

에너지시스템공학과

Department of Energy Systems Engineering

1. 학과소개

과 첨단 연구 분야에서 활약할 수 있는 리더 및 에너지 분야 고급 전문 인력 양성을 목표로 하고 있다.

(1) 학과사무실

가. 위치: 100주년기념관(310관) 515호
 나. 전화: (02)820-5867, 팩스: (02)3280-5867
 다. 홈페이지 : <http://ese.cau.ac.kr/wordpress>

(2) 학과소개

에너지시스템공학과는 21세기 국가 기간산업인 발전 및 전력 산업을 비롯한 에너지 산업에 기여할 수 있는 핵심 인재양성을 위해 원자력, 화력발전, 전력시스템에 필요한 엔지니어링 역량을 갖추고, 첨단 발전시스템과 신형원전, 에너지의 이용 등 전력 에너지원의 개발과 이용에 필요한 공학능력을 배양하여, 글로벌 에너지 산업

(4) 교수진

교수명	직 위	최종출신학교	학위명	연구분야	전화번호
류홍재(학과장)	부교수	성균관대학교	공학박사	전력전자	5178
정동욱	교수	MIT	공학박사	원자력공학	5325
이봉수	교수	University of Florida	공학박사	의공학	5433
김신	교수	서울대학교	공학박사	원자력열수리학	5073
김만철	부교수	KAIST	공학박사	신뢰성평가	5907
김문경	부교수	서울대학교	공학박사	전력계통	5271
김민성	부교수	서울대학교	공학박사	열유체역학	5973
양승화	조교수	서울대학교	공학박사	전산역학	5266
김원희	조교수	한양대학교	공학박사	시스템제어	5928
김정환	조교수	University of Wisconsin Madison	공학박사	연소공학	5381
오기용	조교수	University of Michigan	공학박사	동역학 및 진동	5385
강동원	조교수	서울대학교	공학박사	신재생에너지	
신종원	조교수	서울대학교	공학박사	전기에너지 응용	
문장혁	조교수	서울대학교	공학박사	에너지재료	
김동영	조교수	포항공과대학교	공학박사	원자력안전	

(3) 교육목표

에너지시스템공학과는 중앙대학교의 교육이념과 교육목표인 '보편적 교양 함양', '전문적 지식 체득', '열린 세계관 획득'을 구현한다. 국제 사회 발전에 기여할 수 있는 비편적이고 창조적인 사고능력을 길러주고, 에너지시스템공학의 각 분야에서 필요로 하는 요소기술을 습득하고, 이를 바탕으로 기본적인 개념에서 전체적인 시스템까지를 이해하는 과학적인 지식과 실무능력을 겸비한 전문 인력을 양성하는데 교육의 목표를 두고 있다.

2. 학과내규

(1) 선수과목

가. 선수과목 대상

에너지시스템공학부, 기계공학부, 전자전기공학부를 제외한 타전공(학과) 출신의 입학생, 외국대학(원), 특수 및 전문대학원 출신자

는 시행 세칙에 의거 본 학과의 교수회의에서 결정하여 교과 과정표에 명시한 선수과목 중 석사과정 5과목 15학점, 박사과정 3과목 9학점을 이수하거나 대체인정을 받아야 졸업 학위논문 제출 자격을 갖게 된다.

나. 선수과목

석사	필수	일반물리 공업수학 수치해석 열역학 유체역학 열전달 회로이론 전자기학 전자회로 전기기기 원자력공학개론 원자력계통공학 방사선물리 고체역학 동역학 진동공학
	선택	
박사	필수	에너지공학특론 에너지변환시스템
	선택	에너지환경 신재생에너지 고급자동제어 전기기기특론 전력계통공학 유체기계 고급고체역학 고급재료과학 원자력안전특론 열수력학특론 원자로이론특론

(2) 교과과정 구성

가. 석사과정 교과과정 구성

- ① 졸업에 필요한 학점: 30학점, 전공연구 2학점
- ② 교과목 체제도: 전공필수 2과목 반드시 이수
- ③ 타학과 개설과목의 수강학점 상한: 15학점

나. 박사과정 교과과정 구성

- ① 졸업에 필요한 학점: 30학점, 전공연구 4학점
- ② 교과목 체계도: 전공필수 2과목 반드시 이수
- ③ 타학과 개설과목의 수강학점 상한: 18학점

다. 석박사학위 통합 교과과정 구성

- ① 졸업에 필요한 학점: 57학점, 전공연구 6학점
- ② 교과목 체계도: 전공필수 3과목 반드시 이수
- ③ 타학과 개설과목의 수강학점 상한: 33학점

라. 타학과 개설과목의 수강학점 상한 항목은 2016년 3월 이후 입학한 모든 대학원생에 적용

구분	세부전공별 교과목 명		
	전기에너지	기계에너지	원자력에너지
공통필수 과목	에너지공학특론, 에너지변환특론 에너지시스템설계프로젝트, 에너지시스템공학특론		
전공선택과목	전력계통공학특론 전력계통해석특론 고전압전력변환특론 1 고전압전력변환특론 2 전기기기특론 1 전기기기특론 2 전력전자특론 전력계통시뮬레이션및계통해석 AC-DC전력계통 전력계통제어 전력계통의특수과제 신재생에너지 전기기기구동 고효율전력변환시스템 고전압전력전자특론 1 고전압전력전자특론 2 신재생에너지용융전력전자특론 선형시스템제어 비선형시스템제어 모터 및 발전 시스템제어 특론 최적 제어 기법 설계 적응 제어 기법 설계 고급 제어 이론 특론 태양광발전모듈 및 시스템 전기전자공학특론 스마트그리드공학특론 분산형전력전차시스템 고성능전력반도체회로 고주파전력변환회로 고밀도전력변환시스템	응용열유체역학 고등 기계공학해석 기계공학 수치해석 고급 유체역학 열유동계측 특론 다상유동 기계에너지특강 기계에너지시스템설계특론1 기계에너지시스템설계특론2 가스터빈특론 고급열역학 고급열전달 진산유체역학특론 파괴역학특론 재료미시역학 특론 진산재료과학 특론 유한요소해석 특론 연속체 역학 고등진동공학 고등동역학 랜덤데이터: 해석 및 처리 내연기관특론 탄성학 멀티스케일 브릿징 해석 시스템동역학 센서 및 계측공학 기계신호 및 시스템해석 선형 시스템 이론 풍력에너지 미세입자공학 이차전지 재료과학 특론 고급 응용수치해석	원자력공학특론 원자력환경공학특론 원자력안전규제특론 고급원자력안전분석 원자력계통전산분석 프로젝트 신뢰도공학특론 원자력계통제어 확률론적안전성평가 보전물리특론 의용방사선공학 핵화학 및 핵재료공학특론 방사선 계측학 핵의학 물리 방사선 센서공학 방사선치료 물리학 확률 및 통계 특론 원자력발전소 운전 및 제어 확률론적 안전성평가 특론 이상유동 및 상변화열전달 원자력열수력 핵연료공학 노심관리개론 고급원자로이론 응용수치해석 원자로피동안전계통특론 원자력공학모델특론 원자로미세열수력공학특론

* 전공선택과목의 경우 전공과 관계없이 이수 가능

* 본 교과목은 새로운 트렌드나 연구 영역이 필요 시, 추가로 개발되어 보완될 예정임.

(3) 지도교수 배정 및 전공 선택

가. 지도교수 배정 및 전공연구

1) 석사학위과정

- ① 1차 학기에 재학 중인 학생은 학기말에 지도교수를 선정하여야 한다.
- ② 지도교수 신청은 학과에 구비된 신청서류를 작성하여 제출해야 한다. 단, 1인의 지도교수는 석박사과정생을 모두 합하여 연간 8인까지만 신규배정 받을 수 있다.
- ③ 지도교수는 교수님 및 학생의 사정으로 인하여 이후에 변경할 수 있다.
- ④ 학과에 내규된 교과과정에 맞췄는지 강의료를 수강하여야 한다. (* 교과과정표 참조)
- ⑤ 지도교수가 결정된 이후, 4차 학기 수강신청 시 지도교수가 개설하는 전공연구 I (2학점)을 수강하여야 한다.
- ⑥ 기타 사항은 대학원 시행세칙에 따른다.

2) 박사학위과정

- ① 1차 학기에 재학 중인 학생은 학기말에 지도교수를 선정하여야 한다.
- ② 지도교수 신청은 학과에 구비된 신청서류를 작성하여 제출해야 하며, 지도교수의 최종선정은 학생의 의사를 최대한 반영하여 교수회의를 거쳐서 이루어진다. 단, 1인의 지도교수는 석박사 과정생을 모두 합하여 연간 8인까지만 신규배정 받을 수 있다.
- ③ 지도교수는 교수 및 학생의 사정으로 인하여 이후에 변경할 수 있다. 단, 지도교수를 변경한 후 1학기 이상 지도를 받은 후에 논문제출 자격을 얻는다.
- ④ 학과에 내규된 교과과정에 맞췄는지 강의를 수강하여야 한다. (* 교과과정표 참조)
- ⑤ 지도교수가 결정된 이후, 3차 학기 수강신청 시 부터는 지도교수가 개설하는 전공연구II(3차 학기)·III(4차 학기)을 수강하여야 한다.
- ⑥ 기타 사항은 대학원 시행세칙에 따른다.

3) 석·박사통합 학위과정

- ① 1차 학기에 재학 중인 학생은 학기말에

지도교수를 선정하여야 한다.

- ② 지도교수 신청은 학과에 구비된 신청서류를 작성하여 제출해야 한다. 단, 1인의 지도교수는 석박사과정생을 모두 합하여 연간 8인까지만 신규배정 받을 수 있다.
- ③ 지도교수는 교수 및 학생의 사정으로 인하여 이후에 변경할 수 있다.
- ④ 학과에 내규된 교과과정에 맞췄는지 강의를 수강하여야 한다. (* 교과과정표 참조)
- ⑤ 지도교수가 결정된 이후, 수료 예정학기의 전전 학기에 전공연구 I을, 직전 학기에 전공연구 II를, 수료예정학기에 전공연구III를 이수하여야 한다. 단 동일학기에 두 과목을 중복하여 신청할 수 없다.
- ⑥ 기타 사항은 대학원 시행세칙에 따른다.

(4) 학위논문 제출 자격시험

가. 이학시험
대학원 시행 세칙에 따른다.

나. 전공시험

본인이 재학 중 이수한 교과목 중에서 석사과정은 필수 2과목, 선택 1과목, 박사과정 및 석·박사통합 과정은 필수2과목, 선택 2과목을 선정하여 전공시험에 합격하여야 한다. 이 중 최소 1과목은 3차학기에 시험을 시행해야 한다. (단, 세미나 및 실험과목은 종합시험과목이 될 수 없다.)

다. 출제 및 평가

- 1) 종합시험 출제는 해당과목 담당교수가 함.
- 2) 종합시험 평가는 해당과목 담당교수 1인과 관련분야 교수 1인의 평가점수를 평균함.
- 3) 과목당 100점 만점에 평균 80점 이상을 취득하여야 합격. 불합격시 불합격 과목 각각에 대하여 1년의 기회 더 부여. 단, 응시생에게 불가피한 사유가 있다고 인정되는 경우 학과 전체교수회의의 결정으로 두 번째 제시시험의 기회를 부여함.
- 4) 기타 사항은 대학원 시행세칙에 따른다.

(5) 학위논문 제출자격

가. 석사학위과정

- 1) 본 대학원 석사학위과정 수료자 및 예정자
- 2) 석사학위 논문제출 자격시험에 합격한 자
- 3) 학위논문 공개발표 후 학위논문 제출 예비심사에 통과된 자
- 4) 입학 후 5년을 초과하지 아니한 자. 단, 휴학기간은 재학연한에 산입하지 않으며 외국인은 재학연한을 두지 않는다.
- 5) 그 외는 대학원 학칙에 따른다.

나. 박사학위과정

- 1) 본 대학원 박사학위과정 수료자 및 예정자
- 2) 박사학위 논문제출 자격시험에 합격한 자
- 3) 학위논문 공개발표 후 학위논문 제출 예비심사에 통과된 자
- 4) 입학 후 8년을 초과하지 아니한 자. 단, 휴학기간은 재학연한에 산입하지 않으며 외국인은 재학연한을 두지 않는다.
- 5) SCI급 국제학술지에 1편 이상 제1저자로 발표한 자나, 본 대학 승진규정에 정한 200점 이상의 논문을 발표한 자, 혹은 본 대학원 학과장이 이에 준하는 실력을 인정한 자.
- 6) 그 외는 대학원 시행 세칙에 따른다.

다. 석·박사통합학위과정

- 1) 본 대학원 석사학위과정 수료자 및 예정자
- 2) 석사학위 논문제출 자격시험에 합격한 자
- 3) 학위논문 공개발표 후 학위논문 제출 예비심사에 통과된 자
- 4) 입학 후 9년을 초과하지 아니한 자. 단, 휴학기간은 재학연한에 산입하지 않으며 외국인은 재학연한을 두지 않는다.
- 5) SCI급 국제학술지에 1편 이상 제1저자로 발표한 자나, 본 대학 승진규정에 정한 200점 이상의 논문을 발표한 자, 혹은 본 대학원 학과장이 이에 준하는 실력을 인정한 자.
- 6) 그 외는 대학원 시행 세칙에 따른다.

(6) 학위논문 프로포절 심사

가. 석사학위논문 프로포절 심사

- 1) 시기 및 장소
석사학위논문 프로포절 심사는 4차 학기에 실시하고, 학기 시작 후 30일 이내 하

루를 지정하여 실시한다. 장소는 논문 프로포절 심사 일정이 확정된 이후에 추가로 홈페이지 및 학과사무실 게시판을 통해 공고한다.

2) 심사위원회 구성

심사위원회는 지도교수를 포함하여 3인으로 구성하되 외부심사위원은 1인까지 위촉 가능하며, 심사위원장은 지도교수를 제외한 심사위원들 중에서 호선에 의해 선출함.

3) 심사과정

- ① 석사학위논문 프로포절 심사 대상자는 석사과정 재학생 및 수료생이 이에 해당된다.
- ② 석사학위논문 프로포절 심사를 원할 경우 학기 초에 학과 담당자에게 통보를 하며, 안내를 받도록 해야 한다.
- ③ 석사학위논문 프로포절 심사 대상자들은 심사일 일주일 전까지 발표자료를 지도교수를 포함한 전체 교수 및 학과 담당자에게 직접, 또는 이메일, 우편 등을 통하여 전달하여야 한다.
- ④ 석사학위논문 프로포절 심사 대상자들은 심사당일 발표자료 사본을 준비하여 참석자들에게 배부하며, 개인별로 20~30분간 논문내용에 대해서 발표를 실시하도록 하고, 심사위원은 논문주제의 타당성, 연구방법의 타당성 등을 엄밀히 심사하여 수정·보완이 필요한 사항을 지적한다.
- ⑤ 석사학위논문 프로포절 심사는 심사에 참석한 학과 교수 2분의 1 이상의 찬성을 얻어야 통과되며, 예비 심사에 합격하여야만 학위논문심사를 받을 수 있다.
- ⑥ 석사학위논문 프로포절 심사 결과 불합격한 경우 당해 학기에는 다시 심사를 받을 수 없다.

나. 박사학위논문 프로포절 심사

1) 시기 및 장소

박사학위논문 프로포절 심사는 본 논문 심사 한 학기 전에 하루를 지정하여 실시한다. 장소는 논문 예비 심사 일정이 확정

된 이후에 추가로 홈페이지 및 학과사무실 게시판을 통해 공고한다.

2) 심사위원회의 구성

박사학위논문 프로포절 심사 위원회는 지도교수를 포함하여 4인 이상으로 구성하며, 심사위원장은 학과장이 맡도록 한다.

3) 심사과정

- ① 박사학위논문 프로포절 심사 대상자는 박사과정 재학생 및 수료생이 이에 해당된다.
- ② 박사학위논문 프로포절 심사를 원할 경우 학기 초에 학과 담당자에게 통보를 하며, 안내를 받도록 해야 한다.
- ③ 박사학위논문 프로포절 심사 대상자들은 심사일 일주일 전까지 발표자료를 지도교수를 포함한 전체 교수 및 학과 담당자에게 직접, 또는 이메일, 우편 등을 통하여 전달하여야 한다.
- ④ 박사학위논문 프로포절 심사 대상자들은 심사당일 발표자료 사본을 준비하여 참석자들에게 배부하며, 개인별로 20~30분간 논문내용에 대해서 발표를 실시하도록 하고, 심사위원은 논문주제의 타당성, 연구방법의 타당성 등을 엄밀히 심사하여 수정·보완이 필요한 사항을 지적한다.
- ⑤ 박사학위논문 프로포절 심사는 심사에 참석한 학과 교수 3분의 2 이상의 찬성을 얻어야 통과되며, 예비 심사에 합격하여야만 학위논문심사를 받을 수 있다.
- ⑥ 박사학위논문 프로포절 심사 결과 불합격한 경우 당해 학기에는 다시 심사를 받을 수 없다.

다. 석·박사통합 학위논문 프로포절 심사

1) 시기 및 장소

석·박사통합 학위논문 프로포절 심사는 본 논문 심사 한 학기 전에 하루를 지정하여 실시한다. 장소는 논문 예비 심사 일정이 확정된 이후에 추가로 홈페이지 및 학과사무실 게시판을 통해 공고한다.

2) 심사위원회의 구성

석·박사통합 학위논문 프로포절 심사 위원회는 지도교수를 포함하여 4인 이상으로 구성하며, 심사위원장은 학과장이 맡도록 한다.

3) 심사과정

- ① 석·박사통합학위논문 프로포절 심사 대상자는 박사과정 재학생 및 수료생이 이에 해당된다.
- ② 석·박사통합학위논문 프로포절 심사를 원할 경우 학기 초에 학과 담당자에게 통보를 하며, 안내를 받도록 해야 한다.
- ③ 박사논문 프로포절 심사 대상자들은 심사일 일주일 전까지 발표자료를 지도교수를 포함한 전체 교수 및 학과 담당자에게 직접, 또는 이메일, 우편 등을 통하여 전달하여야 한다.
- ④ 석·박사통합학위논문 프로포절 심사 대상자들은 심사당일 발표자료 사본을 준비하여 참석자들에게 배부하며, 개인별로 20~30분간 논문내용에 대해서 발표를 실시하도록 하고, 심사위원은 논문주제의 타당성, 연구방법의 타당성 등을 엄밀히 심사하여 수정·보완이 필요한 사항을 지적한다.
- ⑤ 석·박사통합학위논문 프로포절 심사는 심사에 참석한 학과 교수 3분의 2 이상의 찬성을 얻어야 통과되며, 예비 심사에 합격하여야만 학위논문심사를 받을 수 있다.
- ⑥ 석·박사통합학위논문 프로포절 심사 결과 불합격한 경우 당해 학기에는 다시 심사를 받을 수 없다.

(7) 학위논문 본심사

가. 석사학위논문심사

1) 심사위원회의 구성

- ① 심사위원은 본 대학교의 교수, 부교수, 박사학위를 소지한 조교수 및 박사학위를 소지한 본교 비전임교수, 명예교수, 타 대학교수 및 기타 논문지도 자격이 있다고 인정되는 연구경력자로 대학원장의 승인을 받은 자에 한함.
- ② 외부심사위원은 1인까지 위촉 가능함.

③ 심사위원은 논문심사가 개시된 이후에는 교체 불가함.

2) 심사과정

- ① 석사학위논문심사는 공개발표와 내용심사 및 구술시험으로 하고, 논문심사 일정 및 장소는 심사일 이전에 학과사무실 게시판과 학과 홈페이지에 공고하도록 함
- ② 학위논문심사와 구술시험은 각각 100점 만점으로 하여, 각각 평균 80점 이상, 논문심사위원 3분의 2 이상의 찬성으로 통과함

3) 기타 사항은 대학원 시행 세칙에 따른다

나. 박사학위논문심사

1) 심사위원회의 구성

- ① 심사위원은 본 대학교의 교수, 부교수, 박사학위를 소지한 조교수 및 박사학위를 소지한 본교 비전임교수, 명예교수, 타 대학교수 및 기타 논문지도 자격이 있다고 인정되는 연구경력자로 대학원장의 승인을 받은 자에 한함.
- ② 외부심사위원은 최소 1인은 의무적으로 위촉하되 2인을 초과할 수 없음
- ③ 심사위원은 논문심사가 개시된 이후에는 교체 불가함
- ④ 심사위원은 학기당 2편을 초과하여 논문심사 불가함
- ⑤ 박사학위논문 심사위원에는 해당 논문 예비 심사위원 중 반드시 2인이 포함되어야 함

2) 심사과정

- ① 박사학위논문심사는 2회 이상이어야 하며, 심사위원 5분의 4이상의 출석으로 진행함
- ② 박사학위논문심사는 공개발표(1차심사의 경우)와 내용심사 및 구술시험으로 하고, 논문심사 일정 및 장소는 심사일 이전에 학과사무실 게시판과 학과 홈페이지에 공고하도록 함
- ③ 논문심사와 구술시험은 각각 100점 만점으로 하여, 각각 평균 80점 이상, 논문심사위원 5분의 4 이상의 찬성으로 통과함

사위원 5분의 4 이상의 찬성으로 통과함

④ 박사학위논문 심사위원회는 논문심사 개시 후 8주 이내에 심사를 완료해야 함

다. 석·박사통합학위논문심사

1) 심사위원회의 구성

- ① 심사위원은 본 대학교의 교수, 부교수, 박사학위를 소지한 조교수 및 박사학위를 소지한 본교 비전임교수, 명예교수, 타 대학교수 및 기타 논문지도 자격이 있다고 인정되는 연구경력자로 대학원장의 승인을 받은 자에 한함.
- ② 외부심사위원은 최소 1인은 의무적으로 위촉하되 2인을 초과할 수 없음
- ③ 심사위원은 논문심사가 개시된 이후에는 교체 불가함
- ④ 심사위원은 학기당 2편을 초과하여 논문심사 불가함
- ⑤ 석·박사통합학위논문 심사위원에는 해당 논문 예비 심사위원 중 반드시 2인이 포함되어야 함

2) 심사과정

- ① 석·박사통합학위논문심사는 2회 이상이어야 하며, 심사위원 5분의 4이상의 출석으로 진행함
- ② 석·박사통합학위논문심사는 공개발표(1차심사의 경우)와 내용심사 및 구술시험으로 하고, 논문심사 일정 및 장소는 심사일 이전에 학과사무실 게시판과 학과 홈페이지에 공고하도록 함
- ③ 논문심사와 구술시험은 각각 100점 만점으로 하여, 각각 평균 80점 이상, 논문심사위원 5분의 4 이상의 찬성으로 통과함
- ④ 석·박사통합학위논문 심사위원회는 논문심사 개시 후 8주 이내에 심사를 완료해야 함

(8) 기타 내규

가. 지원자격
대학원 시행 세칙에 따른다.

나. 전공선택
석사, 박사과정 및 석·박사통합 과정의 전

공선택은 학생의 희망에 따라 지도교수와 협의하여 학과 전체 교수회의에서 정한 교수당 지도학생 정원 범위 내에서 정한다.

3. 교과과정

가. 본 학과에서는 교과과정을 교과과정표에 나타낸 바와 같이 편성하며, 각 교과목 학점은 3학점으로 한다.

나. 대학기 교수회의를 통해 다음학기 전공필수과목 개설 여부를 결정한다. 학과 사정에 따라 대학기 개설이 어려울 수도 있다.

다. 졸업학위논문 제출자격을 얻기 위해 석사, 박사, 석·박사통합과정 학생들이 졸업 시까지 이수해야할 최소 필수교과목수는 대학원 규정에 명시한 바와 같이 2과목으로 정한다. 단 박사과정 학생들은 석사과정에서 이수한 필수교과목을 중복 이수할 수 없다. 라. 전문대학원(유사학과 출신자 포함) 졸업자로서 박사학위과정에 입학한 자는 석사과정 중 상기 필수과목에 준하는 과목을 이수하였을 경우 본 학부의 승인을 받아 2과목까지 필수과목으로 인정받을 수 있다.

◆ 공통전공

에너지공학특론 (Advanced Energy Engineering) 3학점

석탄, 석유, 천연가스, 원자력 등과 같은 에너지원 뿐만 아니라, 태양광, 바이오매스(biomass)와 같은 신재생에너지 등 각종 에너지원에 대해 내외 동향, 기술적 어려움 및 현대 사회와의 관계에 대해 강의한다.

에너지변환특론 (Advanced Energy Conversion) 3학점

에너지변환의 배경, 용어와 같은 기본적인 내용과 함께, 에너지 변환의 공정 시스템을 이해하고, 에너지 변환시스템을 대표하는 발전시스템에 대한 회로 해석 및 최적화 등에 대해 강의한다.

에너지시스템설계프로젝트 (Energy System Design Project) 3학점

원자력 및 발전 원리와 전력시스템 등 에너지 설계프로세스에 대한 강의 및 에너지시스템에 대한 종합적인 지식을 바탕으로 에너지시스템 설계개념을 고안하고, 도

출된 설계개념을 이론분석과 전산분석을 활용하여 검증한다. 교과 프로젝트로서 창의적인 에너지시스템 설계 개념을 도출하고 개념 검증 결과를 제시한다.

에너지시스템공학특론 (Advanced Energy system Engineering) 3학점

원자로, 증기발생기 등 원자력발전 특성계통과 보일러 터빈 등 화력발전 특성계통 및 전력 수송계통에 대한 상세한 원리 및 기능 소개와 작동원리 및 소동냉각고속로 등 미래노형, 차세대화력발전과 전력 수송계통 등 에 대해 강의한다.

◆ 전기에너지전공

전력계통공학특론 (Advanced Power System Engineering) 3학점

전력전송의 지식을 바탕으로 전력계통의 구성, 계통의 해석, 전력계통의 계획, 운용, 합리적 관리와 경제적 부하부담, 강제적 안정도, 속응성을 개선하는 발전전력조정, 무효전력, 설비운전, 주파수제어 및 신뢰도 향상 등에 대하여 강의한다.

전력계통해석특론 (Advanced Power System Analysis) 3학점

전력조류, 주파수-유효전력제어, 전압-무효전력제어, 경제운용 그리고 계통의 안정도 문제등을 학습한다.

고전압 전력변환특론 1 (Advanced High voltage Power Conversion) 3학점

전력전자기반의 전력변환 스위칭 손실을 줄이기 위한 최신 공진형 컨버터 기술 및 영전압, 영전류 소프트 스위칭기술을 습득하고, 전기에너지 효율 향상을 위한 전력 전자 기술을 배운다.

고전압 전력변환특론 2 (Advanced High voltage Power Conversion) 3학점

레이더, 자이로트론, 클라이스트론, 전자가속기, 마그네트론, 레이저 등과 같은 특수한 응용 분야에 요구되는 고정밀 전력전자기술 기반의 모듈 레이더 설계 기술 및 응용기술을 습득하고, 디지털 제어 응용 컨버터/인버터 제어 기술과 컨버터/인버터의 소신호 모델링 및 제어기 설계 방법을 배운다.

전기기기특론 1 (Advanced Power Apparatus) 3학점

기초적인 전기기기 이론을 바탕으로 하여 마이크로 전동기에서부터 초전도 발전기에 이르기까지 폭넓은 전기기기 이론을 접하고 이해하며 여러 전기기기에 응용하는 방법을 배우고, 고효율 변압기 설계 기술, 파라미터 추정 및 특성 검증 방법을 습득한다.

전기기기특론 2 (Advanced Power Apparatus) 3학점

효율적인 전기기기 제어를 위한 d-q 변환, field oriented control 등의 고동 전동기 제어 기술 습득 및 BLDC, SRM 등 최신 전동기 제어기술을 습득하고, 직류기와 교류기의 모델링, 특성해석, 제어 알고리즘, PSIM 및 Matlab을 통한 특성 검증 방법을 배운다.

전력전자특론 (Advanced Power Electronics) 3학점

전기에너지의 효율 및 사용의 극대화를 위해 마이콤과 전력용 소자를 이용하여 전동력제어의 활용기법을 익힌다.

전력계통시뮬레이션및계통해석 (Power System Simulation and Planning) 3학점

양질의 전기를 공급하기 위해서 필요한 제어는 전력조류, 주파수를 대상으로 하는 유효전력-주파수제어와 전압분포의 유지 및 개선과 무효전력의 합리적인 배분을 목표로 하는 무효전력-전압제어의 2가지 방법을 다룬다.

AC-DC전력계통 (AC-DC Power Systems) 3학점

직류 송전시스템의 도입 및 건설에 대한 운영상 예상되는 문제점을 파악하고 그를 해결하기 위한 자체 기술기반에 대하여 학습한다.

전력계통제어 (Power System Analysis and Control) 3학점

전력계통의 기본적인 해석이론을 정리·소개하고, 해석이론을 전자계산기에 실어 주기 위한 제어기법, 곧 programing기법에 비중을 두고 학습한다.

전력계통의특수과제 (Advanced Topics in Power Systems) 3학점

시스템의 기초개념과 전력계통의 기본문제들을 조합시켜 구체적인 처리기법, 즉 전력계통의 시뮬레이션을 통해 전력계통을 해석하고, 해석이론과 처리방법을 연구하여 실제 계통문제에 적용시켜 나가도록 한다.

신재생에너지 (Renewable Energy) 3학점

신재생에너지 변환의 원리 및 응용 이론을 학습하고, 동작시스템에 대한 기본 설계 및 시뮬레이션, 응용방법을 학습한다.

전기기기구동 (Advanced Electrical Machine Drivers) 3학점

산업체에 널리 사용되는 전기기기를 중심으로 이의 구동제어 및 전력전자 기술이 응용된 고동 제어 기술을 학습한다.

고효율전력변환시스템 (High Efficiency Power Conversion) 3학점

고효율 전기 에너지 변환을 위한 공진형 방식의 컨버터를 비롯한 스위칭 손실 저감 기법과 고조파 저감 및 역률향상 기법을 습득하고 이의 실제 응용기술에 대한 심화지식을 습득한다.

고전압전력전자특론 1 (High Voltage Power Electronics) 3학점

전력계통, 대용량 전기추진시스템과 같은 전력전자 기술 기반의 고전압전력전자 기술을 습득하며, 이를 적용한 다양한 응용분야에 요구되는 핵심 제어 기술을 강의하고, 전력계통, 전기추진시스템 응용 고전압전력변환기술을 습득한다.

고전압전력전자특론 2 (High Voltage Power Electronics) 3학점

HVDC, FACT, SVC, STATCOM, 고전압 펄스전원 등 고전압에 응용가능한 반도체 소자의 직렬스태킹, 절연설계 등 전력전자기술 및 응용기술 습득하고, 대용량 전력변환을 위한 직/병렬구동 기술과 대용량 멀티 레벨 컨버터/인버터 설계 및 제어기술을 배운다.

신재생에너지응용전력전자특론 (Power Electronics for Renewable Energy) 3학점

태양광, 풍력, 연료전지 등 신재생 에너지응용 전력변환기술 및 계통연계 전력저차 회로 기술을 습득하고 다양한 응용기술을 강의 한다.

선형시스템제어 (Linear Systems Control) 3학점

선형 시스템에 대한 안정도, 응답 특성 및 제어 알고리즘 설계에 대한 기술을 습득한다.

비선형시스템제어 (Nonlinear Systems Control) 3학점

비선형 시스템에 대한 안정도, 응답 특성 및 제어 알고리즘 설계에 대한 기술을 습득한다.

모터 및 발전 시스템제어 특론 (Control Methods for Motor and Generators) 3학점

모터 및 발전기 등에 대한 동특성 및 시스템 특성에 대한 지식을 습득하고, 선형 및 비선형 제어 이론을 기반으로 제어 알고리즘 설계에 대한 기술을 습득한다.

최적 제어 기법 설계 (Optimal Control Design) 3학점

최적 제어 알고리즘 설계에 기초가 되는 이론을 습득하고 이를 적용한 다양한 예제를 통하여 핵심 기술을 습득한다.

적응 제어 기법 설계 (Adaptive Control Design) 3학점

적응 제어 알고리즘 설계에 기초가 되는 이론을 습득하고 이를 적용한 다양한 예제를 통하여 핵심 기술을 습득한다.

고급 제어 이론 특론 (Advanced Control Design) 3학점

최근 연구/발표된 제어 알고리즘 관련한 이론을 습득하고 이를 적용한 다양한 예제를 통하여 핵심 기술을 습득한다.

태양광발전모듈 및 시스템 (Solar Power Modules & System) 3학점

신재생에너지의 중심인 태양광발전을 위한 결정형/박막형 태양전지의 소자/모듈/시스템 기술을 폭넓게 학습하고 응용 기술을 이해한다.

전기전자공학특론 (Advanced Electronic Engineering) 3학점

전기전자 기초 및 응용 이론에 대한 지식 습득을 바탕으로 하여, 에너지 변환장치와 저장 장치 구동이론을 이해하고 활용하는 심화 기술들을 학습한다.

스마트그리드공학특론(Advanced Smart-Grid Engineering) 3학점

스마트그리드에 대한 기본 이해를 기초로 핵심 기술 개발동향, 연구개발 국내외 동향, 향후 기술전망 등을 폭넓게 학습한다.

분산형전력전자시스템 (Distributed Power Electronics Systems) 3학점

전력 변환 장치의 회로 구조 및 동특성을 습득하고, 펄스 폭 변조 및 주파수 변조 등 널리 쓰이는 제어 기법을 이해하며, 복수의 전력 변환 장치로 이루어진 고차 시스템을 해석한다.

고성능전력반도체회로 (Power Conversion by High Performance Semiconductors) 3학점

기존의 실리콘 소자보다 우월한 성능을 갖는 차세대 전력 반도체 소자의 물성 및 동작 특성을 이해하고, 이를 바탕으로 한 고성능 전력 변환회로의 설계 방법을 익힌다.

고주파전력변환회로 (High-Frequency Power Conversion) 3학점

상대 공간 평균화 기법, 이산화 기법 등 다양한 모델링 방법을 익히고 이를 바탕으로 전력 변환회로의 응답 특성을 도출하며, 회로 안정화를 위한 고성능 제어기 설계 방법을 배운다.

고밀도전력변환시스템 (High-Density Power Electronics)

반도체 소자를 집적한 전력 변환 모듈의 기초 및 동작 특성, 노이즈, 열 해석 등을 배우고, 스위칭 회로의 기생 성분 억제 및 방열 설계 기법

을 학습한다.

◆ 기계에너지전공
고등기계공학해석 (Advanced Engineering Mathematics) 3학점

본 과목에서는 기계공학에서 응용되는 여러 가지 수학적 해석기법을 다룬다. 학사과정의 공학수학에서 학습한 방법들을 보다 정도를 높여 대학원 수준에서 기계공학에서의 실제 문제와 연관하여 학습한다.

기계공학수치해석 (Numerical Analysis for Mechanical Engineering) 3학점

본 교과목에서는 과학 또는 공학문제와 연관된 지배방정식을 풀기 위한 제반 수치해석 방법을 소개한다. 특히, 보간, 수치미분, 수치적분, 미분방정식의 수치해, 이산변형법 등을 가르친다.

응용열유체역학 (Applied Thermofluid Dynamics) 3학점

기존 및 신형 발전플랜트의 열, 수력설계에 필요한 기본원리 뿐만 아니라, 단일 및 이상유동, 열전달, 임계 열유속, 원자로 열 설계변수 계산을 위한 기법들을 강의한다. 또한, 열수력학적인 모델이나 실험식들의 특성 및 전산 기법에 대해서도 강의한다.

고급유체역학 (Advanced Fluid Mechanics) 3학점

학부과정의 유체역학을 심도있게 다루며, 점성유동과 비점성유동의 특성과 해를 구하고 이를 이해한다. 유체 운동학, 동력학과 포텐셜 유동, 표면 파동 현상, 비압축성 점성 유동 등 다양한 유동 형태에 대한 적용을 통해 물리적 이해를 증진한다.

열유동계측특론 (Advanced Thermofluid Measurement) 3학점

학부과정을 통하여 기초적인 디지털회로와 아날로그회로의 이론을 이해하고 PC에 대한 기초적인 인터페이스를 통한 제어능력을 습득한 학생들이 대상으로 보다 깊이있고 응용성이 뛰어난 회로지식과 계측기술을 이론과 제작을 통하여 학습하고 계측, 제어에 따르는 다양한 테크닉을

소개한다.

다상유동 (Multiphase Flow) 3학점

본 과목은 대학원생들에게 다상유동현상을 이해하기 위해 필요한 유체역학적 배경지식을 제공하여 해당분야 연구를 효과적으로 수행하는데 도움이 주는 것을 목적으로 한다. 특히, 기체-액체 및 고체-기체 다상유동에서 기포 및 입자의 운동역학에 초점을 맞추고 있으며, 침전이나 공동과 같은 문제들도 다루고자 한다. 다상유동현상 해석에 필요한 지배방정식을 유도하는 것을 시작으로, 기포유발난류, 고체입자와 난류와의 상호작용, 선택적 축적, 공동, 및 기포역학(분해, 충돌, 응집) 등의 주제를 다룰 것이다.

가스터빈특론 (Advanced Gas Turbine Engineering) 3학점

가스터빈 설계, 이용 및 개발에 관한 내용을 교수한다. 발전용과 항공기용 동력발생 시스템의 원리, 현재의 기술현황, 개발 방향과 가스터빈 구성품인 압축기, 터빈, 연소기의 설계와 해석 등을 취급한다.

기계에너지특강 (Advanced Mechanical Energy Seminar) 3학점

대학원과정에서 이수한 기계에너지전공에 관한 기본 교과목을 기반으로 최근에 이루어지고 있는 에너지공학분야의 내용과 발표된 연구논문을 참고하여 세미나 형식으로 과목을 진행한다. 주제를 선정하고 이와 관련된 논문을 조사하여 정리하고 질의 및 토론을 통하여 학습한다.

기계에너지시스템설계특론 1 (Advanced Mechanical Energy System Design 1) 3학점

최적설계 기법들과 아울러 관련된 수치해석법들을 논의한다. 구조해석, 열, 복합재료 등의 분야의 문제들을 예제로 다룬다. 여러 가지 분야의 설계문제를 다루기 때문에 이것을 한 학기에 전부 다루기 없으므로 학기에 따라 중점적으로 다루는 내용을 택하여 연구한다.

기계에너지시스템설계특론 2 (Advanced

Mechanical Energy System Design 2) 3학점

고체역학, 기계설계, 생산공학으로부터 엄선된 문제를 연구한다. 또 응용역학의 최신경향과 새로운 문제, 파괴역학, 절삭이론, 구조해석에 관련된 문제를 다룬다. 여러 가지 분야의 설계문제를 다루기 때문에 이것을 한 학기에 전부 다루기 없으므로 학기에 따라 중점적으로 다루는 내용을 택하여 연구한다.

고급열역학 (Advanced Thermodynamics) 3학점

학부과정에서 배운 거시적 관점의 열역학 기본법칙을 재검립하고 이와 더불어 열역학적 현상을 미시적 관점에서 취급할 수 있는 통계열역학의 기초를 교수한다. 고전적인 운동론에 의한 취급 방법을 소개한 후 슈테딩거 방정식에 의한 입자운동을 해석하고 이를 통계열역학의 문제해석에 이용한다. 단원자, 이원자 및 다원자 기체의 상온, 저온 및 고온 현상을 취급한다.

고급열전달 (Advanced Heat Transfer) 3학점

정상상태 및 과도상태의 전도에 관한 해석, 매질에서의 복사에너지, 이동현상 및 대류에 의한 열이동을 다루고 이들 정지의 해석, 설계 및 조작에 관하여 강의한다.

전산유체역학특론 (Advanced Computational Fluid Dynamics) 3학점

유체역학 및 열전달 지배방정식 유도 및 물리적 특성에 대한 이해, 편미분 방정식 형태에 따른 수치 해석적 방법 이해, 특히 유한차분법(FDM) 및 유한체적법(FVM)을 이용한 해석 방법에 대한 이해에 역점을 둔다.

파괴역학특론(Advanced Fracture Mechanics) 3학점

상온에서의 금속재료의 파괴거동에 대해 설명하고, 이를 응용하여 구조물의 파괴 예측 및 건전성 평가 등에 활용하는 방법을 학습한다. 단성 파괴역학에서는 응력함수의 정의, 균열선단 응력강의 해석, 응력확대계수의 개념을 소개한다. 단소성 파괴역학에서는 J-적분의 정의 개념, 측정

법, 적용의 한계 등을 논하고, CTOD (Crack Tip Opening Displacement) 등을 학습한다. 또한 금속재료의 균열의 발생 및 성장에 대한 역학적, 기구학적인 현상을 논한다.

재료미시역학 특론 (Advance Micromechanics of solids) 3학점

재료의 기계적 거동을 원자/분자적 관점에서 이해하기 위한 분자동역학 전산모사기법에 대한 소개와 이를 응용한 결정질, 비결정, 재료의 기계적 거동 예측방법에 대해 이해한다. 또한 진위, 크랙, 파괴, 복합재료 등에 적용 가능한 Eshelby 해 기반 재료 미시역학 모델과 이를 이용한 비균질 재료의 역학적 거동 예측기법에 대해 학습하며, 비균질 재료의 효율적인 해석을 위한 집근 근사 기반 수학적 근절화 기법의 유한요소 정식화를 다룬다. 이러한 해석기법에 대한 이해를 바탕으로 하여 최근 전산고체해석에서 큰 각광을 받고있는 다중스케일 해석기법과 관련한 최신 연구동향을 소개한다.

전산재료과학 특론 (Advance Computational Material Science) 3학점

몬테카를로 시뮬레이션, 밀도범함수 이론, 통계열역학에 기반한 분자동역학 및 포텐셜 모델들에 대해 소개한다. 앙상블 이론과 고전역학에 기반한 운동방정식을 유도하고 온도와 압력 조절기에 대해 학습한다. 범용 분자동역학 전산모사 프로그램을 이용하여 3차원 주기구조물의 물성예측을 실시한다.

유한요소해석 특론 (Theory of Finite Element Analysis) 3학점

하중지지 구조물의 구성방정식을 이산화하여 대형구조물의 응력, 변형을 해석하는 유한요소 해석에 대한 고급 이론을 학습한다. 직접강성법, 포텐셜에너지 원리, 갤러킨 잔여법 등을 이용한 요소방정식의 유도를 배우며, 평면응력 및 평면 변형을 요소, 축대칭 요소 등 다양한 구조해석을 위한 요소이론에 대해 학습한다. 또한 등대개변수 정식화와 수치적분 및 경계조건 적용법 등 in-house 코드 개발을 위한 방법을 습득하고 실제 적용한다.

연속체 역학 (Continuum Mechanics) 3학점

변형체의 거시적 관점에서의 역학적 거동을 위한 연속체 가설과 이를 바탕으로 한 응력장, 변형률장 그리고 이들 간의 상관관계를 묘사하는 구성방정식과 지배방정식에 대해 학습한다. 텐서의 기초 이론에서부터 연속방정식, 평형방정식, 에너지 법, 가상일의 원리에 대해 학습하며, 유한요소 해석 이론과의 연계에 대해 논의한다. 또한 열역학 제1, 제2법칙 및 비선형 문제의 선형화 기법에 대해 간단한 붕을 예제로 하여 이해한다.

고등진동공학 (Advance Vibration Engineering) 3학점

선형계 해석 이론으로부터 출발하여, 동역학 기본원리들을 소개한 후, 고유치 계산법 및 해석법과 같은 1 자유도 및 다자유도의 진동해석방법을 소개한다. 이어서 여러 가지 기본적인 이산 혹은 연속계를 대상으로 운동방정식을 유도하는 방법과 해를 구하는 방법을 배운다. 마지막으로 이산계의 근사적 해석 기법을 다룬다.

고등동역학 (Advance Dynamics) 3학점

질점뿐만 아니라, 기계시스템의 대부분을 구성하고 있는, 강체의 2차원 및 3차원 움직임을 운동학적으로 묘사하고, 그리고 이들의 동역학적 운동방정식을 효율적으로 유도하기 위한 방법을 소개한다. 가장 최근에 개발된 Kane방법을 위주로 배우며, 가장 근본인 Newton방법 및 기타 해석적 방법(Hamilton식, Lagrange식)과의 차이도 배운다.

랜덤데이터: 해석 및 처리 (Random Data: Analysis and Measurement) 3학점

랜덤 데이터 해석을 위해서 앙상블, 시간 및 주파수 영역에서 각각 필요한 확률, 상관함수 및 스펙트럼에 관한 기본 개념을 소개한다. 선형 시스템에서의 랜덤 입력 및 출력 관계를 상관함수 및 스펙트럼 밀도 함수를 적용하는 방법을 배운다. 또한, 디지털 데이터 처리를 위해서 필요한 데이터 습득, 처리 및 검증에 관한 지식을 다룬다.

내연기관특론 (Advanced Internal Combustion Engines) 3학점

1차원, 3차원 해석 기법을 사용하여 내연기관의 구조와 연소 특성 분석 방법을 학습하고 바이오 연료 및 신재생 연료 등 다양한 대체연료를 사용한 신연소에 관하여 강의한다.

탄성학 (Theory of elasticity) 3학점

선형탄성거동을 하는 변형체에서의 응력장, 변위장, 변형률 장에 대한 해법을 학습한다. 정적 평형방정식, 변위-변형률 관계, 구성방정식, 적합방정식의 정의와 물리적 의미에 대해 다룬다. Cartesian 좌표계와 극좌표계에서의 장 방정식을 토대로 하여 변위 및 하중경계조건 하에서의 선형탄성 및 열탄성 문제의 해를 구하는 해석적 기법을 학습한다. 또한 변형에너지 및 응력함수를 이용한 접근법과 무한공간과 반무한공간 문제에 대한 해법을 소개한다.

멀티스케일 브리징 해석 (Multiscale bridging analysis) 3학점

본 강좌는 재료의 거시적 거동 묘사에 필수적인 원자적 관점에서의 하중-변형 관계를 전통적인 연속체 역학 해석기법과 순차적으로 연계하는 신 연구방법론인 멀티스케일 해석기법에 대해 소개한다. 재료의 계층구조에 대한 이해를 바탕으로 하위스케일에서의 해석기법인 분자동역학, 몬테카를로 해석기법의 기초 이론을 학습한다. 또한 표면효과, 계면효과와 같이 미세스케일 구조의 거동을 지배하는 현상에 대한 이해와 이를 반영할 수 있는 연속체 해석기법의 수정방법론을 소개한다. 마지막으로 두 극한스케일에서의 해석기법을 연계하는 방법론을 소개하며, 나노복합재 해석에 대한 예를 통해 브리징 방법론에 대해 심도있게 이해한다.

시스템 동역학 (System Dynamics) 3학점

다양한 기계, 전기, 유체 및 열 시스템의 수학적 모델링 방법을 소개한다. 시스템의 수학적 모델을 기반으로 시간 영역 및 주파수 영역에서 응답 해석 방법을 논의한다. 또한, 안정성 해석 방법, 제어기 설계, 신호처리를 위한 이산화 및

동역학 모델의 상태공간 영역에서의 모델링 방법을 소개한다.

센서 및 계측공학 (Instrument and Measurement Engineering) 3학점

이 과목에서는 다양한 스케일의 화학, 물리 센서(압력, 온도, 힘, 속도, 진자기, 화학/바이오)의 기본적인 원리를 배우고, 센서의 제작법 및 공학시스템에서의 응용에 대해 알아본다. 또한 최근 활발하게 연구되고 있는 마이크로/나노 센서 및 센서네트워크에 대해 학습한다. 또한, 센서신호의 계측 및 신호처리 방법에 대해 알아본다.

기계신호 및 시스템해석 (Mechanical Signal and System Analysis) 3학점

이 강의의 목적은 음향과 진동 분야에서 관측되는 기계신호의 의미를 파악하고, 이를 이용하는 방법에 대한 심도 있는 이해를 하는 것이다. 측정 신호로부터 가진, 전달, 수신, 진동 및 음향 방식에 관련된 유용한 정보를 얻어 내는 법과, 이에 못지않게 중요한, 실제 문제에 응용할 수 있는 기계 신호와 관련 역학에 대한 기초적 개념을 확립하는 것에 역점을 둔다. 이 과목의 최종 목표는 수강생들이 기계 신호 해석에 의해 파악되는 기계 작동 조건과 저소음/진동 기계를 설계하는 것이 개념적으로 밀접한 관련을 맺고 있음을 이해하도록 하는 것이다.

선형 시스템 이론 (Linear Systems Theory) 3학점

본 강의는 시스템 동역학 및 제어를 위한 모델링 방법을 강의한다. 선격적으로 필요한 선형 대수 이론을 소개하고, 시불변 시스템의 Controllability 및 Observability 해석 방법을 이해한다. 또한 제어시스템 설계 방법 및 안정성 등을 논의한다.

풍력 에너지 (Wind Energy) 3학점

본 강의는 풍력에너지 전반적인 내용을 소개한다. 바람자원 분석 방법, 풍력발전단지 설계 방법 및 불확도 분석 방법을 기본적으로 소개한후, 블레이드의 공력한 기초를 강의한다. 또한 풍력터빈의 설계, 제작 및 풍력발전단지 운영 관련

주제들도 논의한다.

미세입자공학 (Aerosol Engineering) 3학점

대기중에 부유하는 작은 입자를 뜻하는 에어로졸의 특성을 소개한다. 에어로졸의 다양한 특성을 토대로 한 각종 측정 및 분석 기법을 학습한다. 에어로졸이 대기환경에 미치는 영향에 대해 파악하고, 최신 연구 동향을 논의한다.

이차전지 재료과학 특론 (Materials Science for Advanced Batteries) 3학점

전력 저장용 장치 중 대표적인 리튬이차전지에 대해서 재료과학에서 접근한 전기화학에 대해서 배우며, 더 나아가 최신 이차전지의 작동 원리를 재료과학의 측면에서 이해하고자 한다. 또한, 이차전지성능에 반영되는 전기적, 기계적 특성을 학습하고 이를 설계에 반영하는 방법에 관해서 학습한다.

고급 응용수치해석 (Advanced Applied Numerical Methods) 3학점

과학 또는 공학문제와 연관된 지배방정식을 풀기 위한 제반 수치해석 방법을 소개한다. 특히, 보간, 수치분, 수치집분, 미분방정식의 수치해, 이산변형법 등을 학습한다.

◆ 원자력에너지전공 원자력공학특론 (Special Topics in Nuclear Engineering) 3학점

발전용 원자로에서의 열역학, 열 생성/제거 및 열전달, 그리고 발전용 원자로 설계에 대한 공학적 고려사항 등 발전용 원자로에 관한 최신의 주제들을 다룬다.

원자력환경공학특론 (Advanced Nuclear Environmental Engineering) 3학점

전력 생산을 위해서는 에너지원의 채광, 추출에서부터 폐기물의 처리까지 모든 생명주기에 걸쳐 환경 및 인체에 영향을 미치게 된다. 이러한 환경 영향에 대한 생물학적, 화학적 및 방사선학적 리스크(risk)를 평가하는 방법론에 대하여 강의한다.

원자력안전규제특론(Special Topics of

Nuclear Safety Regulation) 3학점

원자력 안전규제에 관한 기본개념, 규제이행을 위한 법·조직 체계, 그리고 안전문화에 대한 이해를 바탕으로 원자력시설의 인허가 및 안전 심.검사에 대한 기초적인 지식과 이론을 전달한다. 또한 안전규제의 효과성, 국제동향, 미래 발전방향등을 제시함으로써 안전규제 정책지식을 함양한다.

고급원자력안전분석 (Advanced Nuclear Safety Analysis) 3학점

원자력 안전분석을 위해 개발된 안전해석코드의 수치적, 물리적 분석이 행해진다. 이상류의 수학적, 수치적 모델 개발과 근을 구하는 기술이 논의된다. 분리유동에 관계되는 유동-영역 맵, 벽 용력과 열전달, 계면에서의 용력과 열전달, 분기 현상에 관련된 모델 등의 물리적 모델이 다루어진다. 간단한 코드개발과 안전해석 코드를 이용한 다양한 현상에 대한 실습이 이루어진다.

원자력계통전산분석 프로젝트(Nuclear Power System Computational Analysis Project) 3학점

원자력발전소 설계 및 성능분석에 사용되는 다양한 전산코드의 구성, 원리에 대한 강의와 사용방법에 대한 연습을 바탕으로 예제 해석, 계통 설계요건 설정을 학습하여 교과 프로젝트로서 전산코드를 이용한 분석 또는 계통설계결과물을 생산한다.

신뢰도공학특론 (Advanced Reliability Engineering) 3학점

신뢰도의 개념과 기법, 그리고 수리 시간과의 관계 등을 이해하고, 각 시스템의 신뢰도 및 운전원의 신뢰도를 정성 및 정량적으로 평가한다. 이를 바탕으로 사건 수목 및 고장 수목을 작성함으로써, 사고 빈도를 정량적으로 평가하는 방법에 대하여 강의한다.

원자력계측제어 (Nuclear Instrumentation and control) 3학점

원자력발전소에서의 온도, 압력, 유량 등을 측정하고, 이를 바탕으로 원자로 등을 제어하는 기본

원리에 대하여 강의한다. 또한, 최근 원자력발전소에 널리 도입되고 있는 디지털-기반 계측제어 관련 현안들을 설명하고, 해결 방안에 대하여 함께 논의한다.

확률론적안전성평가 (Probabilistic Safety Assessment) 3학점

원자력발전소의 안전성에 대한 정량적 평가 방법인 확률론적 안전성평가의 기초 이론과 사건 수목, 고장수목 및 이들을 바탕으로 정량적인 해석을 수행하는 방법에 대하여 강의한다. 최근, 확률론적안전성평가 분야의 현안들을 살펴보고, 이들에 대한 연구 동향에 대하여 함께 논의한다.

보건물리특론 (Special Topics in Health Physics) 3학점

원자력으로부터의 위해도 측정과 방어기술을 다루는 물리분야로 원자력 발전소 및 방사선 관련 시설에 근무하는 사람 및 지역주민에 대한 안전 확보를 위한 연구, 권고, 관리 등이 포함되며 특히, 방사성 물질의 종류와 생성과정, 방사선의 종류, 생성원리, 차폐방법, 방사선과 물질의 상호 작용, 방사선 계측 원리와 같은 주제에 관하여 학습한다. 또한 방사선 모니터링, 방사선 작업종사자의 인체영향과 방호 방법, 오염제거작업, 방사선량의 측정이나 차폐의 연구, 방사선을 이용한 비파괴 검사, 신물질 개발, 방사선 장애에 대한 예방과 연구 시설 계획에 관한 권고 등도 함된다.

의용방사선공학 (Medical Radiation Engineering) 3학점

방사선 의료의 바탕이 되는 방사선 물리의 기본 개념과 핵의학, 방사선 진단, 방사선 치료 등 방사선 및 핵의학 분야의 기본 원리를 학습한다. 또한, 의료영상 및 방사선 치료 등의 다양한 분야에 이용되고 있는 X-선, 감마선 등의 방사선 이론에 대한 주제를 다루며, 각 분야의 적용방법 및 원리를 학습한다.

핵화학 및 핵재료공학특론 (Special Topics in Nuclear Chemistry & Nuclear materials) 3학점

일반적인 핵반응을 취급하는 분야로서 핵물리와 많은 관련이 있으며, 핵반응에 의하여 생성된 인공 방사성 원소의 화학적 성질을 연구하고 원자핵의 여러 변화를 학습한다. 또한, 원자력 발전에 이용되는 제반 재료의 물리적, 화학적 특성을 학습하고 특히 고온, 고압, 부식 상황에서의 재료들의 거동 및 화학적 반응 메커니즘에 관해서 학습한다.

방사선 계측학 (Radiation Detection and Measurement) 3학점

방사선량의 개념과 검출 및 측정의 원리, 다양한 방사선 계측기의 구조 및 특성, 동작원리 등을 이해하고 방사선의 에너지, 선량, 방사능과 개인 피폭선량 계측 방법에 관하여 학습한다.

핵의학 물리 (Physics in Nuclear Medicine) 3학점

핵의학 진단에 필요한 방사성동위원소의 물리적 기초이론, 방사선측정, 다양한 핵의학기와 사용기술 그리고 in vivo 핵의학 검사 및 치료와 in vitro 시료계측에 이용되는 방사성의약품의 제조, 특성 및 생체 내에서의 동태 등에 관하여 학습한다.

방사선 센서공학 (Radiation Sensor Engineering) 3학점

방사선 계측 및 검출이 가능한 다양한 센서들의 물질, 구조, 종류, 측정방법 및 전체적인 센서시스템에 대하여 학습한다. 또한 방사선 센서의 의학적, 산업적 이용 및 활용방안에 대해서 논의한다.

방사선치료 물리학 (Radiation Therapy Physics) 3학점

방사선치료에 사용되는 고에너지 X-선, 감마선, 전자선, 밀봉선원, 양성자선 등을 이해하고, 각종 고에너지 방사선의 발생장치 및 관련기기, 방사선 치료에 필요한 선량측정방법, 치료계획, 조사 기술 등에 관하여 학습한다.

확률 및 통계 특론 (Advanced Probability and Statistics) 3학점

확률분포, 가설검정, 회귀분석, 분산분석, 비모수 통계 등 확률 및 통계의 근간을 이루는 이론적 배

경에 대해서 검토하고, 이들을 바탕으로 실험연구의 설계 및 분석에 적용하는 방안에 대하여 논의한다.

원자력발전소 운전 및 제어 (Operation and Control of Nuclear Power Plants) 3학점

원자력발전소 주요 계통에 대한 소개와 함께 주요 기능을 검토하고 자동제어 및 수동제어 방안에 대해서 검토한다. 정상운전 뿐만 아니라 비정상 및 비상상황에서의 원자력발전소 운전 및 제어 방안에 대해서 검토하고 원자력발전소 안전성 증진 방안에 대해서 논의한다.

확률론적 안전성평가 특론 (Advanced Probabilistic Safety Assessment) 3학점

최근 확률론적안전성평가(PSA) 분야에서 현안이 되고 있는 디지털계측제어 PSA, 디지털주제어실에서의 인간신뢰도분석, 지진 PSA, 화재 PSA, 다수기 PSA 등의 주제에 대한 연구 현황을 논의한다.

이상유동 및 상변화열전달 (Two-phase Flow and Phase-change Heat Transfer) 3학점

원자력은 물론 에너지시스템에서 에너지 전달 매개체로서 물이 보편적으로 사용된다. 원자로, 보일러, 열교환기 내에서 Working fluid로 작용하는 물이 상변화를 동반할 경우, 즉, 비등 또는 응축이 발생하면, 열전달 현상 및 압력 강하 등 에너지전달 과정의 중요한 요소가 변화하게 된다. 본 과정에서는 이러한 상변화를 동반하는 이상유동의 거동에 대해 학습하고, 실험기술에 대해 고찰한다.

원자력열수력(Nuclear Thermal-hydraulics) 3학점

열수력적 현상에 대한 고찰과 열수력 현상이 원자로 설계 및 안전분석에 미치는 영향과 핵연료의 열수력설계와 밀접한 핵비등이탈현상을 학습하고 유량과 열속 조건에 따라 원자로심 내 온도분포 분석, 임계열유속, 원자로, 증기발생기와 같은 멀티체널 유동현상에 대해 학습한다.

핵연료공학 (Nuclear Fuel Engineering) 3학점

다양한 핵연료의 종류, 핵연료의 물성과 연소에 따른 변화, 핵연료 및 피복체, 핵연료집합체의 구조 및 제조방법 등에 대해 학습한다. 핵연료 설계에 필요한 핵적, 기계적, 재료적 요소에 대해 학습하고 산화연료, 금속연료의 특징에 대해 학습한다.

노심관리개론 (Introduction to Reactor Core Management) 3학점

원자로 노심설계를 위한 열수력적 요소, 핵적 요소에 대해 학습하며, 핵연료 교체에 따른 연료 재배치 방법 및 최적 배치 이론, 연소도 계산 및 반응도 보상 이론, 원자로제어를 위한 제어불가 분석, 핵비등이탈 방지를 위한 노심감시계통설계에 대해 학습한다.

고급원자로이론(Advanced Reactor Theory) 3학점

원자로발전소 노심설계를 위한 중성자 확산방정식, 중성자수송론, 노달방법론 등을 학습하며 이에 기반한 핵적반응도 계산, 과도상태분석, 왜란(Perturbation) 분석방법, 원자로심설계방법에 대해 학습한다.

응용수치해석 (Application of Numerical Analysis) 3학점

원자로심설계, 열수력설계를 위해서 필요한 수치해석 기법에 대해 학습하고, FORTRAN, C++, Python 등의 컴퓨터 언어에 대해 학습한다. 이를 기반으로 원자로심 또는 원자로 시스템을 모사할 수 있는 전산모델 개발에 적용하는 방법을 학습한다.

원자로피동안전계통특론(Special topics in nuclear reactor passive safety system) 3학점

원자로 및 격납용기 안전의 핵심인 피동안전계통에 대한 지식 및 작동원리에 대해 강의한다. 또한, 가동중원전 및 개발중 원전에 설계되는 피동안전계통에 대한 이해를 심화시키고, 나아가 혁신 피동안전계통 개념 개발을 위한 기초 아이디어 제시, 토론 및 분석을 수행한다.

원자로공학모델특론(Special topics in nuclear engineering model) 3학점

원자로공학에서 활용되는 이론 및 실험적 모델에 대한 기본 원리 이해 및 분석 방법론을 강의한다. 특히, 원자로 내 다차원 물리현상을 예측할 수 있는 다양한 물리적/실험적 모델을 분석하고, 기존 모델의 발전방향을 논의한다.

원자로미세열수력공학특론(Special topics in nuclear reactor microscopic thermal-hydraulics) 3학점

원자로 안전분야에서 최근 시도되고 있는 미세열수력 연구 분야 및 적용방안에 대해 강의한다. 또한, 나노/마이크로 공학을 활용한 비등/응축 성능증진 연구의 물리적 메커니즘 및 적용한계성에 대해 학습하고, 미세열수력 공학과 원자로 공학의 융합적 지식을 함양한다.

◆ 전공연구

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

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

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