

기계시스템엔지니어링학과

Department of Mechanical System Engineering

1. 학과소개

(1) 학과사무실

- 가. 위치: 310관 516호
- 나. 전화: 02)815-5877 / 820-5332
- 다. 홈페이지: <http://mese.cau.ac.kr>

(2) 학과소개

기계시스템엔지니어링학과는 산업통상자원부로부터 매년 5억 원의 지원을 받아 2015년에 신설된 엔지니어링 특성화학과로 엔지니어링 분야 중에서도 미래유망산업으로 꼽히는 발전플랜트 분야의 국제적 전문 인력 양성을 목적으로 하고 있다. 발전플랜트는 석탄화력, 가스, 원자력, 신재생에너지 등을 이용해 전기를 생산하는 에너지 공급 시설을 말하며, 세계적인 전력수급 부족 현상 속에 우리나라 및 신흥국을 중심으로 급격히 성장하고 있는 산업분야이다.

본 대학원 학과는 발전플랜트분야의 최고 전문 인력을 양성하기 위하여, 2015년 산업협력중점교수를 포함하여 15명의 전임교수를 초빙하였고, 앞으로 20여명의 국내외 최고수준의 교수진을 확보할 것이다. 교과과정은 이론중심에서 벗어나 실무에 적합한 문제 중심의 현장밀착형 커리큘럼으로 구성된다. 교과과정에서는 플랜트기기 기초설계, 크리프 및 고온파손, 다상 유체역학 등 발전플랜트 관련 기초과목 뿐만 아니라, 플랜트 기본설계(Front-End Engineering and Design : FEED), 프로젝트 총괄관리(Project Management and Construction : PMC), Feasibility Study, 발전 경제학 등 우리나라가 그동안 선진국에 비해 상대적으로 열세였던 발전플랜트의 고 부가가치 사업 진출에 반드시 필요한 현장밀착형 과목들을 제공한다. 또한 졸업생의 지속적인 역량 강화를 위하여 전자 강의(E-Learning)를 통해 사후 교육도 실시할 계획이며, 관련 산업체와 긴밀한 협조를 통해 공고한 산학협력 체계를 구축할 계획이다. 그리고 발전 플랜트 분야 전문가 풀을 구성해 국내외 산업현장 인턴제도 및 전문가 그룹 논문 지도제를 진행함으로써 이론과 현장 실무역량을 두루 갖춘 인재를 양성할 것이다.

장기적으로 산업체와의 기술협력 및 기술개발을 위한 발전플랜트 엔지니어링 기술센터를 설립해 엔지니어링 특성화 대학원의 발전을 도모할 것이다. 향후 엔지니어링 분야에서 세계적인 수준의 교육 허브 역할을 수행하고, 나아가 우리나라 발전플랜트 엔지니어링 산업의 고부가가치화를 앞당기는 견인차 역할을 하게 될 것으로 기대한다.

기계시스템엔지니어링 학과의 신설목적은 아래와 같다.

- 기획·설계 능력과 지식을 함양한 발전 플랜트 엔지니어링 분야의 글로벌 리더급 고급 두뇌 육성한다.
- 기업에서 요구하는 R&D, 설계, 기능 등과 같은 기능과 FEED, 상세 설계 등과 같은 수준별 우수 고급 두뇌 양성을 통한 발전 플랜트 엔지니어링 역량을 강화 한다.
- 발전 플랜트 엔지니어링 고급 우수 인재 양성을 통한 기업의 기획, 설계 인력 확보 수급 전략에 기여 한다.
- 고부가가치 산업 확대를 통해 연관 산업 파급효과를 극대화하며 새로이 창출될 산업수요에 적합한 고급 일자리를 창출한다.
- 장기적으로 발전 플랜트 엔지니어링 기획, 설계 고급 우수 인력을 지속적, 안정적으로 배출할 수 있는 운영 시스템 확보 및 기반을 구축한다.

(3) 교육목표

- ① 기계 / 전자 / 건설 공학 과정과 발전 플랜트 엔지니어링 특성화 과정의 융합을 통한 특성화 과정 개발 및 운영을 목표로 한다.
- ② 발전 플랜트 엔지니어 수요 기업 연계형 교육 과정 개발 및 교육을 통한 국내 발전 플랜트 엔지니어링 역량 제고한다.
- ③ 기계시스템엔지니어링 대학원 교육과 산학협력프로젝트 협력을 통한 교육의 산업체 수요 요구 부응한다.

(4) 세부전공

- 가. 열/유체/에너지(Thermal/Fluid/Energy)
- 나. 고체/재료(Mechanics/Materials)
- 다. 전기/전자(Electrical/Electronics)
- 라. 토목/건축(Civil/Architecture)

(5)교수진

| 성명 | 직위 | 소속학과 | 최종출신학교 | 학위명 | 연구분야 |
|-----|------|------------|----------------------------------|------|---------------------|
| 유홍선 | 교수 | 기계공학부 | Imperial college Univ. of London | 공학박사 | 전산유체역학, 화재역학, 난류유동 |
| 최영 | 교수 | 기계공학부 | Carnegie Mellon Univ. | 공학박사 | CAD / CAM |
| 이재응 | 교수 | 기계공학부 | Univ. of Michigan | 공학박사 | 기계진동, 동역학 |
| 윤기봉 | 교수 | 기계공학부 | Georgia Institute of Technology | 공학박사 | 고온파괴역학 |
| 김종민 | 교수 | 기계공학부 | Osaka University | 공학박사 | 생산과학 (Micro system) |
| 문운철 | 교수 | 전기전자공학부 | 서울대학교 | 공학박사 | 전력계통 |
| 곽상신 | 교수 | 전기전자공학부 | Texas A&M University | 공학박사 | 전력전자 |
| 이성혁 | 교수 | 기계공학부 | 중앙대학교 | 공학박사 | 극미세열공학, 전산유체역학 |
| 장경호 | 교수 | 사회기반시스템공학부 | Osaka University | 공학박사 | 구조공학 |
| 한중근 | 교수 | 사회기반시스템공학부 | 중앙대학교 | 공학박사 | 지반 및 지반환경공학 |
| 최해진 | 교수 | 기계공학부 | Georgia Institute of Technology | 공학박사 | 최적설계 |
| 김석민 | 부교수 | 기계공학부 | 연세대 | 공학박사 | 나노 생산 공학 |
| 김태형 | 부교수 | 기계공학부 | Kyoto University | 공학박사 | 시스템제어 |
| 박중열 | 부교수 | 기계공학부 | 서울대 | 공학박사 | 유체공학/생체공학 |
| 조민행 | 교수 | 기계공학부 | Iowa State Univ. | 공학박사 | 트라이볼로지, 표면공학 |
| 신동준 | 부교수 | 기계공학부 | Stanford University | 공학박사 | 로봇공학 |
| 유재영 | 조교수 | 기계공학부 | Stanford University | 공학박사 | 전산유체역학, 화재역학, 난류유동 |
| 이상민 | 부교수 | 기계공학부 | 포항공과대학교 | 공학박사 | 기계 에너지 수확 소자 |
| 오기용 | 조교수 | 에너지시스템공학부 | Univ. of Michigan | 공학박사 | 기계공학(비선형동역학 및 진동) |
| 인정빈 | 부교수 | 기계공학부 | Univ. of California Berkeley | 공학박사 | 레이저 열공학 |
| 이형순 | 조교수 | 기계공학부 | Univ. Purdue | 공학박사 | 열 및 물질전달 |
| 이성원 | 산중교수 | - | Univ. of Virginia | 공학박사 | 발전 플랜트 엔지니어링 |

2. 학과내규

(1) 선수과목

- 가. 선수과목은 전공(학과)을 달리하여 입학한 석사과정생, 외국대학(원), 특수 및 전문대학원 출신자의 경우, 교과내용이 상이함에서 오는 현 전공에 대한 기본지식의 부족을 보충하고자 지정한 과목이다.
- 나. 석사과정에 입학한 학생은 선수과목표의 12과목 중 5과목 (15학점)을 반드시 이수하거나 대체인정 받아야 졸업학위 논문제출 자격을 확보할 수 있다.
- 다. 선수과목 이수에 관한 규정은 현 재학생에 대해 소급 적용한다.
- 라. 선수과목 이수 대상 과목 현황

| 석사과정 | | | |
|------|------|----|------|
| 학점 | 교과목명 | 학점 | 교과목명 |
| 3 | 공업수학 | 3 | 일반물리 |
| 3 | 열역학 | 3 | 일반화학 |

| | | | |
|---|------|---|---------|
| 3 | 고체역학 | 3 | 선형대수 |
| 3 | 유체역학 | 3 | 미적분학 |
| 3 | 정역학 | 3 | 자동제어(전) |
| 3 | 동역학 | 3 | 스마트전력전송 |

(2) 교과과정 구성

가. 석사과정 교과과정 구성

- ① 졸업에 필요한 학점: 29학점 (교과학점 24학점, 전공 연구 2학점, 프로젝트연구 3학점)
- ② 타 학과 개설과목의 수강학점 상한 : 9학점
- ③ 교과목 체계도: 석사과정 전공 필수 및 공통 필수 과목 중 2과목 반드시 이수

※ 모든 학위과정 학생은 지도교수와의 상담을 통해 전공 필수 과목을 선정하여 수강한다.

※ 과목코드가 다르더라도 동일한 내용의 과목을 중복 이수하였을 때, 하나만 학위 이수 학점으로 인정한다. 동일한 내용의 과목들에 대한 중복 이수 여부는 학과장이 주관하는 학

점 인정 심사 회의에서 결정한다. 이 때, 해당 학생은 심사를 원하는 과목들에 대한 동일한 교과목이 아님을 밝힐 수 있는 근거 서류를 제출하여야 한다.

(3) 지도교수 배정

가. 지도교수 배정 및 전공연구

1) 석사학위과정

- ① 1차 학기 재학 중인 학생은 1차 학기까지 지도 교수를 선정하여야 한다.
- ② 지도교수 신청은 1차 학기말까지 학과에 구비된 신청서류를 작성하여 제출해야 한다.
- ③ 지도교수는 교수님 및 학생의 사정으로 인하여 이후에 변경할 수 있고, 학과에 구비된 신청서류를 작성하여 제출해야 한다.
- ④ 기타 사항은 대학원 시행세칙에 따른다.

(4) 학위논문 제출자격시험

가. 어학시험

대학원 학칙에 준한다.

나. 전공시험

- ① 전공시험은 3학기부터 응시할 수 있고, 총 3과목에 대해 전공시험을 통과하여야 하며 2과목은 반드시 전공 필수과목 중에서 택해야 하며, 1과목은 전공 선택과목 중에서 택한다.

※ 전공시험 과목은 지도교수와 상의하여 결정함.

(5) 학위논문 제출자격

가. 석사

- 1) 본 대학원 석사학위과정 수료자 및 예정자.
- 2) 석사학위 논문제출 자격시험에 합격한 자.
- 3) 입학 후 5년을 초과하지 아니한 자. 단 휴학기간은 재학연한에 산입하지 않으며, 병역으로 인한 휴학기간은 미산입한다.
- 4) 논문 제출시한 최종학기에 지도교수의 해외연수, 신분 변동, 공공성을 띤 학생의 해외연수, 해외유학, 해외근무 또는 3개월 이상의 입원 치료 등의 사유가 발생한 경우에는 최장 1년간 그 기간을 연장 할 수 있으며 수료 후 군입대로 논문제출 기한이 초과하였을 경우에도 군복무기간만큼 연장할 수 있다.
- 5) 학과 사무실에 논문실적 인정서를 제출하여, 기계시스템엔지니어링학과 설정 최소 논문실적을 확보한 자. (나. 항 참고)
- 6) 세부전공에 따른 교과과정에 맞춰서 강의를 수강한 자. (2. (2) 가. 석사과정 교과과정 구성 참고)
- 7) 기타 사항에 관해서는 중앙대학교 대학원 학사운영에 관한 시행세칙 I 제4장 제1절의 학위청구 논문 제출자

격 제90조에 준한다.

나. 학위후보자는 기계시스템엔지니어링학과가 설정한 최소한의 논문실적을 확보해야 학위청구가 가능하다.

- 1) 석사후보자는 '가' 또는 '나' 영역에서 합계10점 이상을 확보해야 학위청구 가능함. (2016년 이후 입학생 소급 적용)
- 2) 석사논문심사 후보자는 '가' 영역에서는 제1저자와 공저자를, '나' 영역에서는 제1저자만 점수로 인정.
- 3) 게재 허가서(Acceptance letter)가 있으면 논문게재로 인정됨.
- 4) 석사과정 입학 이후의 실적을 기준으로 한다. (중복은 허용 안됨)
- 5) 파트타임과 풀타임 학생에 공히 적용됨.

[표 1] 학위후보자의 논문실적 산정기준

| 구분 | 종류 | 점수 |
|----------|-------------|----|
| 가(게재) | JCR | 80 |
| | 국내논문 (학진등재) | 30 |
| 나(발표) | 국제학술회의 | 10 |
| | 국내학술회의 | 5 |
| 다(특허 등록) | 국제특허 | 10 |
| | 국내특허 | 5 |

※ 학술지에 논문을 투고하면 5점으로 인정됨. (석사과정 학생에 한함)

다. 학위후보자는 필수과목 및 선수과목(해당되는 경우)을 반드시 이수해야 논문심사가 가능하다.

라. 석사논문심사 일정 및 학위청구 요건 충족여부를 공개한다. 상세내규는 아래와 같다.

- 1) 지도교수는 석사논문심사, 박사논문심사에 대한 일정을 학부장에게 반드시 통보하고 기계공학과 게시판에 학위심사 일정 (장소, 시각) 을 공지한다.
- 2) 박사학위논문심사인 경우 심사일정 게시기간을 4주간으로 하고, 석사학위인 경우 심사일정 게시기간을 2주간으로 한다.
- 3) 학과장은 해당학생의 논문심사 및 학위청구 요건 충족여부를 반드시 확인한다.
- 4) 학위청구 요건을 충족을 시키지 못할 경우 학위논문심사를 진행 할 수 없다.
- 5) 그 외의 사항은 중앙대학교 대학원 규정에 따른다.

(6) 학위논문 본심사

1) 심사위원회의 구성

- ① 지도교수는 심사위원 3인으로 심사위원회를 구성한다.
- ② 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.
- ③ 심사위원 중 1인은 산업체 인사로 구성되어야 함.
(*단 산업체 인사가 박사학위 미 소지자인 경우 심사
에 참관하고 별도의 심사의견서를 작성하는 경우 위
규정을 만족 한 것으로 간주한다.)
- ④ 심사위원은 논문심사가 개시된 이후에는 교체 불가함

- 하고, 논문심사 일정 및 장소는 심사일 이전에 학과사
무실 게시판 또는 학과 홈페이지에 공고하도록 함
- ② 논문심사와 구술시험은 각각 100점 만점으로 하여,
각각 평균 80점 이상, 논문심사위원 3분의 2 이상의
찬성으로 통과함
- 3) 기타 사항은 대학원 시행세칙에 따른다.

2) 심사과정

- ① 석사논문심사는 공개발표와 내용심사 및 구술시험으로

3. 교과과정 소개

(1) 교과과정

| 구분 | 교과목 | | |
|--------------------|--|--|---|
| 선수 과목 (5개이상 이수) | 공업수학, 열역학, 고체역학, 유체역학, 정역학, 동역학, 일반물리, 일반화학, 선형대수, 미적분학, 자동제어, 스마트전력전송 | | |
| 전공 필수 | 발전플랜트 엔지니어링 | 발전 시스템 최적설계 | |
| | 미래사회의 에너지안전 (구 에너지 안전과 리스크) | 고등수학 | |
| | 발전소 건설 및 운영개론 | | |
| 전공 선택 | <ul style="list-style-type: none"> 실무 세미나 I-IV 전공연구 I-II 프로젝트연구 I-III 비즈니스 영어 연료 및 연소공학 유동해석 및 설계 유체역학 특론 다상 유체역학 고등유체기계(구, 유체기계 특론) 플랜트설비전산설계 및 연성해석기법 대류열 및 물질전달 구조물 동역학 용접 접합 특론 크리프 및 고온파손 | <ul style="list-style-type: none"> 공학시스템의 불확실성 및위험관리 정밀측정 및 스마트 모니터링 고급재료거동 센서공학 진동공학 특론 (구, 고등진동공학) 자동제어 에너지하베스팅기술특론(구, 기계에너지 수확기술 특론) 전력시스템 특론 전기에너지공학 공정 제어 특론 전력전자 | <ul style="list-style-type: none"> 강구조특론 최신압밀론 지반공학특론 발전경제학 |

※ 필수과목 이수에 관한 규정은 현 재학생에 대해 소급 적용한다.

※ 단, 2015학년도 1학기 입학생은 (플랜트)실무 세미나 4과목 중 3학점만 수강하면 됨.

에 실제 응용하는 방법에 대해서 학습한다.

(2) 개설된 주요 교과목 개요

<전공필수>

고등수학 (Advanced Mathematics) 3학점

본 과목에서는 학부과정의 공업수학에서 다루지 못한 사항들을 강의한다. 학생은 대학원과정의 기계공학 해석에 필요한 편미분 방정식, Green Function, Perturbation Theory, Eigen Function Method, Approximate solution, Calculus of variation 에 대해 공부한다. 그리고 이를 기계공학의 제반문제

발전소 건설 및 운영 개론 (Introduction to Construction & Operation of a Power Plant) 3학점

발전 플랜트 건설 및 운영에 필요한 기초설계, 전기설계의 기본 이론과 현장에서 이루어지고 설계 방법에 대해 학습한다. 아울러 운영되고 있는 설비의 개선 혹은 휴지 등의 판단이 필요한 경우, Engineering Economic 이론을 통해 각각의 방안에 대한 수익성을 검토하는 방법을 학습한다.

발전플랜트 엔지니어링(Power Plant Engineering) 3학점

복합화력 발전소를 구성하는 주요 기기의 종류와 특징, 필요 부대설비의 설계 기준에 대해 공부하고, 전 시스템 열설계 과정을 실제로 수행 해 봄으로써, 현업에서 플랜트 엔지니어링이 어떻게 이루어지는지 지를 학습한다. 이를 통해 졸업 후 진로 결정에 필요한 정보를 습득하고 현업에 투입되었을 때 즉시 활용이 가능하도록 한다.

발전 시스템 최적설계 (Power Plant Optimum Design) 3학점

화력발전플랜트를 중심으로, 플랜트 엔지니어링 과정에서 각 구성설비를 최적으로 구성하는 방법에 대해 학습한다. 특히 복수기, 열교환기의 최적설계 검토, 주배관 응력해석, 통풍계통 구성, 복수계통 구성, 급수계통 구성, 회차리방식 검토, 터빈바이패스 용량선정, 해수취수방식 및 가변용량 펌프 적용검토, 석탄사양이 보일러 설계에 미치는 영향 검토 등을 학습한다.

미래사회의 에너지안전 (Energy Safety and Risk) 3학점

에너지는 현 기술사회를 지탱하기 위해 공학자뿐 아니라 일반인도 항상 일상생활에 사용해야만 한다. 크게 분류하면, 에너지의 생산, 공급, 사용 분야가 포함되며, 이중 많이 사용되는 가스, 전기에너지가 안전과 관련될 수 있다. 사고의 리스크를 줄이기 위해서는 공학적인 면 뿐 아니라, 제도적, 사회적인 부족함이 어떻게 사고를 유발하는지에 대해서도 이해가 필요하다. 즉 에너지사고 리스크를 최소화하기 위해서는 다학문적인 접근이 요구된다. 본 과목에서는 에너지안전 기술의 분야로, 가스안전, 에너지플랜트 안전에 대해 리뷰하고, 에너지안전과 관련된 10가지 주제 - 1. 위험(Risk) / 2. 위험 인식(Risk Perception) / 3. 위험 커뮤니케이션(Risk Communication) / 4. 위기 커뮤니케이션(Crisis Communication) / 5. 사고 조사(Forensic Investigation) / 6. 안전 윤리(Safety Ethics) / 7. 안전 거버넌스(Risk Governance) / 8. 안전 문화(Safety Culture) / 9. 회복탄력성(Resilience) / 10. 미래 안전기술과 규제(Emerging Risk & Adaptive Regulation) 등의 주제에 대해 강의한다. 각 단원별로 이론 강의 및 다양한 국내외 기업 및 기관의 안전 관련 실패 및 성공 사례를 살펴봄으로써 '안전'에 대한 이론적, 공학적, 제도적 지식을 실제적으로 습득하게 될 것이다.

<전공선택>

실무 세미나 (Practical Seminar) I-IV 각 1학점

현장에서 이루어지는 다양한 일들 가운데 강의로 Cover가 안 되는 부분을 4학기 전 과정을 거쳐 주1회 2시간씩 총 5주간 Seminar를 통해 학습한다. 평가는 Pass or Fail로 한다. 주요 내용은 설비, 건설, 운영, 환경 정책 및 전력거래 방법 등이다.

비즈니스 영어 (Business English) 3학점

해외 수주 및 계약 등의 실제와 같은 상황을 구성한 교재를 활용하여 플랜트 비즈니스 실무 전문가의 집중식 교육진행으로 영어 문화권의 대화방식과 영어표현을 익혀 세련된 고급 비즈니스 전문가를 양성한다. 아울러 표준 국제 계약서인 FIDIC의 내용 및 적용시 주의사항 등에 대해 공부한다.

타당성검토 및 환경영향평가 (Feasibility Study & Environmental Impact Assessment) 3학점

발전 플랜트 관련 요소공학 및 실무역량 강화 교과목, 엔지니어링 관련 교과목에서 습득한 이론/기술/도구들을 복합적으로 활용하여 투자비 분석, O&M 계획, 타당성 분석, 리스크 분석, 환경영향평가 법규 및 절차 등에 대해 공부한다.

프로젝트 매니지먼트 (Project Management) 3학점

발전플랜트의 계약부터 시운전까지 전 과정을 단계별로 나누어 계획수립, 관리, 현황 및 리스크 분석 등의 방법을 습득함으로써 PMC(Project Management Consultancy) 능력을 갖도록 한다. 주요 내용은 계약관리, 리스크분석, 조직관리, 일정관리, 품질관리, 원가 및 자금 관리, 문서 및 도면 관리, 설계관리, 구매 및 제작 관리, 운송 및 통관 관리, 시공 관리, 시운전 절차 등이다.

ASME 코드 해석 (ASME Code Analysis) 3학점

발전 플랜트 압력부위 (보일러, 배관 등)의 설계, 용접 품질 관리 등에 국제적으로 이용되는 ASME Code가 규정하는 것이 무엇인지 설명하고, 이 Code에 따른 설계법에 대해 학습한다. 아울러 이에 상응하는 한국 및 유럽 코드에 대해서도 공부한다.

연료 및 연소공학 (Combustion Engineering) 3학점

플랜트에 이용되는 각종 연료의 특징에 대해 공부하고, 화학 열역학, 반응계의 보존식을 이해하고, 다양한 전단현상과 반응의 연계를 통해 예혼합 화염, 확산 화염의 기본연소특성과 관련이론을 학습함으로써 에너지 변환의 중추역할을 수행하고 있는 연소현상을 이해하도록 한다.

전기에너지공학 (Electrical Energy Engineering) 3학점

본 교과목은 발전설비와 관련하여 발전소의 전력계통과 송·변전 및 배전설비의 전체 구성과 운용에 대하여 살펴본다. 발전설비 전력계통의 설계내용 및 방법과 전기회로의 기본이론을 소개하고, 송전에 사용되는 단상 및 3상 회로 및 전자기 이론을 통한 전력변환에 대해 알아본다. 송전선로의 모델링 방법을 살펴보고, 송전선로 회로적인 표현방법을 설명한다. 송전계통의 전체적인 구성, 송전선로의 관리와 보호에 대해 고찰한다. 또한 발전설비의 계측 및 제어시스템과 관련된

전반적인 사항들을 소개하고 현재 발전설비 공정제어에 적용되는 제어이론과 시스템에 적용되는 기술들을 소개한다.

유동해석 및 설계 (Computational Fluid Mechanics and Design) 3학점

유체역학 및 열전달 지배방정식 유도 및 물리적 특성에 대한 이해, 편미분 방정식 형태에 따른 수치 해석적 방법 이해, 특히 유한차분법(FDM) 및 유한 체적법(FVM)을 이용한 해석 방법에 대한 이해에 역점을 둔다. 응용으로는 Commercial S/W를 이용한 다양한 형상의 열유체유동을 다루게 된다.

크리프 및 고온파손 (Creep and High Temperature Fracture) 3학점

고온 환경에서의 구조물 건전성 평가를 위한 지식을 습득한다. 금속재료의 고온에서의 크리프 변형 및 일축 크리프 모델링 방법인 1차 크리프, 2차 크리프 거동 theta projection 개념 등을 설명하고, 크리프 기구를 이해하기 위한 크리프 맵과 확산크리프 및 전위 크리프를 논한다. 고온에서의 파괴에 대한 이론전개 및 응용문제를 소개하며 균열체의 정상 상태 크리프 및 C^* -적분, 천이상태 크리프 및 $C(t)$ -적분, C_t -매개변수 등을 이해한다. 응용 분야로서 고온플랜트 요소의 경년열화, 잔여수명평가 기법 및 응용 사례 등에 대해 논의한다.

구조물 동역학(Structural Dynamics) 3학점

기계구조물의 진동 특성을 이론적으로 해석하고 이를 실험적 모드 해석법으로 구하는 방법을 배운다. 이를 위해 전산진동 해석 PC를 이용한 디지털 신호 처리법 및 측정 기술 등을 공부하고 모드 해석 관련 응용 사례들을 다룬다.

용접 접합 특론 (Advanced Welding and Joining Engineering) 3학점

각종용접법(Arc, Gas, 전기저항, 특수, 기타 용접)의 특징과 원리를 습득하고, 각종 금속재료의 용접성 및 문제점을 파악한다. 또한, 용접전후처리(표면 청정, 열처리, 표면처리) 방법과 최근 용접법의 동향에 대해 소개한다.

다상 유체역학(Multiphase Fluid Dynamics) 3학점

본 과목은 대학원 과목으로 다상유동시스템의 유동 및 열전달 현상에 관한 이론 및 응용을 다룬다. 기본 지배방정식과 해석모델, 그리고 실험에 근간한 현상학적 모델 등을 소개하며 비등 및 응축현상에 대해 다룬다. 이외에도 다상유동에 대한 최근 연구논문들을 조사 발표하고 이에 대한 토의를 통해 다상유동 및 열전달 등에 대한 이해를 증진한다. 본 과목 수강을 위해서는 유체역학, 열역학, 열전달 등에 대한 수강이 선행되어야 한다.

유체역학 특론 (Advanced Fluid Dynamics) 3학점

좀 더 진보된 유체역학 연구에 필요한 기초로서 유체의 운동학, 동역학, 열역학 성질을 포함한 유체운동을 지배하는 수학적, 물리학적 원리, N-S Eqn. 유도, High Reynolds Number 가 지배하는 유동, Creeping Flow, 경계층유동을 다룬다.

공학시스템의 불확실성 및 위험관리(Uncertainty and Risk Management in Engineering Systems) 3학점

현대공학시스템은 데이터의 부재, 다양한 가정 또는 시스템에 대한 이해 부족 등 다양한 요인으로 인하여 높은 불확실성을 가지고 있다. 본 과정에서는 공학시스템의 불확실도 측정 및 이러한 불확실성에 대한 대처법 및 위기관리법에 대하여 배운다. 수강생들은 복합시스템의 불확실도 측정을 위한 메타모델링 기법, 통계학적 신뢰도 조사, 신뢰성 기반설계, 강건설계 등 불확실도가 높은 공학시스템설계의 의사결정알고리즘을 배운다. 본 과정은 기초 통계학을 이미 수강한 학생들에게 맞춰 진행된다.

전력 시스템 특론 2 (Topics in Power System Analysis 2) 3학점

본 과목에서는 전력시스템의 선로, 변압기, 발전기 등의 모델링에 기반한 다양한 계통운영의 특성을 강의한다. 전력 조류 계산을 기반으로, 향후 계통에 편입되는 각종 풍력, 태양열 및 태양광 등의 영향을 분석하고, 이들의 경제급적 및 안정도에 미치는 영향을 주제별로 다룬다.

정밀측정 및 스마트 모니터링 (Precision measurements and smart monitoring) 3학점

:본 과목에서는 정밀측정의 기본 지식, 기계측정, 디지털센서, 광학 등 비접촉 측정 등을 분야별로 차례로 소개할 것이며 산업영역에서의 응용사례와 더불어 데이터분석을 기반으로 하는 스마트 모니터링 등 최신 측정시스템통합기술동향을 학생들에게 소개함.

전력전자 (Power electronics) 3학점

전기 시스템은 다양한 형태의 교류 및 직류 전압 및 전류를 사용하고 있으므로, 전력망으로부터 전기 시스템이 요구하는 교류 및 직류 전압으로 변환해 주는 전력변환기기가 필수적이다. 본 강의에서는 전력용 반도체를 이용한 전력변환장치들을 소개하고 전력변환기의 기본 동작 원리, 설계 방법론, 응용 사례에 대해 소개한다. 또한, 직류-직류 변환, 교류-직류 변환, 직류-교류 변환, 교류-교류 변환을 할 수 있는 전력변환시스템의 구조 설계 및 구동 원리에 대해 소개한다.

센서공학 (Sensor engineering) 3학점

센서는 다양한 물리/화학적 인자를 계측하여 우리가 읽고 기록하며 해석할 수 있는 수치로 변환해주는 기기를 의미하며 IoT 기술의 필수 요소기술이다. 본강의에서는 센서 기술에 대한 지식을 제공하며, 센서 기술의 기본 원리, 응용 사례 및 최신 동향에 대해 설명한다. 구체적으로 센서 기술의 개요, 센서 성능지표, 센서의 물리적 원리 (정전용량, 압저항효과, 압전효과, 광전효과, 홀효과, 열전효과, 열저항효과), 센서의 설계 및 구동방법 (위치, 변위, 속도, 힘, 변형, 압력, 유량, 열, 광)에 대해 소개한다.

공정 제어 특론 (Topics on Process Control) 3학점

본 과목에서는 일반적인 공정의 위치, 속도, 압력, 온도, 유량 등의 물리량을 제어하기 위한 각종 제어기법을 공부한다. 이를 위해서 대상 시스템의 미분방정식을 이용한 모델링, 라플라스 트랜스폼, 전달함수 표현 등을 강의한다. 이를 바탕으로 한, 극배치, PID, 모델예측 제어 등의 각종 제어 기법을 포함한다.

자동제어(Automatic Control) 3학점

Almost every autonomous system employs a feedback control. In order to make this autonomous system effective, stable, and robust, an appropriate feedback controller design based on proper system analysis is critical. This course will cover system modeling, system analysis, and then controller design using root locus, bode plot and state space. At the end of this course, the successful students will have confidence in the analysis of dynamic systems and the design of effective feedback controllers. Any students who is interested in robotics, automotive, ships, and aerospace, and any kind of electrical system design should take this class.

진동공학 특론 (Advanced Engineering Vibration) 3학점

연속체 진동학에 대한 연구는 매우 흥미로우며 이론적으로 스트링, 바, 판, 플레이트, 쉘 및 기타 연속적인 물체들이 어떤 고유진동수와 모든 형태로 진동하는지 그리고 요동하는 외부 하중 또는 압력을 받을 때 이들이 어떻게 거동하는지 연구하는 것은 흥미진진할 뿐 아니라 공학적 응용면에서도 많은 공학자들의 관심사라 할 수 있다. 또한 편미분방정식과 고유치문제에 대한 거동과 의미를 이해하는데 이상적인 주제가 될 수 있으며 수학과 물리적인 현상 간의 상호관계에 대한 이해가 이 과정에서 강조된다.

에너지하베스팅기술특론 (Advanced Mechanical Energy Harvesting Technolgy) 3학점

압전 (Piezoelectric) 또는 마찰대전 (Triboelectric) 효과에 의하여 기계에너지 (움직임, 진동 등) 로부터 전기에너지를 생

산하는 원리에 대해 공부하고, 다양한 응용분야에 대해 논의한다. 또한, 해당원리를 활용한 새로운 응용분야에 대한 연구도 수행한다.

대류열 및 물질전달 (Convective Heat and Mass Transfer) 3학점

대류열전달의 기본 지배방정식 유도 및 응용, 경계층 유동내의 열전달 해석, 관내 유동에 대한 열전달, 난류유동 및 열전달에 대한 기본적인 이해를 목표로 한다. 또한 물질 전달에 대한 기본 방정식 및 물리적 메커니즘을 강의하며, 이를 기반으로 실제 물질 증착 공정에 대한 해석적 접근을 공부한다.

고등유치기계 (Advanced Turbomachinery) 3학점

본 과목에서는 산업 시설 및 연구소 현장에서 자주 활용되는 발전기와 펌프 등의 터보기계의 원리를 이해한다. 유체를 이용하여 동력을 만들어 내는 터보기계의 전반적인 원리 및 배경 소개를 포함하고, 특히 축류형 터보기계에 대해 집중적으로 다룬다. 열역학적 원리와 압축/비압축성 유체에 대한 유동 방정식을 함께 다루게 되므로 관련 학부과의 이수가 권장된다. 유체의 동력 전달 관련 시스템을 이해하고 응용하고자 하는 학생들에게 적합한 과목이다.

플랜트설비 전산설계 및 연성해석기법 (Computational Design and FSI methods for Plant Engineering) 3학점

본 과목은 플랜트설비의 전산설계에 대한 고급해석기법을 주로 다루고 특히 연성해석기법을 이용한 실제 엔지니어링 문제를 보다 심층적으로 다룬다. 관련된 중요 수치해석기법이 소개되며 주로 유한체적법에 기초한 해석기법을 이용한 비선형 편미분방정식을 다룬다. 상용코드를 기초로 플랜트설비를 구성하는 주요부분 및 부품들을 대상으로 산업체와의 연계를 통해 실제 응용사례를 소개하고 개별 프로젝트를 통한 응용성을 향상시키고자 한다.

고급 재료거동 (Advanced Material Behaviors) 3학점

재료거동 분야의 주요 주제 중 이슈가 되거나 수강자가 필요한 주제 중 선택하여 강의한다. 예를 들어 수소분위기에서의 재료거동, 부식 분위기에서의 재료 거동, 바이오엔지니어링 분야에 활용되는 특수재료, 재료 거동의 통계학적 처리법, 이방성 재료의 강도 및 거동, 메조역학과 재료거동, 마이크로 시험법 등이 강의 주제가 될 수 있다. 또한 재료 파괴 분야 중 주요 이론도 강의가 가능하다. 확률론적 파괴역학, 고온에서의 재료구성방정식, 전산 파괴역학 등의 주제 중 선택하여 강의한다. 강의식 및 프로젝트식 강의를 병행하여 강의한다.

강구조특론(Advanced Steel Structure) 3학점

강구조물의 구조적거동, 구조요소와 계의 설계, 소성설계 원리, 합성형, 상자형 케이블 구조 등의 해석 및 설계이론을

연구.

최신압밀론 (Advanced Consolidation Theory) 3학점

압밀의 메카니즘과 최신이론의 설명, 압밀구성방정식 체계 및 유도과정 : 최신의 실험적 연구와 추후연구과제: 압밀에서의 투수법칙과 골격의 구성식 검토 : 2차압밀 및 Creep의 이해 : 지반개발에 따른 압밀침하해석기법 : 장기침하해석기법 등에 대하여 연구

지반굴착론(Theory of Soil Excavation) 3학점

지하공간을 효율적으로 활용하기 위하여 지반을 굴착할 경우 구조물과 지반과의 상호거동을 설명하고 발생하는 기술적 문제들의 이론과 실재를 설명하며 합리적인 설계법을 연구

발전경제학(Power System Economics) 3학점

민자 발전 사업의 도래로 인해 발전 사업 환경의 경쟁이 치열해 지면서 장기적인 전기 요금을 정확히 예측하여야만 성공적으로 발전시장 진입에 할 수 있게 되었다. 또한 사회적, 경제적 환경에 따라 발전 요금을 산정하는 기술도 다양하게 발전하고 있다. 본 강의에서는 각종 발전 형태에 따른 전통적인 엔지니어링 테크닉과 기초적인 경제학이 복합된 발전 경제학의 최근 동향에 대해 공부한다.

<전공연구>

전공연구 I (Studies in Major Field I) 2학점

프로젝트 연구 I 3학점