

기계공학과

Department of Mechanical Engineering

1. 학과소개

(1) 학과사무실

가. 위치: 310관 516호

나. 연락처: 전화: 02-820-5332, 5276 Fax: 02-814-9476

다. 홈페이지: <http://me.cau.ac.kr>

(2) 학과소개

기계공학과는 1967년도에 설립되었으며 1996년에 기계공학과와 기계설계학과를 통합하여 하나의 학부로 출범시켜 본교에서 기계공학 분야를 전공하는 학생들에게 보다 다양한 교육의 기회를 제공할 수 있게 하였다. 기계공학부 대학원의 석사과정은 1973년도 개설되었고 박사과정은 1978년에 개설되었다.

현대산업사회에서 기계공학이 하는 역할은 매우 중요하다. 우리나라 산업의 근간을 이루고 있는 자동차, 항공기, 선박, 고속철도차량, 철강제조 등의 분야에서는 핵심 기술 역할을 하고 있으며, 초정밀 제작 및 자동화 기계 기술은 반도체 제조와 IT 기기 제조 등 첨단산업의 핵심 기반 기술 역할을 하고 있다. 따라서 기계제작 기술의 발전은 타 분야 첨단 산업의 발전에 선행되어 이루어져야 하는 전제 조건이다.

21세기의 기계공학 기술은 미래세계를 열어 가는 열쇠가 되고 이 세상을 더 나은 삶의 터전으로 바꾸는 원동력이 되어 인류 문명을 발전시킬 창조 의 힘이 될 것이다. 기존의 기계 관련 핵심 산업 분야의 발전은 지속적으로 진행되어 우주항공기술, 해양개발기술, 그리고 초고속 운송기술 등은 우리의 미래를 더욱 풍요롭게 만들 것이다. 또한 새롭게 각광받는 미래의 기계 산업 분야는 Micrometer 또는 Nanometer 크기의 기계를 설계, 제작하는 분야 (MEMS: Micro Electro Mechanical System)로써 이 기술은 공학분야 뿐만 아니라 의료분야에 까지 적용할 수 있게 된다. 인공심장 개발, 수술용 로봇 손 개발, 인간의 운동과 사고 능력을 보이는 완전한 인간형 로봇 개발 등과 같이 의학 분야와 접목시킨 바이오 기계공학기술도 중요한 미래의 기계 산업 분야이다. 또한 화석에너지를 대체할 수 있는 태양에너지, 수소에너지, 풍력에너지 등 무한하고 공해가 없는 대체 에너지와 신에너지의 개발과 효율적 이용도 기계공학도들이 담당해야 될 중요한 분야이다.

여러분이 물건을 만드는 것을 좋아하거나 수학적이고 논리적인 성향을 가지고 있고 사회를 풍요롭게 하기를 원한다면 기계공학도가 될 것을 고려해볼 것을 추천한다. 기계공학은 자신의 무한한 꿈과 이상을 실현할 수 있고 온 삶의 정열을 다해 일할 가치가 있는 학문분야이다.

(3) 교육목표

비전	4차 산업혁명 시대를 주도할 수 있는 미래사회의 휴먼-머신 공존을 위한 공학 전문가 양성
접근 방식	> 학제간 연구능력을 가진 연구원 양성 > 역동적인 연구능력 개발 > 유연한 교과과정을 통한 신지식 접목
사회상	휴먼-머신 공존사회 구현
추진 전략	> 경험중심, 문제해결, 상황중심의 교육과정 개편 > 세부 전공별 목표 공학 전문가 경로 마련 > 글로벌 연계 교육과정, MOOC 등 오픈형 교육과정 제공

(4) 세부전공

- 가. 열/유체/에너지(Heat/Fluid/Energy)
- 나. 고체/재료(Mechanics/Materials)
- 다. 시스템/제어(System/Control)
- 라. 설계/생산(Design/Manufacturing)
- 마. 로봇융합전공(Robotics and Technology Convergence)

(5) 교수진

교수명	직 위	최종출신교	학위명	연구분야	전화번호
김동규 (金東奎)	조교수	서울대학교	공학박사	연료전지, 폐열회수, 대용량 에너지 저장시스템	5192
김석민 (金錫敏)	교수	연세대학교	공학박사	나노 생산 공학	5877
김승한 (金承漢)	조교수	Texas A&M University	공학박사	나노역학 및 바이오-나노재료응용	5265
김종민 (金種珉)	교수	Osaka University	공학박사	생산과학 (마이크로시스템)	5728
김태국 (金兌國)	명예교수	University of Minnesota	공학박사	복사열전달 및 적외선 영상구현	-
김태형 (金泰亨)	교수	Kyoto University	공학박사	시스템제어	5748
남우철 (南友喆)	조교수	University of Michigan	공학박사	확률기반 시스템 해석	5270
박종열 (朴重烈)	교수	서울대학교	공학박사	유체공학, 생체공학	5888
석종원 (石種元)	교수	Rensselaer Polytechnic institute	공학박사	유연 구조물 동역학	5729
신동준 (申東俊)	부교수	Stanford University	공학박사	로봇공학	5072
신영의 (辛永議)	교수	Osaka University	공학박사	접합공학	5315
오세훈 (吳世勳)	교수	Imperial college Univ. of London	공학박사	로보틱스	5314
유재영 (柳在永)	부교수	Stanford University	공학박사	전산유체역학, 난류유동, 혈류유동	5279
유홍선 (柳洪善)	명예교수	Imperial college University of London	공학박사	전산유체역학, 화재역학, 난류유동	-
윤기봉 (尹基奉)	교수	Georgia Institute of Technology	공학박사	고온파괴역학	5328
이기욱 (李奇旭)	조교수	서울대학교	공학박사	로봇공학, 바이오메카트로닉스	5412
이상민 (李尙珉)	부교수	포항공과대학교	공학박사	기계 에너지 수확 소자	5071
이성혁 (李晟赫)	교수	중앙대학교	공학박사	극미세 열공학, 전산유체역학	5254
이영석 (李泳錫)	교수	Case Western Reserve University	공학박사	고속변형, 소성가공	5256
이재응 (李在應)	교수	University of Michigan	공학박사	기계진동, 동역학	5284
이형순 (李亨淳)	부교수	Purdue University	공학박사	열전달	5993
인정빈 (印正彬)	부교수	University of California Berkeley	공학박사	광응용열공학	5971
장승환 (蔣丞桓)	교수	KAIST	공학박사	기능성 신소재역학	5354
조민행 (趙敏行)	교수	Iowa State University	공학박사	트라이볼로지, 표면공학	5277
조성욱 (趙誠昱)	교수	Massachusetts Institute of Technology	공학박사	고체/구조 시스템의 유한요소설계	5313
최승태 (崔承太)	교수	KAIST	공학박사	고체역학	5275
최 영 (崔 英)	교수	Carnegie Mellon University	공학박사	CAD / CAM	5312
최영기(崔泳基)	명예교수	University of California Berkeley	공학박사	열전달, 냉각해석 및 공기조화기기	-
최영식 (崔永植)	교수	Purdue University	공학박사	설계 및 제조	5721
최해진 (崔海鎭)	교수	Georgia Institute of Technology	공학박사	최적설계	5787

2. 교과과정

(1) 선수과목

- 가. 선수과목은 전공(학과)을 달리하여 입학한 석박사과정생, 외국대학(원), 특수 및 전문대학원 출신자의 경우, 교과내용이 상이함에서 오는 현 전공에 대한 기본지식의 부족을 보충하고자 지정한 과목이다.
- 나. 석사과정에 입학한 학생은 선수과목표의 10과목 중 5과목 (또는 15학점)을 반드시 이수하거나 대체인정 받아야 졸업학 위 논문제출 자격을 확보할 수 있다.
- 다. 박사과정에 입학한 학생은 선수과목표의 14과목 중 3과목 (또는 9학점)을 반드시 이수하거나 대체인정 받아야 졸업학 위 논문제출 자격을 확보할 수 있다.
- 라. 석박사 통합과정에 입학한 학생은 석사과정 내규에 준한다.
- 마. 선수과목 이수에 관한 규정은 현 재학생에 대해 소급 적용한다.
- 바. 선수과목 이수 대상 과목 현황

석사과정(석박사통합)		박사과정	
학점	교과목명	학점	교과목명
3	공업수학	3	고등수학
3	열역학	3	탄성론
3	고체역학	3	고급 재료거동
3	유체역학	3	대류열 및 물질전달
3	정역학	3	유체역학 특론
3	동역학	3	가공프로세스 특론
3	일반물리	3	동역학 특론
3	일반화학	3	복사열전달
3	선형대수	3	연속체역학
3	미적분학	3	유한요소해석
		3	강인 최적제어
		3	응용 기계설계
		3	마이크로/나노 광공학
		3	지속가능설계특론

(2) 교과과정 구성

구분	열/유체/에너지 전공	고체/재료 전공	시스템/제어 전공	설계/생산 전공	로봇융합전공
전공 필수 과목	고등수학, 연구 조사방법 및 공학논문 작성기법				
	유체역학 특론, 미세유체학, 전산유체역학 및 응용, 대류열 및 물질전달.	연속체역학, 유한요소해석, 고급재료거동, 탄성론.	동역학 특론, 선형제어시스템, 진동공학 특론, 고급 로봇공학(구 로봇공학 특론).	가공프로세스 특론, 응용기계설계, 전산원용설계, 복잡시스템설계특론.	키스톤 디자인, 지능형 로봇 및 관련기술 개론(C-MOOC).
전공 선택 과목	기계공학 세미나 I, 기계공학 세미나 II				
	적외선신호분석, 다상유체역학, 고등유체기계, 고등열전도, 플랜트설비 전산설계 및 연성해석기법, 3D 프린팅공정 열전달(구 광응용기계공학), 전기/열 에너지 모듈관리, 지능형에너지와 스마트인프라, 고성능 열관리 신소재 설계, 신재생 에너지를 위한 전기화학 개론.	크리프 및 고온파손, 트라이볼로지, 에너지하베스팅 기술 특론, 소성학, 기능성 신소재역학, 미래사회의 에너지안전, 연성재료의 기전 거동, 나노-바이오 재료 물성 예측 및 분석.	유연구조물의 동적 해석 및 응용, 인간중심 로봇 공학 특론(구 인간중심 로봇공학 개론), 비선형 제어시스템 (구 최적화이론 및 응용), 휴먼-기계시스템을 위한 AI, 랜덤진동, 비선형 진동.	접합론, 공학시스템의 불확실성 및 위험관리, 정밀공학특론, 웨어러블 로봇, 공업재료특론, 인체운동역학 고려 설계, 머신러닝 및 딥러닝 입문, 3차원 기하학, 마이크로 시스템 패키징 특론, 센서공학, 마이크로/나노 광공학, 지속가능설계특론.	소프트 웨어러블 테크놀러지, 다물체 동역학, 인체동역학 시뮬레이션.

가. 석사과정 교과과정 구성

- ① 졸업에 필요한 학점: 29학점(교과학점 24학점, 전공연구 2학점, 프로젝트연구 3학점)(2018-1학기 이후 신입생)
- ② 교과목 체계도: 전공 필수 과목 2과목 반드시 이수
- ③ 전공 선택 과목과 전공 필수 과목 모두 세부전공과 관계없이 이수 가능
- ④ 타학과 개설 과목의 수강학점 상한 : 9학점
- ⑤ 재학 중 동일 교·강사가 담당하는 교과목은 3과목을 초과하여 수강할 수 없음

나. 박사과정 교과과정 구성

- ① 졸업에 필요한 학점: 38학점(교과학점 30학점, 전공연구 2학점, 프로젝트연구 6학점)(2018-1학기 이후 신입생)
- ② 교과목 체계도: 전공 필수 과목 중 2과목 반드시 이수
- ③ 전공 선택과목의 경우 전공과 관계없이 이수 가능
- ④ 타학과 개설 과목의 수강학점 상한 : 12학점
- ⑤ 재학 중 동일 교·강사가 담당하는 교과목은 3과목을 초과하여 수강할 수 없음
- ⑥ 석사과정에서 이수한 과목은, 박사과정에서 중복하여 이수할 수 없음

다. 석박사학위 통합과정 교과과정 구성

- ① 졸업에 필요한 학점: 62학점(교과학점 51학점, 전공연구 2학점, 프로젝트연구 9학점)(2018-1학기 이후 신입생)
- ② 교과목 체계도: 전공 필수 과목 3과목 반드시 이수
- ③ 전공 선택 과목의 경우 전공과 관계없이 이수 가능
- ④ 타학과 개설 과목의 수강학점 상한 : 18학점

⑤ 재학 중 동일 교·강사가 담당하는 교과목은 6과목을 초과하여 수강할 수 없음

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

(3) 지도교수 배정 및 세부전공 선택

가. 지도교수 배정 및 전공연구

1) 석사학위과정

- ① 1차 학기 재학 중인 학생은 1차 학기 종료 전까지 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 본인의 세부전공을 결정한 후에는 전공에 따른 교과과정에 맞춰서 강의를 수강하여야 한다. (※ 교과과정표 참조)
- ⑤ 기타 사항은 대학원 시행세칙에 따른다.

2) 박사학위과정

- ① 1차 학기 재학 중인 학생은 1차 학기 종료 전까지 지도 교수를 선정하여야 한다.
- ② 지도교수 신청은 1차 학기말까지 학과에 구비된 신청서류를 작성하여 제출해야 하며, 지도교수의 최종선정은 학생의 의사를 최대한 반영하여 교수회의를 거쳐서 이루어진다.
- ③ 지도교수는 교수 및 학생의 사정으로 인하여 이후에 변경할 수 있고, 학과에 구비된 신청서류를 작성하여 제출해야 한다. 단, 지도교수를 변경한 후 1학기 이상 지도를 받은 후에 논문 제출 자격을 얻는다.
- ④ 본인의 세부전공을 결정한 후에는 전공에 따른 교과과정에 맞춰서 강의를 수강하여야 한다. (※ 교과과정표 참조)
- ⑤ 기타 사항은 대학원 시행세칙에 따른다.

3) 석·박사학위 통합과정

- ① 1차 학기에 재학 중인 학생은 학기 종료 전까지 지도 교수를 선정하여야 한다.
- ② 지도교수 신청은 1차 학기말까지 학과에 구비된 신청서류를 작성하여 제출해야 한다.
- ③ 지도교수는 교수 및 학생의 사정으로 인하여 이후에 변경할 수 있고, 학과에 구비된 신청서류를 작성하여 제출해야 한다. 단, 지도교수를 변경한 후 1학기 이상 지도를 받은 후에 논문 제출 자격을 얻는다.
- ④ 본인의 세부전공을 결정한 후에는 전공에 따른 교과과정에 맞춰서 강의를 수강하여야 한다.
- ⑤ 기타 사항은 대학원 시행세칙에 따른다.

나. 세부전공 선택

세부전공은 1차 학기말까지 선택하여, 세부전공배정요청서를 제출해야 한다.

(4) 학위논문 제출자격시험

가. 어학시험

대학원 학칙에 준한다.

나. 전공시험

1) 석사학위과정

- ① 전공시험은 3학기부터 응시할 수 있고, 총 3과목에 대해 전공시험을 통과하여야 하며 2과목은 전공 필수 과목 중에서 택하고, 1과목은 본인 소속의 세부전공별 선택 과목 중에서 택한다. (단, 학과장 승인이 있는 경우에 한해 본인 세부 전공과 상관없이 전공선택과목을 택할 수 있다.)
- ② 본인의 세부 분야에 해당하는 전공 필수 과목이 전공 선택 과목을 대체할 수 있다.
※ 전공시험 과목은 지도교수와 상의하여 결정함.

2) 박사학위과정

- ① 전공시험은 3학기부터 응시할 수 있고, 총 4과목에 대해 전공시험을 통과하여야 하며 2과목은 전공 필수 과목 중에서 택하고, 2과목은 본인 소속의 세부전공별 선택 과목 중에서 택한다. (단, 학과장 승인이 있는 경우에 한해 본인 세부 전공과 상관없이 전공선택과목을 택할 수 있다.)
- ② 본인의 세부 분야에 해당하는 전공 필수 과목이 전공 선택 과목을 대체할 수 있다.
- ③ 석사과정 전공시험에서 이미 응시했던 과목은 박사 과정 전공시험 대상 과목이 될 수 없다.
※ 전공시험 과목은 지도교수와 상의하여 결정함.

3) 석·박사학위 통합과정

석·박사 통합과정에 입학한 학생은 대학원 시행세칙에 따르는 것을 원칙으로 한다.

(5) 논문 프로포절 심사

가. 석사논문 프로포절 심사

1) 시기 및 장소

- ① 석사논문 프로포절 심사는 3학기부터 본 논문 심사 학기 이전에 실시하며, 정해진 공통 프로포절 심사일에 같은 장소에서 심사하거나 개별적으로 진행할 수 있다.
- ② 석사논문 공통 프로포절 심사일은 매학기 15번째 주 (기말고사기간 전 주)로 한다.

2) 심사위원 구성

- ① 지도교수는 심사위원 2인 이상으로 심사위원회를 구성한다.
- ② 심사위원은 지도교수 포함이 가능하고, 외부심사위원은 1인까지 위촉 가능하다.
- ③ 심사위원의 자격은 대학원 시행세칙에서 정한 석사 논문 심사위원의 자격을 따른다.

3) 심사과정

- ① 석사논문 프로포절 심사 대상자는 석사과정 3학기 이상 재학생 및 수료생이 이에 해당된다.
- ② 석사논문 프로포절 심사를 원할 경우 학과 담당자에게 통보하며, 안내를 받는다.
- ③ 심사당일 발표 자료 사본을 준비하여 심사위원에게 배부하며, 20분간 논문내용에 대해 발표하고, 심사위원 및 참석 교수들은 논문주제의 타당성, 연구방법의 타당성 등을 심사하여 수정·보완 사항을 지시할 수 있다.
- ④ 심사위원 2인의 찬성을 얻어야 통과되며, 프로포절 심사에 합격하여야만, 학위논문심사를 받을 수 있다.
- ⑤ 석사논문 프로포절 심사결과 불합격한 경우 한 달 경과 후부터 재심사를 받을 수 있다.
- ⑥ 석사논문 프로포절 심사보고서는 학위논문종합심사보고서 제출 시 학과 사무실에 제출한다.
※ 석사학위 프로포절 심사 관련규정은 2016년 1학기에 석사 3차 학기가 되는 학생부터 소급적용한다.

나. 박사논문 프로포절 심사

1) 시기

박사논문 프로포절 심사는 본 논문 심사 학기 이전에 실시한다.

2) 심사위원회의 구성

박사논문 프로포절 심사위원회는 지도교수를 포함하여 4인 이상으로 구성한다.

3) 심사과정

- ① 박사논문 프로포절 심사 대상자는 박사과정 재학생 및 수료생이 이에 해당된다.
- ② 박사논문 프로포절 심사를 원할 경우 학기초에 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 박사논문 프로포절 심사 대상자들은 심사당일 발표자료 사본을 준비하여 참석자들에게 배부하며, 개인별로 20~30분 간 논문내용에 대해서 발표를 실시하도록 하고, 심사위원은 논문주제의 타당성, 연구방법의 타당성 등을 엄밀히 심사하여 수정·보완이 필요한 사항을 지적한다.
- ⑤ 박사논문 프로포절 심사는 심사에 참석한 학과 교수 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 석사학위과정 수료자 및 예정자.
- 2) 석사학위 논문제출 자격시험에 합격한 자.
- 3) 학과별 시행하는 공개발표와 학위논문 제출 예비심사에 통과된 자.
- 4) 입학 후 5년을 초과하지 아니한 자. 단 휴학기간은 재학연한에 산입하지 않으며 외국인인 재학연한을 두지 않는다.
- 5) 논문 제출시한 최종학기에 지도교수의 해외연수, 신분변동, 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 논문 제출 기한이 초과하였을 경우에도 군복무기간만큼 연장할 수 있다.
- 6) 학과 사무실에 논문실적 인정서를 제출하여, 기계공학과 설정 최소 논문실적을 확보한 자. (라. 항 참고)
- 7) 세부전공에 따른 교과과정에 맞춰서 강의를 수강한 자. (2. (2) 가. 석사과정 교과과정 구성 참고)

나. 박사

- 1) 본 대학원 박사학위과정 수료자 및 예정자.
- 2) 박사학위논문 제출자격시험에 합격한 자.
- 3) 학과별 시행하는 공개발표와 학위논문 제출 예비심사에 통과된 자.
- 4) 입학 후 8년을 초과하지 아니한 자. 단 휴학기간은 재학연한에 산입하지 않으며 외국인인 재학연한을 두지 않는다.
- 5) 논문 제출시한 최종학기에 지도교수의 해외연수, 신분변동, 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 논문 제출 기한이 초과하였을 경우에도 군복무기간만큼 연장할 수 있다.
- 6) 학과 사무실에 논문실적 인정서를 제출하여, 기계공학과 설정 최소 논문실적을 확보한자. (라. 항 참고)

다. 기타 사항에 관해서는 석사는 중앙대학교 시행세칙 제4장 제1절의 학위청구 논문제출자격 제90조에 준하고, 박사는 제 95조에 준한다.

라. 기계공학과 최소 논문실적 기준

- 1) 박사후보자는 100점을 확보한다. (특허는 1건만 인정됨)
- 2) 박사후보자는 '가' 영역에서 80점 이상을 필히 확보한다.
- 3) 박사후보자는 JCR 에 제1저자로 1편 이상의 논문을 게재하여야함
- 4) 박사논문심사 후보자는 '가' 와 '나' 영역에서 주저자만 점수로 인정됨.
- 5) 석사논문심사 후보자는 '가', '나,' '다' 영역에서 합계 10점 이상을 확보해야 학위청구 가능함.
- 6) 석사논문심사 후보자는 '가' 영역에서는 제1저자와 공저자를, '나' 영역에서는 제1저자만 점수로 인정.

- 7) 게재 허가서(Acceptance letter)가 있으면 논문실적 인정.
- 8) 각 학위과정 시작 이후의 실적을 기준으로 한다. (중복은 허용 안됨)
- 9) 석사, 박사 공통으로 파트타임과 풀타임 학생에 공히 적용됨.
- 10) 석박사 통합과정에 입학한 학생은 박사과정 내규에 준한다.

[표 1] 학위후보자의 논문실적 산정기준

구분	종류	점수
가(게재)	JCR	80
	국내 논문 (학진등재)	30
나(발표)	국제 학술회의	10
	국내 학술회의	5
다(특허 등록)	국제 특허	10
	국내 특허	5

- 마. 학위후보자는 필수과목 및 선수과목(해당되는 경우) 을 반드시 이수해야 논문심사가 가능하다.
- 바. 석사, 박사논문심사 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.

(7) 학위논문 본심사

가. 석사논문심사

1) 심사위원회의 구성

- ① 지도교수는 심사위원 2인 이상으로 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 자여야 한다.
- ③ 심사위원은 지도교수 포함이 가능하고, 외부심사위원은 1인까지 위촉 가능하다.
- ④ 심사위원은 논문심사가 개시된 이후에는 교체 불가하다.

2) 심사과정

- ① 석사논문심사는 공개발표와 내용심사 및 구술시험으로 하고, 논문심사 일정 및 장소는 심사일 이전에 학과사무실 게시판 또는 학과 홈페이지에 공고하도록 함.
- ② 논문심사와 구술시험은 각각 100점 만점으로 하여, 각각 80점 이상, 논문심사위원 3분의 2 이상의 찬성으로 통과함.
- ③ 단, 심사위원회는 심사자의 석사학위 최소 논문실적 확보 여부와 세부전공에 따른 강의 수강 여부를 확인한 후에 최종 통과를 결정한다.

3) 기타 사항은 대학원 시행세칙에 따른다.

나. 박사논문심사

1) 심사위원회의 구성

- ① 지도교수는 심사위원 5인 이상으로 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 자여야 한다.
- ③ 외부심사위원은 최소 1인은 의무적으로 위촉하되 최대 2인까지 위촉 가능하다.
- ④ 심사위원은 논문심사가 개시된 이후에는 교체 불가하다.

2) 심사과정

- ① 박사논문심사는 2회 이상이어야 하며, 심사위원 5분의 4 이상의 출석으로 진행함.
- ② 박사논문심사는 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 단, 심사위원회는 심사자의 박사학위 최소 논문실적 확보 여부와 세부전공에 따른 강의 수강 여부를 확인한 후에 최종 통과를 결정함.
- ⑤ 박사논문 심사위원회는 논문심사 개시 후 8주 이내에 심사를 완료해야 함.

3) 기타 사항은 대학원 시행세칙에 따른다.

3. 교과과정 소개

세부 전공분야	교수	1학기	강의구분	2학기	강의구분	
공통	이성혁			연구조사방법 및 공학논문작성기법*	매년	
	최영기	고등수학*	매년			
열/유체/에너지	김동규			신재생 에너지를 위한 전기화학개론	매년	
	김태국			적외선 신호분석	매년	
	박종열	미세유체학*	출수해			
		고등유체기계	짜수해			
	유재영				유체역학 특론*	매년
					지능형에너지와 스마트인프라	짜수해
	유홍선	전산유체역학 및 응용*	매년			
	이성혁	플랜트 설비 전산설계 및 연성해석기법	출수해			
	이형순	다상유체역학	매년		대류열 및 물질전달*	출수해
					전기/열 에너지 모듈관리	짜수해
인정빈	고등열전도	짜수해		고성능 열관리 신소재 설계	짜수해	
	3D 프린팅공정 열전달 (구 광응용기계공학)	출수해				

세부 전공분야	교수	1학기	강의구분	2학기	강의구분	
고체/재료	조성욱	탄성론*	짜수해	유한요소해석*	출수해	
	이영석	소성학	출수해	유한요소해석*	짜수해	
	윤기봉	크리프 및 고온파손	출수해			
		미래사회의 에너지안전	짜수해			
	조민행				고급재료거동*	출수해
					트라이볼로지	짜수해
	장승환				기능성 신소재역학	매년
	이상민				에너지하베스팅기술특론	매년
	최승태	연속체역학*	출수해		연성재료의 기전 거동	짜수해
김승한	연속체역학*	짜수해		나노-바이오재료 물성 예측 및 분석	출수해	
시스템/제어	이재응	구조물 동역학	짜수해	진동공학 특론*	짜수해	
		랜덤진동	격년			
	석종원	유연구조물의 동적 해석 및 응용	짜수해		진동공학 특론*	출수해
					비선형 진동	격년
	김태형	선형 제어시스템*	매년		디지털 제어시스템	출수해
					비선형 제어시스템	짜수해
	신동준	고급 로봇공학 (구 로봇공학 특론)	매년		인간-로봇 상호작용	짜수해
					인간중심 로봇공학 특론 (구 인간중심로봇공학개론)	출수해
남우철	동역학 특론*	매년		휴먼-기계시스템을 위한 시	격년	
설계/생산	최영	전산원용설계*	매년	3차원 기하학	짜수해	
	신영의	접합론	짜수해	가공프로세스 특론*	매년	
		공업재료특론	출수해			
	오세훈	응용기계설계*	출수해		머신러닝 및 딥러닝 입문	짜수해
	김종민				마이크로 시스템 패키징 특론	매년
	최해진	복잡시스템 설계 특론*	매년		공학시스템의 불확실성 및 위험관리	짜수해
	김석민	센서공학	짜수해		나노포토닉스	출수해
		마이크로/나노 광공학	출수해			
	최영식	지속가능설계특론	매년		정밀공학특론	짜수해
이기욱	인체운동역학 고려 설계	출수해		웨어러블 로봇	출수해	

세부 전공분야	교수	1학기	강의구분	2학기	강의구분
로봇융합 전공	남우철			다물체 동역학	짜수해
	이기욱			인체동역학 시뮬레이션	짜수해
	장승환	소프트 웨어러블 테크놀러지	짜수해	키스톤 디자인*	매년
	미정	지능형 로봇 및 관련기술 개론* (C-MOOC)	매년		

주: * 표시는 필수 과목을 의미함

세미나 과목

전공분야	교수	1학기	강의구분	2학기	강의구분
전공 공통	미정	기계공학 세미나 I	매년	기계공학 세미나II	매년

주: 세미나 과목은 Pass/Fail 과목

(2) 개설된 주요 교과목 개요

- 전공공통 -

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 제반문제에 실제 응용하는 방법에 대해서 학습한다.

연구 조사방법 및 공학논문 작성기법(Research Survey and Technical Writing Skills for Graduate Students) -Pass/Fail3학점

최근 국제화 연구교류가 필수적인 요소로 인식되는 때에, 국제적 수준에 부합하는 학술연구논문을 작성하기 위한 효율적인 연구조사방법, 공학논문 작성기법에 대해 강의한다. 이러한 강의는 해외 유수의 대학들이 채택하고 있는 선진화된 강의이다.

기계공학세미나 I / II (Mechanical Engineering Seminar I/II) - Pass/Fail 3학점

대학원 석사과정 3차 또는 4차 학생을 대상으로 개설된다. 수업시간에 학생은 본인의 연구내용을 발표하고 토론을 통해 본인 연구내용의 문제점을 파악한다. 그리고 외부 초청 강사를 초청해서 졸업을 앞둔 학생이 기계공학연구의 최근동향을 엿볼 수 있도록 한다.

- 열/유체/에너지 (Thermal/Fluid/Energy) 전공 -

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 Number가 지배하는 유동, Creeping Flow, 경계층유동을 다룬다.

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

기본 지배방정식 유도 및 응용, 경계층 유동내의 열전달 해석, 관내 유동에 대한 열전달, 난류유동 및 열전달에 대한 기본적인 이해, 물질 전달에 대한 기본 방정식 및 물리적 메카니즘 이해에 있다.

적외선신호분석 (Infra-Red Signature Characterization) 3학점

이 과목에서는 임의의 물체로부터 나오는 적외선 신호의 특징 및 분석 방법에 대하여 공부하고, 이러한 적외선 신호가 대기층을 통과하는 동안에 감쇄되는 특성에 대하여도 공부한다. 분석 과정에는 태양 또는 가타의 광원에 대한 양향도 반영할 수 있는 관련 이론 및 이러한 data의 사용에 대하여도 공부하고, 그리고 대기의 기상 상태가 물체의 적외선 신호에 미치는 영향도 공부한다.

전산 유체역학 및 응용 (Computational Fluid Mechanics and Application) 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.

다상유체역학(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 연구 논문들을 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.

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.

미세유체학 (Microfluidics) 3학점

본 과목에서는 마이크로 스케일에서 일어나는 물리현상과 그 응용분야를 배우고 이를 기초로하여 미세유동의 역학적 특성, 입자의 확산과 분리 현상, 물질 혼합과 열전달에 관하여 이해한다. 또한 이러한 원리들이 어떻게 활용되어 다양한 기능의 마이크로 시스템들이 만들어 지는지 공부한다. 생물학, 의학, 화학, 소형 연료전지 등에 활용되는 마이크로 유체 시스템들을 고찰해 보는 기회도 가진다. 연구실 및 산업현장에서 미시적 스케일의 현상을 이해하고 응용하고자 하는 학생들에게 적합한 과목이다.

고등유체기계 (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.

고등열전도 (Heat Conduction) 3학점

변수분리법(separation of variables), 그린함수(Green's function), 라플라스변환(Laplace transformation), 유한차분법(finite-difference method) 등의 방법을 이용해 다양한 열전도 문제의 해석해(analytic solution) 및 수치해(numerical solution)를 구하는 과정을 다룬다. 그밖에 움직이는 열원에 의한 열전도 현상 및 상변화 과정에서의 열전도 현상을 공부한다.

3D 프린팅 공정의 열전달(구 광응용기계공학) (Thermal Analysis of 3D Printing Process)

레이저 조사에 의한 열전달, 상변화, 유체유동 등의 light materials interaction의 기본 이론을 학습한다. 이를 기반으로 레이저 절단, 드릴링, 용접, 표면개질 등의 기계 가공 및 그 밖의 기계공학 관련 분야에서의 레이저 응용에 대해 소개한다.

신재생에너지를 위한 전기화학 개론 (Introduction to Electrochemistry for Renewable Energy) 3학점

본 과목에서는 신재생 에너지 기술에 대한 전반적인 소개와 더불어 신재생에너지를 저장할 수 있는 에너지 저장 시스템에 대해 자세히 다룬다. 에너지 저장 시스템의 이해를 위해 전기화학에 대한 기본적인 지식을 쌓고, 전기화학이 주로 적용되는 배터리 시스템과 연료전지 시스템에 대한 기본적인 원리를 다룬다.

전기/열 에너지 모듈관리(Management of Electric-Heat Energy Module) 3학점

고발열 전력반도체 에너지 관리기술 기반의 고성능 전력반도체 에너지 관리 및 안정화 기술을 학습한다.

지능형에너지와 스마트인프라(Intelligent Energy and Smart Infra) 3학점

풍력, 태양광 발전을 포함하는 신재생에너지, 가스터빈을 이용한 복합화력을 포함하는 청정화력 발전, 전기저장장치, 환경설비 등 다양한 전력생산 방식 및 부대시설에 적용되는 4차산업 기반 지능형 신기술의 개요를 학습하며 미래 도시를 구성하는 전기 에너지 관련 시설물들의 에너지 도메인과 시 기반 기술을 연계하는 신기술 학습한다.

고성능 열관리 신소재 설계(High-performance Thermal Management Materials) 3학점

고발열 디바이스의 열관리를 위해 최근 연구되고 있는 신소재 물질을 소개하고 소재 구조에 따른 성능 변화에 대해서 학습한다.

- 고체/재료(Mechanics/Materials) 전공 -

유한 요소 해석(Finite Element Method) 3학점

학생들은 미분방정식이 대수방정식으로 변환되는 과정에 대해 우선 상세히 배운다. 고전적인 미분방정식의 해(solution)의 도출과정과 유한요소법에 의한 미분방정식 해 도출과정의 차이점을 배운다. 선형 대수방정식에서 유한요소 해석법으로 공식화, weak form equation의 개념 및 적용 예(example), 유한요소 프로그램의 구성, 수치해의 검토와 수렴성 해석 그리고 유한요소망의 효율성 등을 이해한다. 또한 비선형 탄-소성변형문제와 동역학 문제를 다루고, 한계하중 계산 등의 수치해석결과를 도출하는 상업용 프로그램 소개하고 이를 사용하는 방법에 대해 강의한다.

연속체역학(Continuum Mechanics) 3학점

연속체의 변형을 수학적으로 기술하기 위해 텐서(tensor)개념을 우선 배운다. 좌표선정에 따른 여러 종류의 응력 및 변형률의 정의(definition)에 대해 공부한다. 그리고 소재가 외부하중에 따라 변형을 경험하는 상태(state)에 따른 분류, 즉 탄성체, 탄-소성체, 점-탄성체 및 점성유체의 개념을 배우고 이를 텐서를 사용하여 기술하는 방법을 배운다. 어떤 외력을 받는 구조물/소재 지배방정식을 유도하는 과정을 학생들은 배우고 이를 실제 공학문제에 적용하는 몇 가지 경우에 대해서도 강의한다.

탄성론 (Theory of Elasticity) 3학점

선형과 비선형 탄성재료에 대해 응력과 변형률, 스트레인 에너지, 에너지평형, 일반화된 훅(Hooke)의 법칙과 탄성상수의 개념을 배우고 텐서표기, 응력함수와 복소수함수의 이용을 공부한다. 또한 접촉응력, 균열응력, 전위응력, 열응력과 탄성체내의 파동전파를 다룬다. 나아가 재료의 점탄성 거동의 해석을 위한 여러 모델을 배운다.

소성학 (Plasticity) 3학점

본 과목에서는 미소변형(small deformation) 이론을 기반으로 하는 소성 변형이론을 강의한다. 학생은 항복조건과 소성유동 법칙 그리고 소성변형 영역에서 응력-변형률관계에 대해 기본적으로 배우고 탄성영역에서의 응력-변형률 관계와의 차이점에 대해서도 배운다. 학생은 대변형(large deformation) 이론을 바탕으로 한 운동학(Kinematics)에 대해 또한 배운다. 그리고 학생은 소성이론을 냉간압연, 열간압연 및 단조공정에 응용하는 방법에 대해서도 배운다.

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 확산 크리프 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_r -매개변수 등을 이해한다. 응용 분야로서 고온플랜트 요소의 경년열화, 잔여수명 평가 기법 및 응용 사례 등에 대해 논의한다.

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.

트라이볼로지 (Tribology) 3학점

본 과목은 재료의 마찰, 마모, 그리고 윤활 메커니즘을 다룬다. 모든 접촉하는 기구에서의 마찰, 마모, 윤활 거동, 즉 트라이볼로지적 거동은 기구의 수명과 안전이라는 측면에서 매우 중요한 요소이며 이에 대한 분석이 본 과목의 주요 학습 대상이다. 본 교과를 통해 마찰의 요소, 마모 메커니즘, 윤활 메커니즘에 대한 심도 있는 논의를 진행하며 또한, 베어링과 같은 기계요소 에 대한 트라이볼로지적 메커니즘을 학습한다. 특히, 트라이볼로지 성능을 향상시키기 위한 다양한 표면처리 방법 등에 관해서도 논의한다. 이 외에도 마이크로, 나노, 그리고 바이오 트라이볼로지 등 현재 많은 관심을 받고 있는 연구분야에 대한 논의를 포함한다.

기능성 신소재역학 (Mechanics of Functional Composite Materials) 3학점

두 가지 이상의 성질이 서로 다른 물질이 거시적으로 혼합되어 있는 복합재료의 기계적 특성을 소개한다. 외부 하중 및 환경에 의한 섬유강화복합재료의 변형 및 파손을 관련 이론들을 이용하여 평가하고, 다양한 기전특성 (Electro-mechanical Characteristics)을 가지는 기능성 재료의 전기-기계적 거동에 대해서 다룬다. 특정 조건을 가지는 기계 부품의 제조에 적합한 생산 공정들을 소개하며, 각 기능성 재료의 적절한 제조 방법과 그 응용 예를 다룬다.

에너지하베스팅기술특론 (Advanced Mechanical Energy Harvesting Technology) 3학점

압전 (Piezoelectric) 또는 마찰대전 (Triboelectric) 효과에 의하여 기계에너지 (움직임, 진동 등)로부터 전기에너지를 생산하는 원리에 대해 공부하고, 다양한 응용분야에 대해 논의한다. 또한, 해당원리를 활용한 새로운 응용분야에 대한 연구도 수행한다.

미래사회의 에너지안전(Energy Safety and Risk) 3학점

에너지는 현 기술사회를 지탱하기 위해 공학자뿐 아니라 일반인도 항상 일상생활에 사용되어야만 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 최소화 하기 위해서는 다학문적인 접근이 요구된다. 본 과목에서는 에너지안전 기술의 분야로, 가스안전, 에너지플랜트 안전에 대해 리뷰하고, 에너지안전과 관련된 10가지 주제 - 1. 위험 (Risk) / 2. 위험인식 (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.

연성재료의 기전 거동 (Mechanical and Electrical Behavior of Functional Polymers) 3학점

A polymer is a substance or material consisting of very large molecules, or macromolecules, composed of many repeating subunits. Due to their broad spectrum of properties, both synthetic and natural polymers play essential and ubiquitous roles in everyday life. The purpose of this course is to present to students the basic principles necessary to understand the mechanical and electrical behavior of (functional) polymers and their applications to polymer actuators and sensors. The course assumes a basic knowledge of materials science and engineering, and mechanics of materials. The student will grasp concepts of structure from bonding to microstructure, and then learn to consider the interrelationships between structure and property. With these tools and the subject matter outlined in this course, students will obtain a wide knowledge of modern challenges to the application of functional polymers.

나노-바이오 재료의 물성 예측 및 분석(Property Predictions and Characterization of Nano-Biomaterials) 3학점

휴먼-머신 공존기술에 활용될수 있는 나노-바이오 재료의 물성 예측 및 분석에 대해 이해하는 학문으로 기능성 나노-바이오 재료의 공학적 활용을 위한 재료 특성에 대해 학습하고, 원자 현미경 (AFM) 등의 분석 장비를 활용한 표면 및 기계적 특성 분석, 환경조건에 따른 물리 화학적 특성 등에 대한 이론적 접근을 통해 나노-바이오 재료의 응용 분야를 학습한다.

- 시스템/제어 (System/Control) 전공 -

동역학 특론 (Advanced Dynamics) 3학점

3차원 강제운동해석을 다룬다. 3차원 벡터 및 강제운동의 기구학, Inertia tensor 등을 배우고 특히 축대칭 강체의 해석들을 주로 하며 Analytical dynamics도 소개한다. 강제 운동 방정식의 형성과 다물체(Multi body)시스템에 대한 constraints, 수치해석법을 배운다. Hamilton의 정리, Lagrange 방정식, Holonomic, Nonholonomic Constraints, Generalized Coordinates and Forces 물체 관성의 이론적, 수치적 계산 방법에 대해 연구한다.

고급 로봇공학(구 로봇공학 특론) (Advanced Robotics) 3학점

로봇의 기구학적, 동역학적 해석, 로봇의 위치 및 힘의 제어, 로봇을 위한 프로그래밍에 관하여 논의한다. 또한, 로봇 제어 방법에 대한 최근 이론의 학습과 지능로봇에 대한 연구도 수행 한다.

선형 제어시스템(구 제어공학 특론) (Linear System Control) 3학점

본 강의는 다양한 현대제어이론 및 선형/비선형 시스템 해석 기법들을 익혀 다양한 제어시스템을 분석하고 이를 기초로 각 시스템에 적합한 제어를 설계하는 능력 배양을 목표로 한다. 이를 위하여 본 강의에서는 시스템의 안정도 분석을 위한 Lyapunov 기법, 관측기 설계법, Robust control, Bang-bang control, LQG/LTR control, Sliding mode control 등과 같은 현대 제어 기법들에 대해 강의한다.

진동공학 특론 (Advanced Engineering Vibration) 3학점

연속체 진동학에 대한 연구는 매우 흥미로우며 이론적으로 스트링, 바, 막, 플레이트, 쉘 및 기타 연속적인 물체들이 어떤 고유진동수와 모드 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.

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.

유연 구조물의 동적 해석 및 응용 (Dynamic Analysis of Flexible Bodies and Its Applications) 3학점

본 과목에서는 Hamilton 원리, d'Alembert 원리, 가상일 원리 및 변분원리 등의 해석적인 방법을 이용하여 유연 구조물의 구성방정식, 운동방정식 및 경계조건 등을 다룬다. 또한 이를 위해 텐서, 적분 정리 및 좌표변환, 연속방정식, 편미분 방정식 및 그 해법 및 고유치 해석 등을 포함하여 배운다. 또한 판, 보, 봉 등을 포함하는 유연 구조물에 대한 파동과 진동에 대한 해석 방법 및 이의 응용을 다룬다.

비선형 제어시스템(구 최적화 이론 및 응용) (Control of Nonlinear Systems) 3학점

본 강의는 다양한 최적화 이론 및 알고리즘을 자신의 전공 분야 연구에 적용 하고자 하는 석/박사 과정 대학원생을 수감 대상으로 한다. 본 강의는 다양한 공학문제에서 요구되는 최적화 문제를 해결 할 수 있는 능력을 갖추기 위하여 주어진 문제를 최적화 문제로 정식화 하고, 이러한 수학적 모델의 해를 구하는 다양한 최적화 알고리즘의 이론과 적용을 소개한다. 이를 위해 본 강의에서는 Linear and nonlinear programming 및 Duality 등에 관한 최적화의 기본적인 이론과 Deterministic /Stochastic 최적화 알고리즘에 대해 강의한다. 또한, 본 강의는 이와 같은 최적화 이론 및 알고리즘들이 다양한 공학 문제들에 어떻게 적용될 수 있는지에 관한 내용을 포함한다.

인간중심 로봇공학 특론 (Advanced Human-Centered Robotics) 3학점

인체 공학 기반의 로봇 기구, 구동기 및 센서 설계 및 제어, 동작경로 생성 등에 대한 내용을 다루고, 팀별 프로젝트 등을 통해 인간 중심 로봇공학에 대한 실무적인 이해도를 높인다.

디지털 제어시스템 (구 강인최적제어) (Control of Digital Systems)

디지털 신호 처리를 위한 대표적인 기법인 z변환과 상태변수법을 배우고 이를 이용하여 디지털 시스템의 특성을 해석하고 디지털 제어를 설계하는 방법론을 익힌다.

비선형 진동 (Non-linear Vibration) 3학점

비선형 진동은 유관 엔지니어링과 응용물리 분야에서 많은 관심을 끌고 있는 주제로 이를 다루는 주된 접근 방법은 작지만 중요한 동적 인자(들)의 점근적 전개를 이용하여 해석하는 것으로 본 교과목의 핵심은 이러한 해석적인 방법을 통해 현대 공학적 관심을 끌고 있는 다양한 운동체의 분기특성 등을 포함하는 비선형 진동특성을 학습하는 것이다.

랜덤진동 (Random Vibration) 3학점

랜덤(불규칙)진동은 비결정적(non-deterministic) 운동을 의미하는 것으로, 현재까지의 진동 거동으로부터 미래의 거동을 정확하게 예측할 수 없는 진동 현상을 의미한다. 불규칙성은 모드 형상이나 고유 주파수와 같은 시스템 특성이 아니라 입력신호가 불규칙한 경우로서, 이러한 입력신호에 대한 구조물의 응답은 일반적으로 통계학적 또는 확률적 접근 방식을 사용하여 해석한다. 본 과목에서 다루는 내용은 다음과 같다: 랜덤신호의 특성, 랜덤프로세스의 연산, 선형 동역학시스템에서 랜덤진동의 적용 등.

휴먼-기계 시스템을 위한 AI (Artificial Intelligence for Human-machine System) 3학점

다양한 머신러닝 기법들의 수학적 원리를 소개하고 이를 바탕으로 휴먼-기계 시스템의 성능을 향상시키기 위한 인공지능 기술들을 배운다.

인간-로봇 상호작용 3학점

This course will discuss the basic concept of human-centered robotics and will provide essential tools to design and control interactive robotic systems. The topics include not only theoretical backgrounds, but also various practical applications in human environments. The successful students will be expected to have a strong technical background for robot industries as well as advanced academic careers.

(Pre-requisites: "Introduction to Robotics", "Automatic Control", "Advanced Robotics")

- 설계/생산 (Design/Manufacturing) 전공-

전산원용설계 (Computer Aided Design) 3학점

본 과목에서는 컴퓨터를 이용한 3차원 형상의 표현에 필요한 여러 가지 이론들을 다룬다. 특히 자유곡면을 포함하는 형상을 표현하기 위한 곡선, 곡면, 솔리드의 표현 방법에 대해서 전반적으로 공부하고, 3차원 공간상에서의 변환, 컴퓨터 그래픽스의 기본적인 부분에 대해서도 다룬다. 3차원 CAD이론은 설계, 제조 및 해석의 기반이 되는 3차원 형상의 모델링에 필수적인 기술이다.

3차원 기하학 (Three-Dimensional Objects Modeling and Multiple View Geometry) 3학점

본 교과목에서는 3차원 형상을 컴퓨터로 모델링하는 기법에 대해서 간단히 다루고, 3차원 형상을 두 개 이상의 카메라 이미지로 획득하는 경우 이 영상 이미지와 형상의 관계에 대해서 배운다. 이를 위해서 projective geometry와 transformation에 대한 기본 내용을 습득하고 camera geometry 및 two-, three-view geometry를 공부한다.

접합론 (Joining Process) 3학점

Welding, Brazing, Soldering등의 산업 현장에서 많이 이용되고 있는 기술을 학문적으로 요약하여 접합원리, 접합 현상 및 사용용도, 목적 등을 주요 내용으로 하며, 접합부의 품질향상 방법을 연구한다. 아울러, 각종 마이크로 접합법의 종류 및 원리, 접합 현상 등을 소개한다.

가공프로세스 특론 (Advanced Manufacturing Process) 3학점

박막(Thin film) 및 후막(Thick film)의 대기 및 진공 중에서 생성·성장시키는 방법과 각종 가공 프로세스에 따른 막의 특성 및 계면 반응 및 확산 등을 주요 내용으로 하고 있다. 생산공정에 적용되는 각종 프로세스 중에서 주물, 단조, 압연, 압출, 인발 등의 소성가공분야와 선삭, 밀링등의 절삭분야의 이론과 가공시의 문제점 및 해결방법 등을 습득시킨다.

응용 기계설계 (Advanced Machine Design) 3학점

여기에서는 기계요소를 중심으로 배우는데 먼저 coupling, belt, clutch and brake을 다루게 되고 상세하게 power transmission의 중요 요소인 치차를 공부하게 된다. 먼저 기어의 종류를 배우고 기어의 치형설계로 외치차대 외치차 그리고 내치차등을 공부하게 되고 중요한 감속기인 유성치차 구조와 원리설계 등에 대하여 공부하게 된다. 특히 기어의 강도평가 시스템을 프로그램 중심으로 공부하게 된다.

마이크로 시스템 패키징 특론 (Advanced Microsystems Packaging) 3학점

본 과목은 마이크로 시스템의 Microelectronics, Photonics, RF와 MEMS의 전반적인 기술을 소개하고 기반기술(Fundamental Technology)인 재료, 어셈블리, 제조, 해석 기술 및 집적기술, 그리고 각 응용분야에 대해구동원리, 제작 방법 등을 심도 깊게 공부, 학습한다. 또한, 센서 및 액추에이터 등의 마이크로시스템의 전기적 패키지 디자인, 신뢰성 디자인, 열 관리, 신뢰성 평가 수법에 대해 학습함으로써 설계과 신뢰성 평가 능력을 배양한다.

복잡시스템 설계 특론 (Advanced Design Methodology for Complex Systems) 3학점

현대적 공학시스템들은 종종 다양한 단위계의 수평 및 계층적 결합구조, 고비용 해석모델, 복잡한 연관성을 가진 데이터, 높은 불확실도, 등의 성격을 가지고 있다. 본 교과목에서는 이러한 복잡시스템을 통합적 체계적으로 설계해 나가기 위해 필요한 기법들을 다룬다. 수강생들은 복잡시스템의 효율적 설계를 위한 최신의 문제정의 기법, 메타모델링 기법, 최적화 및 의사결정 알고리즘 등을 배울 것이다.

정밀공학특론 (Advanced Precision Engineering) 3학점

정밀공학은 정밀생산, 정밀설계, 정밀측정, 정밀제어, 메카트로닉스 분야를 포함한다. 기계부품들이 보다 고정도화, 복잡화, 고품질화 됨에 따라 이에 대응하는 초정밀 기계부품에 적용되어야 하는 요소들을 습득하고, 실제 초정밀 기계부품에 응용하는 방법을 배운다.

공업재료특론 (Advanced Engineering Materials) 3학점

기계공학 및 소재산업에 사용되는 각종 공업재료(금속, 비철금속, 특수강, 합금강, 신소재 등)의 구조 및 일반적인 특성을 습득시킨다. 또한 각종 공업재료의 사용용도와 사용 환경에 따라 발생하는 각종 결함과 파손 형태 등을 소개하고, 사용 환경에 맞는 신뢰성 평가 방법 및 분석기법을 학습한다.

머신러닝 및 딥러닝 입문 (Introduction of Machine Learning and Deep Learning) 3학점

컴퓨터가 학습할 수 있도록 하는 알고리즘과 기술을 기계공학 분야에 응용하는 학문

지속가능설계특론 (Advanced Sustainable Design) 3학점

피로의 역학적/현상적 메커니즘을 이해하고 하중을 지지하는 주요 기계부품의 피로수명을 정확히 예측하여 기계부품 설계에 적용하는 방법론을 학습하는 학문

인체운동역학 고려 설계 3학점

인체의 거동 시 내부 및 외부에서 일어나는 역학적, 생체학적 및 생리학적 현상에 대한 근원적 탐구와, 이를 고려한 재활보조기구를 설계하는 학문

웨어러블 로봇 (Wearable Robot) 3학점

인간의 능력을 보조, 재활, 증강시켜 줄수 있는 다양한 웨어러블 로봇에 대한 전반적인 이해와 새로운 웨어러블 로봇을 설계하는 학문

센서공학 (Sensor Engineering) 3학점

센서는 다양한 물리/화학적 인자를 계측하여 우리가 읽고 기록하며 해석할 수 있는 수치로 변환해주는 기기를 의미하며 IoT 기술의 필수 요소기술이다. 본 강의에서는 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.

마이크로/나노 광공학 (Micro/Nano Optical Engineering) 3학점

기하광학에 관한 기본 개념을 학습하여 렌즈 및 광학 시스템의 설계 및 분석 능력을 습득하며, 빛의 파동적인 성질에 관한 기본 개념을 체계적으로 학습함으로써 광학과 바이오센서 등 다양한 분야에서 그 중요성이 증대되고 있는 연구, 개발 및 응용에 대한 폭넓은 지식을 습득한다. 이를 바탕으로 디스플레이, 이미징, 정보저장기기, 마이크로/나노 광학 부품의 동작 원리 및 설계 기술을 이해한다. 또한 마이크로/나노 광학 부품의 제작을 위한 photo lithography, E-beam lithography, Micro machining 등의 마이크로/나노 가공기술 및 Injection molding, Hot embossing, UV-replication 등의 복제기술을 배운다.

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

현대적 공학시스템은 데이터의 부재, 다양한 가정, 또는 시스템에 대한 이해부족 등 다양한 요인으로 인하여 높은 불확실성을 가지고 있다. 본 과정에서는 공학시스템의 불확실도 측정 및 이러한 불확실성에 대한 대처법 및 위기관리법에 대하여 배운다. 수강생들은 복잡시스템의 불확실도 측정을 위한 메타모델링 기법, 통계학적 신뢰도조사, 신뢰성 기반 설계, 강건설계 등 불확실도가 높은 공학시스템 설계의 의사결정 알고리즘을 배운다. 본 과정은 기초 통계학을 이미 수강한 학생들에게 맞춰 진행된다.

- 로봇 융합(Robotics & Technology Convergence) 전공 -

키스톤디자인 (Keystone Design) 3학점

본 과목은 미리 공지된 기능과 사양을 충족시키기 위해 제어, 구동, 감지와 관련된 지능형 웨어러블 로봇의 구성요소를 직접 설계하고 제작하는 내용을 다루는 실용적 설계 및 제작과목이다. 정해진 기능을 충족시키기 위한 소프트웨어 혹은 하드웨어의 설계를 위해 필요한 이론 강의 선수가 필요하며, 구성요소 제작 후 작품을 교내외 경진대회에 출품하는 것을 의무로 정한다.

지능형 로봇 및 관련기술 개론 (C-MOOC) (Intelligent Robot Engineering(C-MOOC)) 3학점

본 과목은 로봇의 핵심 구성요소인 제어, 감지, 구동에 해당하는 제어이론, 센서, 액추에이터의 설계 및 응용에 대한 실용적 전문지식을 소개하고, 로봇을 구성하는 구조에 사용되는 기능성 재료, 운동특성 평가, 인공지능을 이용한 동작제어, 생체신호 감지를 위한 센서 제작, 인간의 기능을 보완하고 증강시키기 위한 고효율 구동기 설계 및 제작 등 로봇 설계에 핵심적인 전공지식을 소개하는 과목이다.

소프트 웨어러블 테크놀로지 (Soft Wearable Technology) 3학점

본 과목은 유연한 폴리머 기반 리본 및 섬유를 이용한 직조형태의 웨어러블 센서를 설계하고 제작하는 내용을 학습한다. 센서 재료인 전기활성고분자의 전기적/기계적 특성을 이해하고, 다양한 형태로 제작된 전기활성고분자와 그 표면에 적용되는 전극의 특성 등을 심도 있게 다룬다. 센서 및 전극 재료에 따른 적용분야를 결정하고, 응용에 적합한 전극의 사양을 결정하는 방법을 익힌다. 유연하고 신축성 있는 센서를 일반적인 의복형 구조에 적용하기 위한 기계, 재료, 전기적 실용지식을 학습한다.

다물체 동역학 (Multibody Dynamics) 3학점

본 과목에서는 다수의 물체로 이루어진 시스템의 움직임에 대해서 다룬다. 특히 다관절 로봇 시스템을 수학적으로 해석하기 위한 kinematics, constraints, kinetics, equation of motion 등에 관련된 방법론들을 배우며 다양한 동적 시스템 해석에 적용해 본다.

인체동역학 시뮬레이션 (Simulation of Human Dynamics) 3학점

인체의 움직임을 표현할 수 있는 Simple Model 수립 및 활용에 대한 내용을 다루고, 근골격계 시뮬레이션을 활용하여 인체의 복잡한 움직임 시 근육 및 관절의 움직임을 시뮬레이션 분석할 수 있는 능력을 배양한다.

<전공 연구>

전공연구 I (Studies in Major Field I) 2학점

전공연구 II (Studies in Major Field II) 2학점

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

<프로젝트 연구>

프로젝트 연구 I 3학점

프로젝트 연구 II 3학점

프로젝트 연구 III 3학점