된 바이오 센서, 압력 센서, 터치 센서 등의 핵심 기술을 소개한다.

### IoT 연계 에너지 하베스팅 소자 기술 (IoT-based SMART AND CONNECTED Energy Harvesting Device Technology) 3학점

초 연결 사회의 효율적인 에너지 구성 및 이의 전달 체계의 소개와 더불어 태양광 및 열을 이용한 차세대 에너지 소자와 IoT와의 초 연결을 위한 에너지 하베스팅 소자의 구성, 핵심 기술 및 IoT와의 연계성 등에 대한 핵심 기술 및 최근의 기술적 트렌드를 강의한다.

### 차세대 IoT 기반 저전력 웨어러블 시스템설계 (Design and fabrication of next generation low power IoT-based wearable systems) 3학점

사물 인터넷 시대의 핵심 기술 중의 하나인 초 연결 구조의 웨어러블 스마트 소자의 구성, 핵심 기술 및 IoT와의 연계성 등에 대한 핵심 기술 및 최근의 기술적 트렌드를 강의한다. IoT와 연결된 웨어러블 디스플레이, 에너지 발생 장치, 배터리 등의 핵심 기술을 소개한다.

### IoT 기반 신재생에너지 기술 (New and renewable energy and its applications based on the internet of things) 3학점

본 교과과정을 통해서 사물인터넷 기반의 다양한 종류의 신재생 에너지 및 그 응용기술에 대해서 공부하도록 한다. 본 교과목에서는 사물인터넷을 기반으로 한 여러 가지 다른 종류의 태양전지, 이차전지, 풍력에너지, 압전 에너지 등에 대해서 공부하고, 그 발생원리 및 공정 등에 대해서 공부하도록 한다.

### 신뢰성 기반 에너지 획득 시스템연구 (Energy harvesting technologies based on reliability) 3학점

본 교과과정을 통해서 각종 신재생에너지 소재 및 소자의 열화 및 신뢰성에 대해서 공부하도록 한다. 각종 신재생에너지 소재 및 소자의 경우, 시간의 변화와 함께 그 특성이 나빠지는 열화의 과정을 거치게 된다. 이렇게 열화 되어 가는 소자가 결국에는 파괴되는 거동을 하게 되는데, 본 교과목에서는 파괴 거동의 특징 및 메커니즘을 신뢰성과 연관 지어서 공부하도록 한다.

### IoT 기반 에너지 시스템 설계 기술 (Energy electronics system design based on IoT) 3학점

본 과목에서는 에너지 전자 회로 및 IoT 기반 에너지 시스템 구조 및 동작 방법에 대해 학습한다. 다양한 목적에 맞게 개발된 에너지 전자 회로 특성 및 응용 분야를 이해한다.

### 저전력 스위칭회로 연계 IoT 이해 (High efficient switching circuits related to IoT) 3학점

본 과목에서는 스위칭 동작을 통한 저전력 고효율 AC 및 DC 스위칭 전자 회로들의 다양한 구조 및 동작 원리, 전압, 전류 및 전력

을 제어하기 위한 pulsewidth modulation 및 제어 알고리즘 등을 학습한다.

### IoT 기반 비선형 시스템 제어설계 (IoT-based Nonlinear System Control Design) 3학점

본 과목은 IoT를 구성하는 비선형 시스템 제어의 기본적인 원리와 이해를 목적으로 한다. 비선형 시스템의 안정도 분석법 및 비선형 제어 기법을 소개한다.

### 에너지 시스템 저전력 제어기술 (Energy System Low-Power Control Technique) 3학점

본 과목은 에너지 시스템의 저전력 제어의 기본적인 원리와 이해를 목적으로 한다. 다양한 에너지 시스템에 맞는 저전력 제어 기법을 소개한다.

### IoT 기반 적응형 에너지 기기 제어설계 (IoT-based Adaptive Energy System Control Design) 3학점

본 과목은 IoT를 구성하는 에너지 시스템의 적응 제어 기법의 기본적인 원리와 이해를 목적으로 한다. 적응형 시스템의 안정도 분석법 및 제어 기법을 소개한다.

### 유무기 복합소재 화학 (Inorganic and organic composite materials chemistry) 3학점

유무기 전자소재 기초 및 응용 실무 관련 실습 및 이론적 배경.

### 차세대 에너지소재/소자 (Next-Generation Energy Materials / Devices) 3학점

차세대 웨어러블용 에너지 소재 및 소자 이론 및 실습.

### IoT 기반 웨어러블 디스플레이 기술 (IoT-based wearable display technology) 3학점

IoT 기반의 스마트 웨어러블 디스플레이 소재 및 소자 동향 및 이론적 배경.

### IoT 기반 압전에너지 하베스팅 소재 및 설계 (IoT-based piezoelectric energy harvesting materials and design) 3학점

IoT 기반의 압전 에너지 소재 및 소자의 동작원리 및 원천 소재 분석 실습 및 이론.

### 차세대 반도체/디스플레이 (Next-generation semiconductors / displays) 3학점

최신 반도체, 디스플레이 소재 및 소자 동향, 응용 분야 등에 대한 산업체, 학계 연사 특강.

### IoT 기반 웨어러블 신재생 에너지 기술 (IoT-based wearable renewable energy technology) 3학점

IoT 기반의 스마트 웨어러블 에너지 하베스팅 소자의 소재 및 소자 동향 및 이론적 배경.

### 웨어러블 디스플레이 및 에너지 디바이스 세미나 (Wearable displays and energy devices seminar) 3학점

차세대 플렉서블 디스플레이 및 에너지 소자 최신 이론 및 기술 동향 세미나.

### 웨어러블 디바이스용 소재 화학 (Material chemistry for wearable devices) 3학점

웨어러블 디스플레이 및 에너지 소자의 핵심 원천 소재 분석 및 차세대 웨어러블 디스플레이 및 에너지 소재 합성 및 특성 분석 및 이론.

### 신뢰성 기반 웨어러블 에너지 획득 시스템 설계 및 실습 (Design and Practice of Reliable Based Wearable Energy Acquisition System) 3학점

내구성 및 신뢰성 확보를 위한 웨어러블 에너지 소자의 설계 및 구성 등에 대한 이론 및 컴퓨터 시뮬레이션.

### 섬유 기반 웨어러블 디스플레이 및 에너지 시스템 설계 및 실습 (Design and practice of textile based wearable display and energy system) 3학점

나노 및 극 미세 섬유를 이용한 웨어러블용 디스플레이 및 에너지 하베스팅 소자 및 시스템 설계 및 실습.

### 가상 스마트 에너지 도시 시뮬레이션 (Virtual Smart Energy Urban Simulation) 3학점

스마트 에너지 도시의 가상화를 위한 시뮬레이터 설계.

### AR/VR 시스템 설계 (Design for AR/VR system) 3학점

웨어러블용 스마트 디바이스 기반 AR/VR 시스템 설계 및 응용 기술 특강 및 실습.

### IoT 기반 저전력 웨어러블 디스플레이 시스템설계 및 실습 (Low power consumption wearable display based on IoT) 3학점

저전력 소비를 위한 웨어러블 디스플레이 소재 및 소자 설계, 저전력 실현을 위한 인터커넥션 및 주변 회로 설계 실습 및 컴퓨터 모델링.

### 웨어러블 디스플레이/에너지 일체형 바이오센서 시스템 (Embedded wearable bio sensors including displays and energy system) 3학점

웨어러블용 초유연 디스플레이, 에너지 발생 소자가 일체화된 인체 부착형 바이오 센서 시스템 설계 및 실습.

### 웨어러블 빅데이터 처리 및 보안 운영 시스템 (Wearable bigdata and security operating system) 3학점

웨어러블 스마트 디바이스 초저전력 운영체제 설계 및 데이터 보안을 위한 운영 시스템.

인공지능을 활용한 IoT 및 웨어러블 에너지 디바이스 최적설계 (Optimal Design of wearable energy device by using artificial intelligence) 3학점

웨어러블 에너지 디바이스 최적설계의 효율성 및 신뢰성 증대를 위한 최적화 알고리즘을 배우고, 이를 이용하여 에너지 최적의 웨어러블 디바이스 설계 기법을 연구한다.

IoT 시스템용 에너지시스템 공학 (Energy System Engineering for IoT Systems) 3학점

IoT 시스템 구동용 지능형 에너지 소자 기초이론, 지능형 에너지 소자를 이용한 에너지 발생 원리 실습 및 이론적 배경.

에너지산업 IoT 및 Ecosystem 분석 (Analysis of Energy Industrial IoT and Ecosystem) 3학점

에너지 IoT에 대한 이해와 이를 구성하는 Ecosystem 분석.

인공지능기반 초연결 에너지 사회 (AI-based Hyperconnected Energy Society) 3학점

스마트 에너지 도시를 구성하는 디지털 트윈 및 인공지능 기술의 이해.

웨어러블용 임베디드 시스템 프로그래밍 설계 및 실습 (Design Lab of Embedded System Programming for Wearable Devices) 3학점

ARM embedded processor core를 이용하여 IoT 및 웨어러블 플랫폼을 설계하고, 리눅스와 같은 운영체제 커널을 이용하여 시스템 프로그램을 작성하고 리눅스 운영체제 상에서 웨어러블 디바이스를 구동하기 위한 디바이스 드라이버 프로그래밍 기술을 학습한다.

스마트 디바이스 응용 프로그래밍 (Smart Device Application Programming) 3학점

안드로이드와 IOS와 같은 웨어러블용 스마트 디바이스 운영체제를 활용한 응용 프로그램 및 디바이스 최적화 시스템 프로그래밍 기술.

웨어러블 디스플레이/에너지 소자용 사용자 인터페이스(UI/UX) (User interface for wearable display / energy device (UI / UX)) 3학점

웨어러블 디바이스용 서비스 및 소프트웨어 설계를 위한 사용자 경험 기반 유저 인터페이스 기술.

신재생에너지와 디지털 트윈즈 개요 (Introduction of Digital Twins for Renewable Energy) 3학점

신재생에너지에 대한 이해와 디지털 트윈즈와의 연계 방안 고찰.

4차 산업혁명과 디지털 트윈즈 (Digital Twins for Revolutionizing Industry) 3학점

디지털 트윈즈 개요 및 세부 기술 연구.

신재생에너지와 도시설계 (Urban Planning for Renewable Energy)

3학점

도시를 구성하는 신재생에너지 이해와 활용방안 연구.

디지털 트윈즈와 고급 시뮬레이션 (Advanced Simulation over Digital Twins) 3학점

디지털 트윈즈를 활용한 고급 시뮬레이션 기술.

에너지산업 IoT 및 Ecosystem 설계 (Design of Energy Industrial IoT and Ecosystem) 3학점

에너지 산업에서 IoT의 중요성에 대한 이해와 이를 구성하는 Ecosystem 설계.

디지털 트윈즈와 가상발전소 (Digital Twins for Virtual Power Plant) 3학점

디지털 트윈즈를 이용한 가상발전소 보급 기술 설계.

인공지능기반 디지털 트윈, IoT 및 빅데이터 (AI-based Capabilities with Digital Twin, IoT and BigData) 3학점

인공지능을 통한 디지털 트윈, IoT 및 빅데이터 기술 이해.

스마트 에너지 빌딩 산업 모델링 (Business Modeling for Smart Energy Building) 3학점

스마트 에너지 도시를 구성하기 위한 산업 모델 설계.

인공지능 신재생에너지 관리시스템 (AI-based Management System for Renewable Energy) 3학점

신재생에너지의 효율적인 관리를 위한 인공지능 활용법 설계.

인공지능 기반 초연결 Ecosystem (AI-based Hyperconnected Ecosystem) 3학점

인공지능을 통한 현실세계와 가상세계의 초연결 기술 설계.

스마트 에너지 도시 산업 모델링 (Business Modeling for Smart Energy City) 3학점

스마트 에너지 도시의 비즈니스적인 모델을 설계.

인공지능 머신 빌딩 (AI-based Machine-Building) 3학점

인공지능으로 운영되는 머신 빌딩의 운영과 이를 활용하는 디지털 트윈 기술의 이해.

IOT 시스템 모델링 (IOT system modelling) 3학점

IOT 관련 디스플레이, 센서, 소자, 에너지 발생장치, 배터리 등 각종 스마트 소자의 수학적 모델에 필요한 데이터의 생성, 처리 및 수학적 모델링에 관련된 내용을 강의한다

IOT 시스템 제어 설계 (IOT system controller design) 3학점

IoT기반 디스플레이, 센서, 소자, 에너지 발생장치, 배터리 등에 관련된 각종 스마트 소자의 제어에 관련된 이론을 소개하고 및 이의 응용에 관련된 내용을 강의한다.

### 디지털설계 특론 (Special Topics of Digital Design) 3학점

본 교과목은 디지털설계가 현재의 초집적 / 초고성능/ 초저전력 디지털설계로 발전하기까지의 역사와 철학을 배우고, 최신의 소자, 회로, 아키텍처에 대한 소개와 함께 각각에 특화된 설계 방법론을 학습한다. 최종적으로 차세대 디지털설계 기술에 대한 소개를 통해 디지털회로의 새로운 연구방향과 주제를 논의한다.

### 초고속/저전력회로설계 특론 (Special Topics in High-Speed/Low-Power Circuit Design) 3학점

반도체 공정의 빠른 발달과 미세화는 더욱 많은 소자와 기능들을 하나의 칩에 구현하는 고집적화와 다기능화를 가능하게 한다. 이렇게 여러 가지 기능의 아날로그와 디지털 복합회로를 하나의 칩에 구현함으로써 동작속도, 전력, 가격 그리고 시스템의 소형화 등 많은 장점을 갖게 된다. 따라서 본 과목에서는 고속회로 설계기법, 저전력회로 설계기법, 고속회로/저전력 회로 응용을 학습한다.

### 데이터 변환기설계 (Data Converter Design) 3학점

아날로그 신호를 디지털 신호로 변환시켜 주는 ADC와 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환시켜주는 DAC와 같은 데이터 변환기는 통신 또는 멀티미디어 등 대부분의 시스템에서 널리 사용되고 있는 핵심적인 블록 중의 하나이다. 본 강좌에서는 ADC/DAC의 동작원리, 구성 블록 및 설계이슈 등을 다룬다.

### Full Custom 설계 ( Full Custom Design) 3학점

반도체 회로 설계 방법 중 특히 디지털 회로는 설계 소프트웨어 그리고 기존에 검증된 회로 IP 또는 Cell Library 등을 이용하여 전체회로를 구성하는 자동화 설계 방법을 현재 많이 사용하고 있으나, 아날로그 회로 또는 고성능을 요구하는 디지털 회로 블록 등은 아직도 회로의 성능을 최적화하기 위하여 Full Custom 회로 설계 방식을 주로 사용하고 있다. 본 과목에서는 이러한 Full Custom 회로 설계방법론과 Custom 설계를 요구하는 회로들에 대하여 학습한다.

### 차세대 디스플레이 및 센서공학 특론 (Advanced Display and Sensor Engineering) 3학점

본 과목에서는 다양한 차세대 디스플레이/센서 기술의 기본 동작 및 구동 원리, 최신 기술 현황을 배우고 디스플레이/센서 기술과 관련된 전기, 전자, 광학, 화학적 이론들을 습득함.

### 디스플레이용 전력부품 및 회로 (Power components and conversion circuits for display) 3학점

디스플레이 응용 및 구동에 활용되는 전력 부품 및 전력변환회로들을 소개하고 이들의 구조, 동작 원리, 설계 방법에 대해 소개함. 학생들이 전자전기공학 관련 디스플레이 분야에 활용되는 전력변환 회로들의 수학적 모델링 및 동작 알고리즘들을 소개함.

### 고효율 디스플레이 구동 소자 및 시스템 특론 (High Efficient Display Driving Devices and Systems) 3학점

본 교과목은 고효율 저손실 특성을 가지는 디스플레이 구동 소자

및 구동 시스템의 전반적인 기술들을 소개하고, 최신 소자들의 종류, 특성에서부터 다양한 구동 시스템 아키텍처 및 구동 방법들에 대해 강의한다.

### 디스플레이 시스템용 전원 설계 및 응용 특론 (Display system power design and applications) 3학점

본 과목에서는 디스플레이 시스템용 전원들의 다양한 기능들과 성능들을 소개하고, 최신의 소자, 회로, 구조에 대한 강의와 함께 각각에 대해 특화된 차세대 설계 방법론들과 이들을 활용한 최신 기술들을 강의한다.

### 디스플레이용 스위칭 기법 및 제어 알고리즘 특론 (Display Application based Switching Driving Techniques and Modulation Algorithms) 3학점

본 과목에서는 다양한 디스플레이용 스위칭 구동 방법론들과 관련 제어 기법론 들을 소개하고, 디스플레이 특성에 적합한 구동 출력을 발생시키기 위한 모듈레이션 방법들과 이들을 생성하기 위한 테크닉 에서 부터 최신 제어 기법들에 대해서 강의한다.

### 디스플레이용 전자소자/광소자 특강 (Special Lecture on Electronic/Optical Devices for Display Application) 3학점

본 과목에서는 LCD, OLED 등 현재 상용화된 디스플레이는 물론, 현재 개발이 진행 중인 다양한 차세대 디스플레이에서 활용 가능한 여러 전자소자/광소자의 소재, 구조, 동작원리, 개발 현황 및 전망에 관해 강의한다.

### 미래 디스플레이용 핵심 기술 (Core technologies for future displays) 3학점

본 과목에서는 다양한 차세대 디스플레이들에서 활용 예정으로 현재 개발이 진행 중인 여러 핵심 기술들의 원리 및 기술 현황, 응용 방법 등에 관해 강의를 진행한다.

### 반도체 테스트 및 분석 (Semiconductor Test and Reliability Analysis) 3학점

반도체 소자, 회로, 모듈 단위에서의 특성 테스트 방법 및 통계적 분석 방법 등을 학습하고 이를 기반으로 측정 대상의 문제점 분석 및 차세대 반도체 소자/시스템에 적합한 새로운 테스트 기법을 고안해낼 수 있는 역량을 습득함.

### 메모리 시스템 신뢰성 분석 및 테스트 기법 (Reliability analysis and BIST technique of the memory system) 3학점

반도체 소자의 비이상적인 특성 변화 및 신뢰성 문제 등에 대한 이론적인 내용을 학습한다. 이를 기반으로 전통적인 메모리 소자인 DRAM, SRAM 등에서 발생할 수 있는 읽기, 쓰기 성능 및 신뢰성 특성의 변화를 이해한다. 더 나아가 이러한 특이사항을 메모리 시스템 자체적으로 검출하기 위한 테스트 기법에 대해 연구하고 실습한다.

### 초고집적 반도체 설계특론 (Special lecture on ultra high-density I



### logic design) 3학점

VLSI 및 ULSI 스케일 통합 시스템을 위한 회로 및 물리적 아키텍처 설계에 대한 체계적인 접근 방식을 학습함.

### 정밀 광 계측 및 센서 시스템 (Precision Optical Metrology and Sensor Systems) 3학점

본 수업은 차세대 반도체와 같은 복잡한 나노미터 구조물의 표면 형상, 내부 구조, 두께 및 결함 평가에 필수적으로 사용되는 정밀 계측 용 최신 광학 측정 기술들을 소개하고자 한다. 보다 구체적으로 공간섭 센서, 공초점 현미경, 비선형 현미경, 근접장 현미경, 광 단층 센서, 그리고 분광 센서 등 다양한 정밀 광학 시스템들의 동작 원리와 적용에 대해서 살펴보고자 한다.

### 초고주파 집적회로 설계 (Monolithic Microwave Integrated Circuit (MMIC) Design) 3학점

본 과목에서는 마이크로파 집적회로 (MMIC)를 설계하기 위한 기본 이론들을 학습하고, 화합물 기반의 전력증폭기, 저잡음증폭기, 스위치, 발진기, 혼합기 및 위상천위기 등의 회로 설계를 포함한다.

### 엣지 프로세서 SoC 설계 (Edge Processor System-on-Chip Design) 3학점

엣지 프로세서 SoC를 위한 회로-아키텍처-시스템 레이어 별 설계 기술을 학습하고, 이를 기반으로 IoT/엠플란터블/웨어러블 디바이스를 타겟으로 한 실제 프로토타입 프로세서를 설계함

### 엣지 프로세서 구조 (Edge processor architecture) 3학점

엣지 컴퓨팅 환경에서 주로 사용되는 ARM 및 AI 프로세서의 구조를 이루는 구성 요소들과 이들의 상호작용을 학습하고, 이를 기반으로 새로운 명령어 집합, 파이프라이닝, 메모리 계층 구조 등을 설계할 수 있는 방식을 학습함.

### 테라헤르츠 시스템 및 센서기술 (Terahertz Systems and Sensor Technologies) 3학점

본 과목에서는 테라헤르츠 주파수 영역에서 사용되는 다양한 시스템 기술 소개와 향후 기대되는 응용 기술 등에 대해 학습한다. 또한, 메타표면 소개 및 연구동향과 함께 이를 이용한 센서, 통신 응용에 대해서 소개하고자 한다.

### 스마트센서와 광기술 (Smart Sensors and Optical Technologies) 3학점

최근 들어 원전과 같은 국가 인프라 시설물의 안정성 진단 및 보안 시설의 무인 감시, 그리고 사물 인터넷, 자율 주행을 위한 스마트 모니터링 광 센서가 많은 관심을 받고 있다. 이에 본 과목에서는 광과 IT가 융합된 최신 스마트 비전 센서들을 소개하고 이러한 센서에 사용되는 다양한 광학 기술들의 원리와 응용에 대해서 공부해보고자 한다.

### 스마트센서 빅데이터처리 (Big Data Analytics and Modelling in Smart Sensors) 3학점

다양한 스마트센서에서 생성되는 빅데이터를 처리하기 위한 기법들을 학습한다. 이를 위해 지도 및 비지도 기계학습 모델과 인공지능 알고리즘을 학습하고, Python 또는 R 언어를 활용하여 실제의 센서 데이터에 적용하는 실습을 진행한다. 지도학습을 통한 기계학습 예측모델을 생성하고 스마트센서의 입력 또는 출력을 예측하는 방법론과, 비정형데이터에서 이상치(outliers)를 탐지하는 모델을 학습한다.

### 인공지능기반 스마트센서기술 (AI-based Smart Sensor Systems) 3학점

스마트센서 자동설계기술에 활용가능한 인공지능모델인 Generative Adversarial Network(GAN)와 GAN의 변형 모델을 학습하는 것을 목표로 한다. 특히, 조건부 표본 생성이 가능한 ACGAN 모델과 conditional GAN 모델을 학습하여, 실제의 데이터에 적용하는 학습을 진행한다.

### 무선 센서 응용을 위한 RF 기술 (RF Technology for Wireless Sensors) 3학점

본 수업을 통해 무선 센서 응용을 위한 RF 기술에 대하여 배우고자 한다. 무선으로 정보를 송수신하기 위해 필수 부품인 안테나와 센서와 RF 회로 간의 임피던스 정합을 위한 회로 설계 기술에 대해 학습한다. 특히 안테나의 방사 원리 및 설계 이론에 대해 학습하고, 안테나 설계 실습까지 진행한다.

### 전자파 센서 공학 (Electromagnetic Sensor Engineering) 3학점

전자파를 이용한 센서 기술을 이해하기 위한 기초 전자파 이론에 대해 학습하고자 한다. 전자파 이론을 바탕으로 전송선로 및 도파관에 대하여 이해하며, 전송선로와 도파관을 이용한 공진기 설계에 대해 배운다. 공진을 이용한 전자파 센서 설계 방법과 최신 기술 및 연구 동향에 대해 소개하고자 한다.

### 이미지센서 공학 (Image Sensor Devices and Systems) 3학점

최근 많은 관심을 받고 있는 CMOS Image Sensor Devices 및 시스템 기술을 바탕으로 차세대 Color Filter - Free 구조의 나노원천소재 기반의 이미지 센서 기술들을 배우게 될 것이며, 관련 최신 기술 동향 및 향후 기대되는 기술 등에 대해서 소개한다. 또한 간단한 이미지 센서 기본 소자 제작을 통해, 측정 및 주요 특성 parameter 들의 추출 기법에 대해서 설계 실습을 진행한다.

### 첨단소재공학특론 (Advanced Materials Science and Engineering) 3학점

본 과목에서는 무기발광 디스플레이 제조에 사용되는 소재의 이론과 응용에 대한 심층적 이해를 제공한다. 첨단 소재 과학 및 공학 분야에서의 최신 기술과 연구 동향을 소개하며, 무기발광 디스플레이 기술에 적용되는 다양한 소재의 설계, 제조, 분석, 및 최적화 방법을 다룬다.

### 첨단소재 산업과 기술혁신 (Advanced Materials Industry and Technological Innovation) 3학점

본 과목은 무기발광 디스플레이용 QD 및 LED 소자용 방열소재, 그리고 DX 기술을 활용하여 첨단소재의 개발 실습 및 이론교육을 중점으로 둔 교과목이다. 학생들에게 소재의 물리적, 화학적, 전자적 특성을 이해하고, 무기발광 디스플레이 산업 분야에서의 최신 기술 동향과 응용 가능성을 제공한다.

### 박막트랜지스터 공정/장비 기술 (Thin-Film Transistor Fabrication/Equipment Technology) 3학점

본 강의는 박막 트랜지스터 제작에 필요한 공정기법과 장비에 대한 기술을 중점으로 다룬다. 학생들은 실제 박막 트랜지스터 공정순서를 심도 있게 공부 할 수 있고, 이에 필요한 공정장비를 배운다. 공정 장비의 동작원리와 함께 박막 트랜지스터의 공정 이해를 도와 준다.

### 반도체소자 및 무기발광 공정 빅데이터분석 (Big Data Analysis in Semiconductor Device and Inorganic Light-Emitting Fabrication) 3학점

본 수업은 인공지능 및 빅데이터 기술을 활용하여 반도체소자와 무기발광 공정 데이터를 분석하고 이를 기반으로 디지털 트윈 모델링을 수행한다. 공정 데이터를 처리하고 분석하여 무기발광 공정을 최적화하고 반도체소자의 성능을 향상시키는 방법을 학습한다.

### 무기발광디스플레이용 박막 트랜지스터 (Thin Film Transistors for Inorganic Light-Emitting Diode (iLED) Displays) 3학점

본 강의는 무기발광 디스플레이용 박막 트랜지스터에 대한 이론적 이해와 디지털트윈 방식의 설계를 중점으로 다룬다. 학생들은 무기발광 기술의 핵심인 박막 트랜지스터의 작동 원리를 깊이 있게 학습하고, 이를 활용하여 디스플레이 디바이스를 설계하고 최적화하는 방법을 습득한다.

### 공정기술 학습기반 모델링 및 제어기술 (Modeling and Control Techniques Based on Process Technology Learning) 3학점

공정 기술에서 인공지능과 빅데이터를 활용한 디지털 트윈 모델링 기법과 제어 이론을 통합하여 학생들에게 실제 공정 데이터를 기반으로 디지털 트윈 모델을 구축하고, 이를 활용하여 공정 제어 기술을 학습하고 응용할 수 있는 기회를 제공한다.

### 무기발광 디스플레이 디지털 트윈 시스템 (Digital Twin System for Inorganic Light-Emitting Diode (iLED) Displays) 3학점

본 강의는 무기발광 디스플레이의 제조 및 운영에 적용되는 디지털 트윈 시스템의 기본 원리와 실무적인 응용을 다룬다. 학생들은 디지털 트윈 모델링을 통해 무기발광 디스플레이 시스템을 설계, 모니터링하고 최적화하는 기술을 학습하게 된다.

### 머신러닝기반 무기발광 공정 장비 제어 (Machine Learning-Based Control of Inorganic Light-Emitting Processing Equipment) 3학점

최근 많은 관심을 받고 있는 머신러닝과 빅데이터 기술을 활용하여 무기발광 공정 장비를 효율적으로 제어하는 방법에 중점을 둔 과목이다. 학생들에게 머신러닝 알고리즘과 빅데이터 분석 기술을

학습시키고, 이를 활용하여 장비 제어용 응용 프로그램을 설계하고 구현하는 실습 기회를 제공한다.

### 차세대무기발광 공정 저전력 시스템 설계 (Next-Generation Low-Power System Design for Inorganic Light-Emitting Processing) 3학점

본 수업은 무기발광 공정에서 발생하는 전력 소비 문제를 해결하기 위해 디지털 트윈 기법을 활용한 차세대 시스템을 설계하는 방법을 다룬다. 학생들에게 실제 시스템의 디지털 트윈 모델링을 수행하고, 저전력 소비 및 성능 최적화를 중심으로 시스템을 설계하는 기술을 제공한다.

### ICT기반 공정장비 시스템 제어설계 (System Control Design of Fabrication Equipment Based on Information and Communications Technology (ICT)) 3학점

본 강의는 공정 장비의 효율적인 제어와 최적화를 위해 인공지능 및 빅데이터 기술을 활용한 디지털 트윈 모델링을 중심으로 한 과목으로 학생들에게 공정 장비의 자동화와 최적화를 위해 디지털 트윈 모델을 구축하고 제어 이론을 습득 시킨다.

### (8) 전공연구/프로젝트연구

#### 전공연구 I (Studies in Major Field I) 2학점

#### 전공연구 II (Studies in Major Field II) 2학점

#### 전공연구 III (Studies in Major Field III) 2학점

#### 프로젝트연구 (Project I) 3학점

#### 프로젝트연구 II (Project II) 3학점

#### 프로젝트연구 III (Project III) 3학점

### 부칙

- 1) 본 규정은 2023년 3월에 입학하는 대학원생부터 적용한다.
- 2) 2023년 전에 입학한 대학원생은 본 규정과 이전 규정 중 본인에게 유리한 것을 적용할 수 있다.