

기계공학과

(Dept. of Mechanical Engineering)

설치 과정 : 석사과정, 박사과정, 석·박사통합과정

학과 소개

오랜 역사와 전통의 대학원 기계공학과에서는 1979년에 석사 과정을 설치하고 1983년에 박사 과정을 설치하여 중공업, 조선, 항공, 자동차 산업 및 타 첨단 산업의 근간을 이루고 있는 기계공학 분야의 학문적 기술적 발전을 도모하고 있다. 기계공학과는 그동안 많은 공학 석사, 박사를 배출하였으며 이들은 다양한 관련 분야에서 고급 기술 인력, 연구 및 교수 요원으로서 활발히 활동하고 있다. 기계공학과에서는 주로 에너지 및 에너지 변환과 관련된 열역학 분야, 유동가시화 및 공력 설계와 관련된 유체역학 분야, 첨단 열교환기 및 열유체기기 설계와 관련된 열전달 분야 등에 대한 기초 학술 연구를 수행하고 있으며, 이를 실제 공학 문제에 적용하는 설계, 생산, 제어 기술 등의 전문 응용 기술을 개발하고 있다. 또한 변화하는 추세에 대응하여 MEMS, NT(nanotechnology), BT(biotechnology) 등과 관련된 micro thermofluid 분야의 연구와 교육을 시도하고 있다.

교육 목표

기계공학과에서는 석사과정, 박사과정, 석·박사통합과정을 두고, 기계공학의 기본 원리의 이해에서부터 설계의 적용은 물론, 첨단기술의 개발, 타 학문분야와 기계공학의 효과적인 접목 등을 할 수 있는 종합적인 능력을 갖춘 기술 인력과 연구 인력을 양성하는 것을 교육목표로 한다. 이를 위해 열역학, 유체역학, 열전달 등 기본 분야의 교육을 제공하고 있으며, 터보기계, 내연기관, 플랜트, 냉동공조 시스템, 자동제어 시스템 등의 최적 설계 및 경제적인 생산에 적용할 수 있는 창의적 응용 기술을 교육하고 있다. 특히 기자재를 충분히 확보하여 실험 교육을 구현하고 있으며, 실험실별로 산학협동 공동연구에 참여함으로써 현장감 있는 공학 실습 기회를 제공하고 있다.

전공 분야

분 야	개 요
기계공학 전공 (Mechanical Engineering Major)	기계공학에 관한 종합 능력을 갖춘 기술 인력과 연구 인력을 양성한다.

학과 운영내규

1. 선수과목

- 1) 타계열 출신 석사과정 또는 박사과정, 석박사 통합과정 학생에 대하여 대학원 기계공학과 학사관리 위원회에서 신입생 개인별로 선수과목을 최대 12학점까지 지정할 수 있다.

- 2) 교과내용상 위와 유사한 과목을 출신 대학에서 이수한 경우, 학과학사관리위원회에서 이수인정 여부를 결정한다.

2. 외국어 시험

- 1) 외국어시험의 응시자격 및 응시절차는 대학원 학칙 및 대학원 학사운영규정에 준한다.
- 2) 박사과정에 대하여 제2외국어 시험을 실시하지 않는다.

3. 종합시험

- 1) 종합시험의 응시자격 및 응시절차는 대학원 학칙 및 대학원 학사운영규정에 준한다.
- 2) 종합시험은 석사과정 2과목, 박사과정 3과목으로 한다.

4. 학위청구논문

- 1) 논문계획서는 지도교수의 확인을 받아 석사과정은 3차 학기 개강 1주내, 박사과정은 4차 학기 개강 1주내에 주임교수에게 제출하여야 한다.
- 2) 본심사 직전 학기말까지 논문지도평가를 통과(pass)하여야 한다.
- 3) 석사과정은 논문예비심사를 실시하지 않는다.
- 4) 박사과정 논문예비심사는 본심사 학기 초까지 실시하며, 예비심사용 논문원고를 심사일 2주 전에 주임교수에게 제출하여 예비심사위원회에 전달되도록 해야 한다.
- 5) 본심사용 학위청구논문은 전기에 졸업하고자 하는 대학원생은 10월 초까지, 후기에 졸업하고자 하는 대학원생은 4월 초까지 제출하여야 한다. 기간 내 제출하지 않은 논문은 심사에서 제외한다.
- 6) 논문심사는 석사과정은 2회, 박사과정은 3회를 실시하며, 논문심사 날짜는 지도교수가 심사위원과 협의하여 정한다. 논문은 각 심사일 2주 전에 심사위원에게 제출하여야 한다.

부 칙

이 내규는 2016년 3월 1일부터 시행한다.

교과과정표

◦ 전공(Major Courses)

교 과 목		학점	강의	실습	수강대상
응용수학특론	(Advanced Applied Mathematics)	3	3	0	석사
수치해석특론	(Advanced Numerical Analysis)	3	3	0	
열역학특론	(Advanced Thermodynamics)	3	3	0	
유체역학특론	(Advanced Fluid Mechanics)	3	3	0	
열전달특론	(Advanced Heat Transfer)	3	3	0	
자동제어특론	(Advanced Topics in Control Engineering)	3	3	0	
공학실험법	(Experimental Methods for Engineers)	3	2	2	석·박사 공통
전산열역학	(Computational Thermodynamics)	3	2	2	

교 과 목		학점	강의	실습	수강대상
열물성특론	(Advanced Thermophysical Properties)	3	3	0	
경계층이론	(Boundary Layer Theory)	3	3	0	
전산유체역학	(Computational Fluid Dynamics)	3	2	2	
난류유동	(Turbulent Flow)	3	3	0	
유체기계특론	(Advanced Turbomachinery)	3	3	0	
전산열전달	(Computational Heat Transfer)	3	2	2	
냉동공학특론	(Advanced Refrigeration)	3	3	0	
열환경공학	(Thermal Environmental Engineering)	3	3	0	
열기관	(Heat Engine)	3	3	0	
연소기기	(Combustion Devices)	3	3	0	
가스터빈특론	(Advanced Gas Turbine)	3	3	0	
에너지공학특론	(Advanced Energy Engineering)	3	3	0	
차량HVAC시스템	(Vehicle HVAC System)	3	3	0	
기계공학연구	(Case Studies in Mechanical Engineering)	3	3	0	
기계공학특강	(Special Topics in Mechanical Engineering)	3	3	0	
고온열공학	(High Temperature Thermal Engineering)	3	3	0	
생체모방공학	(Biomimetic Engineering)	3	3	0	
바이오의료기기	(Biomedical device)	3	3	0	
환경기계특론	(Special Topics on Environmental Machines)	3	3	0	
신재생열원	(Renewable Energy Sources)	3	3	0	
시뮬레이션소프트웨어	(Simulation Software)	3	3	0	
빌딩자동화시스템	(Building Automation System)	3	3	0	
산학협동세미나 1	(Industry-University Cooperative Seminar 1)	1	1	0	
산학협동세미나 2	(Industry-University Cooperative Seminar 2)	1	1	0	
산학협동특강	(Industry-University Cooperative Special Lecture)	2	2	0	
연구윤리와논문연구	(Research Ethics & Thesis Study)	3	3	0	
HVAC설비특론	(Advanced HVAC System)	3	3	0	
열유체설비계측	(Measurements in Thermofluidic HVAC System)	3	3	3	
에너지시스템설계	(Design of Energy Systems)	3	3	0	
에너지시스템제어	(Energy System Control)	3	3	0	
플랜트EPC	(Plant EPC)	3	3	0	
마이크로열유체공학특론	(Advanced Micro Thermofluids)	3	3	0	
에너지융합기술	(Energy convergence technology)	3	3	0	
열유체계측특론	(Selected Topics of Measurements in Heat Transfer and Fluid Flow)	3	2	2	
열역학시스템연구	(Studies on the Thermodynamic Systems)	3	3	0	
통계열역학	(Statistical Thermodynamics)	3	3	0	
유체상평형	(Fluid Phase Equilibria)	3	3	0	
점성유체유동	(Viscous Fluid Flow)	3	3	0	
비뉴턴유체역학	(Non-Newtonian Fluid Mechanics)	3	3	0	
전달현상특론	(Advanced Transport Phenomena)	3	3	0	
압축성유동	(Compressible Flow)	3	3	0	
응용CFD	(Applied Computational Fluid Dynamics)	3	2	2	
대류및복사열전달	(Convection and Radiation Heat Transfer)	3	3	0	박사
전자장비냉각	(Cooling of Electronics)	3	3	0	
물질전달특론	(Advanced Mass Transfer)	3	3	0	
응용공기조화특론	(Applied Air Conditioning)	3	3	0	
응용냉동공학특론	(Applied Refrigeration)	3	3	0	
환기및공기청정	(Ventilation and Air Cleaning)	3	3	0	
극저온냉동	(Cryogenic Engineering)	3	3	0	
생산열공정	(Thermal Transport in Materials Processing)	3	3	0	
열동력특론	(Advanced Heat Power)	3	3	0	
연소공학특론	(Advanced Combustion)	3	3	0	
열기기설계특론	(Advanced Design of Thermal Equipments)	3	2	2	

교 과 목		학점	강의	실습	수강대상
최적제어	(Optimal Control)	3	3	0	
응용자동제어특론	(Application of Advanced Control Engineering)	3	3	0	
공정제어	(Process Control)	3	3	0	
기계공학특수연구	(Special Studies on Mechanical Engineering)	3	3	0	
기계공학세미나	(Seminar in Mechanical Engineering)	3	3	0	
다상유동	(Multi-phase Flow)	3	3	0	
스마트융복합기술	(Smart Convergence Technology)	3	3	0	
국제협력특강	(International Cooperation Seminar)	3	3	0	

교과목 개요

- 응용수학특론(Advanced Applied Mathematics)**
 수학의 응용적인 기법을 상미분 방정식, 편미분방정식, 방정식의 해석적인 취급, 고유치문제, 변분법 및 근사방법, 복소수함수론 등을 위주로 강의한다.
- 수치해석특론(Advanced Numerical Analysis)**
 기본적인 수치 계산을 기초로 하여 실제적인 공학문제의 해결을 위한 전산기 연산기법을 다루며, 내용으로 연립선형방정식, 다변수 함수의 최적화이론, 수치미분과 적분, 초기치 문제와 경계치 문제, 편미분 방정식에 대한 수치해석 등의 소개 및 프로그램 요령을 연구한다.
- 열역학특론(Advanced Thermodynamics)**
 열역학의 제반 개념과 이들의 전개 방법, 발전 과정, 응용 등을 고찰하고, 엔트로피와 정보 이론, 통계 열역학, 비가역 열역학 등에 대한 기초 개념에 관하여 연구한다.
- 유체역학특론(Advanced Fluid Mechanics)**
 유체역학의 기본원리를 발전시켜 다음 분야에 총괄적으로 응용될 내용을 취급한다. 점성유체의 개념, 지배 방정식, 3차원 Potential 유동, 비압축성 점성유체의 정확한 해와 근사해, Low Reynolds Number 유동해석 등
- 열전달특론(Advanced Heat Transfer)**
 전도에 의한 기본이론, 1, 2차원 정상상태 및 1차원 비정상상태의 열전도에 대한 수학적 해 및 간단한 수치해를 구하는 방법, 대류 열전달의 기본 이론, 대류 열전달에 관계되는 연속 방정식, 운동량 방정식, 에너지방정식의 해석, 층류운동에 대한 대류 열전달 해석, 복사에 대한 기본이론, 복사형상계수의 결정 등에 대하여 논한다.
- 자동제어특론(Advanced Topics in Control Engineering)**
 비선형 제어이론에 대해서 연구하고, 실제 시스템에 적용할 수 있는 제어 설계 방법에 대해 연구한다. Describing Function, Inverse Nonlinearity 등
- 공학실험법(Experimental Methods for Engineers)**
 실험에 필요한 제반 계획을 세우기 위한 실험계획법과 실험데이터 분석을 위한 회귀분석, 상관분석, 분산분석과 같은 통계적 분석 방법에 관하여 학습한다.
- 전산열역학(Computational Thermodynamics)**
 열역학 시스템의 제 문제를 수치적 방법으로 접근하여 모델링, 해석, 모사, 최적화 설계 등의 개념을 배우고 전산 프로그램을 작성한다.

- 열물성특론(Advanced Thermophysical Properties)**
 열유체 시스템에서 이용되는 작동 유체의 열역학적 및 물리적 성질인 P-V-T 관계, 증기압, 잠열, 비열, Gibbs 형성 에너지 등을 연구하며 이들을 수학적으로 표현하는 방법을 제시한다. 물성치의 정량적 예측 방법과 이의 정확도 등에 대하여 연구한다.
- 경계층이론(Boundary Layer Theory)**
 점성유동과 경계층의 개념, Navier-Stokes 방정식과 그 해, 경계층 방정식의 근사해, 층류의 열경계층, 경계층, 제어방법, 비정상 상태의 경계층을 다룬다.
- 전산유체역학(Computational Fluid Dynamics)**
 유한체적법을 이용한 일반적인 2차원 열전도 및 점성 유체유동 현상의 수치해석을 위한 이산화방법 및 계산기법을 소개하고, 실제 문제에 응용하기 위한 프로그램을 작성한다.
- 난류유동(Turbulent Flow)**
 난류유동의 물리적 현상 및 관계되는 이론을 학습하며, 난류유동의 해석적 모델의 개발과 응용 및 난류유동의 공학적 응용 등을 다룬다. 포함되는 내용으로는 난류유동의 기본방정식들의 유도, 난류유동의 개념, 난류의 생성 및 소산, 와동역학, 난류스케일, 상관, 난류스펙트럼, 난류모델 등의 내용을 포함하여 최신 난류유동 이론에 관한 내용을 다룬다.
- 유체기계특론(Advanced Turbomachinery)**
 유체기계에서의 에너지 변환, 기계내부의 유체유동, 원심형 펌프와 터빈의 원리, 펌프와 터빈의 성능 등 유체를 취급하는 각종기계의 원리, 응용 및 설계 과정을 다룬다.
- 전산열전달(Computational Heat Transfer)**
 전도, 대류 복사, 응축, 증발과 관련된 열전달 현상을 수치해석적인 기법 및 전산기법을 이용하여 해를 구하는 방법 등을 위주로 강의하며, 실제 응용열전달 문제를 전산실습을 통하여 직접 수행한다.
- 냉동공학특론(Advanced Refrigeration)**
 냉동사이클, 냉동시스템의 요소별 특성 및 시스템 성능분석, 냉매, 제어 등을 강의한다.
- 열환경공학(Thermal Environmental Engineering)**
 실내공기질(Indoor Air Quality), 습공기선도, 냉난방부하, 실내 오염물질, 열적 쾌적성, 환기 효율, 실내 기류 시뮬레이션 등 실제적인 실내 열환경 관련 이론과 실제에 관하여 학습한다.
- 열기관(Heat Engine)**
 보일러, 증기 터빈 등 열기관의 요소 설계와 특성, 시스템 내의 각종 연소 현상에 대한 실제 문제를 연구한다.
- 연소기기(Combustion Devices)**
 연소 기기의 해석 및 설계에 필요한 열역학, 유체역학, 화학반응, 화학 평형 등의 기초지식에 대하여 논한다.
- 가스터빈특론(Advanced Gas Turbine)**
 터빈과 압축기, 연소실내의 유동현상에 대한 열역학 및 유체역학, 터빈 주요부의 해석, 가스터빈의 선도효율 및 성능 등을 포함하여 가스 터빈의 이론, 기본 사이클, 열역학 및 항공역학적 문제를 비가역과정이론을 사용하여 연구한다.

- 에너지공학특론(Advanced Energy Engineering)**
 태양열, 조력, 풍력에너지 등의 대체에너지 이용 공정 및 에너지 자원의 효율적 이용을 위한 에너지 관리에 관하여 강의한다. 에너지 문제에 관한 전반적인 공학지식을 토대로 사회적 및 경제적 타당한 에너지 사용방법에 관하여 강의한다.
- 차량HVAC시스템(Vehicle HVAC System)**
 승용차 및 버스 등 차량 내에 사람에게 쾌적한 환경을 제공하기 위한 난방, 환기 및 공기조화기술을 적용한다. HVAC용 압축기, 열교환기, 제어기 등 구성부품들에 대하여 학습하고, 차량용HVAC 시스템의 사이클 해석을 수행하고, 실차에 대한 HVAC 시스템 설계 역량을 배양하여 실제 공학문제 해결에 응용한다.
- 기계공학연구(Case Studies in Mechanical Engineering)**
 필요에 따라 선정된 열유체 시스템의 특성, 모델링, 해석 방법 등에 관하여 사례를 연구한다.
- 기계공학특강(Special Topics in Mechanical Engineering)**
 특정 열유체 시스템의 모델링, 해석 방법, 성능 특성 등에 관하여 연구한다.
- 고온열공학(High Temperature Thermal Engineering)**
 연소 및 열전달 관련하여 고온에서 발생하는 현상들에 대한 이론을 공부한다. 가스연소, 액체연소, 고체연소, 촉매연소, 대류 및 복사열전달, 가스 분석, 공해물질 분석 등의 전문적 학문을 공부한다. 이 과목은 연소기, 화학 및 환경 플랜트 건설, 각종 열전달 기기의 설계에 활용된다.
- 생체모방공학(Biomimetic Engineering)**
 매우 효율적이고 기능적으로 설계된 자연계의 생명현상을 이해하고, 여기에 숨어있는 공학적 원리를 배운다. 눈에 보이지 않는 작은 스케일에서 절묘하게 조절되고 있는 생명현상을 탐구하고, 이를 모방한 새로운 공학적 시스템을 구상해본다.
- 바이오의료기기(Biomedical device)**
 병원에서 사용되는 진단 및 치료용 의료기기 개발에 활용된 다양한 융합기술을 학습한다. 관련된 기초 생리학과 공학적 원리 및 측정기술을 함께 다룬다. 또한 개인별 맞춤형 서비스를 지향하는 미래 의료환경에서 필요한 의료기기의 최신 연구개발 동향을 파악한다.
- 환경기계특론(Special Topics on Environmental Machines)**
 각종 폐기물과 하수처리 시스템, 공해방지시설 등 환경제어 기기들의 원리 및 기계공학적 접근방법을 학습한다. 또한, 설계이론을 습득하여 실무능력을 배양한다.
- 열유체측정특론(Selected Topics of Measurements in Heat Transfer and Fluid Flow)**
 측정시 발생하는 오차의 추정, 오차의 전파, 그리고 오차분석에 관하여 학습하고 열전대, RTD, 액정 크리스탈 등을 이용한 온도측정 원리, 레이저 도플러 유속계와 열선유속계 등을 이용한 유속측정 원리, 광학기기를 이용한 온도측정 방법과 유체가시화 방법 등 첨단실험기법에 관하여 연구한다.
- 열역학시스템연구(Studies on the Thermodynamic Systems)**
 열역학 시스템의 모델링 및 해석 방법을 다룬다. 새로운 열역학 사이클과 최근의 각종 열유체 시스템에 관한 원리, 응용, 실제 등을 연구한다.
- 통계열역학(Statistical Thermodynamics)**
 미시적 관점에서 본 물질의 거동을 해석한다. 기초적인 확률론과 양자역학을 공부하고 고전 열역학에서 다룬 제반 이론을 통계적 방법을 통하여 재조명한다. 화학 평형, 이상 기체 거동, 실제 기체 거

동, 비평형 과정, 비가역 과정 등을 통계적으로 해석한다.

- **유체상평형(Fluid Phase Equilibria)**
화학 평형 이론, 순수 냉매와 혼합 냉매의 상평형과 물성치, 이를 이용하는 냉동 사이클 해석 등에 대하여 연구한다.
- **점성유체유동(Viscous Fluid Flow)**
유체역학 및 열전달을 전공하는 대학원생을 대상으로 점성유체유동의 역학원리를 터득하고 물리적 현상에 대한 이해를 증진하여 고등해법을 연마하도록 한다.
- **비뉴턴유체역학(Non-Newtonian Fluid Mechanics)**
점탄성원리, 비뉴턴 유체의 종류와 성질, 비뉴턴 유체의 지배방정식, Surface Phenomena, Dielectric Behavior, 관내부유동 등 비뉴턴 유체유동의 역학적 원리 및 물리적 현상에 대한 이해를 증진시킨다.
- **전달현상특론(Advanced Transport Phenomena)**
유체역학 및 열전달을 전공하는 대학원생을 대상으로 점성유체유동의 기본적인 역학원리와 함께 열 및 물질의 확산 및 대류에 의한 전달현상을 터득하고 물리적 현상에 대한 이해를 증진하여 고등해법을 연마하도록 한다.
- **압축성유동(Compressible Flow)**
압축성 유체의 유동을 취급, 등엔트로피 유동, 1차원 비정상과 이론, 음향파 및 충격파, Prandtl-Meyer Wave, 충격파의 간섭 및 반사, 섭동이론, slender body 이론, 고속유동에 있어서의 상사법칙, transonic 유동, 특성곡선의 방법, 유동의 점성 및 열전달 효과 등, 압축성 유동을 위한 기초를 체계적으로 다룬다.
- **응용CFD(Applied Computational Fluid Dynamics)**
유한체적법을 이용한 CFD 프로그램을 사용하여 난류유동, 선회유동 등 실제적인 공학적 문제 해석을 위한 수치 모델들에 관하여 연구하고, 실제 문제 해석을 위한 프로그램을 작성한다. 또한, 고속계산 방법 등에 관해서도 알아본다.
- **대류및복사열전달(Convection and Radiation Heat Transfer)**
자연대류, 난류유동에 대한 대류 열전달, 유체의 물성치가 대류 열전달에 미치는 영향, 고속유동에서의 난류 열전달, 흡수 및 투과 매질에서의 복사 에너지의 전열현상, 전도, 대류, 복사의 열전달 현상 해석 등을 다룬다.
- **전자장비냉각(Cooling of Electronics)**
소형화 및 밀집화 되어가는 전자장비의 정상적인 운전을 위하여 전자장비 발열체로부터의 냉각 기법을 학습하고, 전자장비 냉각 시스템의 설계 방법을 위주로 강의한다.
- **물질전달특론(Advanced Mass Transfer)**
물질의 농도차에 의한 전달현상, 점성계수, 확산계수 등의 물성특성, 난류에 의한 전달현상을 강의한다. 분자운동에 의한 전달현상을 공부하고 운동량, 열 및 물질의 복합전달현상 및 특수문제 등을 강의한다.
- **응용공기조화특론(Applied Air Conditioning)**
공기조화 부하계산, 시스템설계 및 요소장비의 특성, 특수문제 등을 강의한다.
- **응용냉동공학특론(Applied Refrigeration)**
각종 냉동사이클의 분석, 냉동시스템 및 요소의 설계, 특수문제 등을 강의한다.

- **환기및공기청정(Ventilation and Air Cleaning)**
오염물질을 제거하고 실내공기질을 유지하기 위한 환기 및 공기청정에 관한 이론 및 실체를 학습하고 환기설비 및 공기청정기장치에 관하여 연구한다.
- **극저온냉동(Cryogenic Engineering)**
-150°C 이하의 극저온 온도를 구현하기 위한 냉각시스템 설계 및 제작 기술에 대하여 강의하고, 극저온 응용 기술로써 의료, 에너지, 수송, 통신, 산업공정 등의 분야에 활용하는 방안에 대하여 연구한다.
- **생산열공정(Thermal Transport in Materials Processing)**
연속주조, 압출, 인발, 성형, 몰딩 열처리 등 재료가공 공정에서 일어나는 열공정 현상에 대하여 학습하고, 효과적인 공정이 이루어지기 위한 열공정 과정의 설계 기법을 강의한다.
- **열동력특론(Advanced Heat Power)**
열동력 시스템의 설계, 성능 특성과 제어, 그리고 관련 특수 문제 등을 강의한다.
- **연소공학특론(Advanced Combustion)**
연소공학의 응용 부분, 즉 기체, 고체, 액체 연료의 연소 과정 및 연소 방법 등에 대하여 논의한다.
- **열기기설계특론(Advanced Design of Thermal Equipments)**
열기기의 모델링을 통하여 시뮬레이션을 수행하고 전체적인 열시스템의 최적설계를 위한 원리, 응용 및 실체를 깊이 있게 연구한다.
- **에너지융합기술(Energy convergence technology)**
건물 에너지 설비와 신재생 에너지를 포함한 에너지원에 대한 이해를 바탕으로 융복합 기술과 해석 기법을 학습하고 이를 바탕으로 시스템 통합 엔지니어링 능력을 배양한다.
- **최적제어(Optimal Control)**
선형이론을 바탕으로 최적제어 이론을 연구한다. 동적 프로그래밍, 폰트리아겐 최소이론, 최적제어의 설계 등
- **응용자동제어특론(Application of Advanced Control Engineering)**
적응제어 이론을 바탕으로 실제 시스템에 적용하는 방법에 대하여 연구한다. Self Tuning Regulator, Model Reference Adaptive Controllers 등
- **공정제어(Process Control)**
폐회로 시스템의 동적 해석과 다변수 공정에 대한 추종 제어 시스템 설계에 대해 연구한다. 플랜트 설계와 제어간의 관계 설정, 제어 밸브의 크기 선정 등
- **기계공학특수연구(Special Studies on Mechanical Engineering)**
특수한 열유체 시스템에 대하여 모델링, 해석 방법 등을 논의한다.
- **기계공학세미나(Seminar in Mechanical Engineering)**
필요에 따라 선정된 열유체 시스템에 관한 최근 연구 사례, 동향, 추세 등을 논의한다.
- **신재생에너지원(Renewable Energy Sources)**
태양열, 조력, 풍력에너지 등의 신재생에너지 이용 공정 및 에너지 자원의 효율적 이용을 위한 에너지 관리에 관하여 강의한다. 에너지 문제에 관한 전반적인 공학지식을 토대로 사회적 및 경제적 타당

한 신재생에너지 열원 사용방법에 관하여 강의한다.

- **시뮬레이션소프트웨어(Simulation Software)**
에너지시스템 설계 및 해석을 위해 다양한 상용 시뮬레이션소프트웨어에 대하여 실습 위주로 강의한다.
- **빌딩자동화시스템(Building Automation System)**
빌딩을 중심으로 한 자동제어의 기초, 자동제어기기, 자동제어 시스템구성, 자동제어의 적용사례 등에 대하여 강의한다.
- **산학협동세미나 1(Industry-University Cooperative Seminar 1)**
유관 참여기관의 연구 개발 및 학교 연구실의 연구 내용을 세미나를 통해 주기적으로 공유하며, 산학협동체제를 강화하여 대학원 학생들에게 논문 연구에 대한 창의적 생각 유도 및 현재 최신 기술 동향에 대한 안목을 높인다.
- **산학협동세미나 2(Industry-University Cooperative Seminar 2)**
유관 참여기관의 연구 개발 및 학교 연구실의 연구 내용을 세미나를 통해 주기적으로 공유하며, 산학협동체제를 강화하여 대학원 학생들에게 논문 연구에 대한 창의적 생각 유도 및 현재 최신 기술 동향에 대한 안목을 높인다.
- **산학협동특강(Industry-University Cooperative Special Lecture)**
유관 참여기관의 연구 개발 내용 및 기법을 특강의 형태로 주기적으로 공유하며, 산학협동체제를 강화하여 대학원 학생들에게 현재 최신 기술 동향에 대한 안목을 높이고 실용적 연구 능력을 배양하도록 한다.
- **연구윤리와논문연구(Research Ethics & Thesis Study)**
지도교수의 개별 지도를 받아 연구주제를 설정한 후 적절한 연구방법을 고안하여 각자 연구를 진행하고 효과적인 논문작성법 및 프리젠테이션에 관해 연구한다.
- **HVAC설비특론(Advanced HVAC System)**
대형 건물의 쾌적한 온습도 환경을 구현하기 위하여 스마트 설비 엔지니어링에 특화된 공기조화 시스템, 공기조화 Zoning, 열펌프시스템 및 공기조화 적용, 공기조화 부하계산, 시스템설계 및 요소장비의 특성 등을 강의한다.
- **열유체설비계측(Measurements in Thermofluidic HVAC System)**
계측시 발생하는 오차의 추정, 오차의 전파, 그리고 오차분석에 관하여 학습하고 열전대, RTD, 액정 크리스털 등을 이용한 온도측정 원리, 레이저 도플러 유속계와 열선유속계 등을 이용한 유속 측정 원리, 광학기기를 이용한 온도측정 방법과 유체가시화 방법 등 첨단실험기법에 관하여 연구한다.
- **에너지시스템설계(Design of Energy Systems)**
열교환기, 냉동기, 동력시스템, 열공정 시스템 등 에너지시스템의 설계를 위한 모델링 및 시뮬레이션 기법을 강의하고, 에너지시스템 최적화, 경제성분석, 고밀도 열전달기기 등의 신형기기의 이론과 설계 등에 관하여 연구한다.
- **에너지시스템제어(Energy System Control)**
에너지시스템의 동적 특성을 파악하고 에너지시스템에 적용할 수 있는 제어기 설계 기법에 대해 연구한다. 공기조화 시스템, 냉동 시스템, 폐회로 제어기 설계 등에 관하여 강의한다.

- **플랜트EPC(Plant EPC)**
발전플랜트와 소각플랜트, 하수처리 플랜트 등 환경 플랜트의 기본 설계 및 응용 등에 대하여 강의하고, 실제 환경 플랜트의 운전 실적과 플랜트 건설을 위한 financing 기법등도 강의한다.
- **마이크로열유체공학특론(Advanced Micro Thermofluids)**
BT, NT, IT와 같은 차세대 기술에서 응용되는 나노입자제어, 마이크로 유체유동, 마이크로 냉각기등 마이크로 열유체 시스템에서의 물리현상, 열전달, 유체유동 제어 기술 등을 다룬다.
- **에너지융합기술(Energy convergence technology)**
건물 에너지 설비와 신재생 에너지를 포함한 에너지원에 대한 이해를 바탕으로 융복합 기술과 해석 기법을 학습하고 이를 바탕으로 시스템 통합 엔지니어링 능력을 배양한다.
- **열유체계측특론(Selected Topics of Measurements in Heat Transfer and Fluid Flow)**
측정시 발생하는 오차의 추정, 오차의 전파, 그리고 오차분석에 관하여 학습하고 열전대, RTD, 액정 크리스탈 등을 이용한 온도측정 원리, 레이저 도플러 유속계와 열선유속계 등을 이용한 유속측정 원리, 광학기기를 이용한 온도측정 방법과 유체가시화 방법 등 첨단실험기법에 관하여 연구한다.
- **통계열역학(Statistical Thermodynamics)**
미시적 관점에서 본 물질의 거동을 해석한다. 기초적인 확률론과 양자역학을 공부하고 고전 열역학에서 다른 제반 이론을 통계적 방법을 통하여 재조명한다. 화학 평형, 이상 기체 거동, 실제 기체 거동, 비평형 과정, 비가역 과정 등을 통계적으로 해석한다.
- **유체상평형(Fluid Phase Equilibria)**
화학 평형 이론, 순수 냉매와 혼합 냉매의 상평형과 물성치, 이를 이용하는 냉동 사이클 해석 등에 대하여 연구한다.
- **점성유체유동(Viscous Fluid Flow)**
유체역학 및 열전달을 전공하는 대학원생을 대상으로 점성유체유동의 역학원리를 터득하고 물리적 현상에 대한 이해를 증진하여 고등해법을 연마하도록 한다.
- **비뉴턴유체역학 (Non-Newtonian Fluid Mechanics)**
점탄성원리, 비뉴턴 유체의 종류와 성질, 비뉴턴 유체의 지배방정식, Surface Phenomena, Dielectric Behavior, 관내부유동 등 비뉴턴 유체유동의 역학적 원리 및 물리적 현상에 대한 이해를 증진시킨다.
- **전달현상특론 (Advanced Transport Phenomena)**
유체역학 및 열전달을 전공하는 대학원생을 대상으로 점성유체유동의 기본적인 역학원리와 함께 열 및 물질의 확산 및 대류에 의한 전달현상을 터득하고 물리적 현상에 대한 이해를 증진하여 고등해법을 연마하도록 한다.
- **압축성유동(Compressible Flow)**
유한체적법을 이용한 CFD 프로그램을 사용하여 난류유동, 선회유동 등 실제적인 공학적 문제 해석을 위한 수치 모델들에 관하여 연구하고, 실제 문제 해석을 위한 프로그램을 작성한다. 또한, 고속계산 방법 등에 관해서도 알아본다.
- **응용CFD (Applied Computational Fluid Dynamics)**
유한체적법을 이용한 CFD 프로그램을 사용하여 난류유동, 선회유동 등 실제적인 공학적 문제 해석을 위한 수치 모델들에 관하여 연구하고, 실제 문제 해석을 위한 프로그램을 작성한다. 또한, 고속계

산 방법 등에 관해서도 알아본다.

- **대류및복사열전달(Convection and Radiation Heat Transfer)**
자연대류, 난류유동에 대한 대류 열전달, 유체의 물성치가 대류 열전달에 미치는 영향, 고속유동에서의 난류 열전달, 흡수 및 투과 매질에서의 복사 에너지의 전열현상, 전도, 대류, 복사의 열전달 현상 해석 등을 다룬다.
- **전자장비냉각(Cooling of Electronics)**
소형화 및 밀집화 되어가는 전자장비의 정상적인 운전을 위하여 전자장비 발열체로부터의 냉각 기법을 학습하고, 전자장비 냉각 시스템의 설계 방법을 위주로 강의한다.
- **물질전달특론(Advanced Mass Transfer)**
물질의 농도차에 의한 전달현상, 점성계수, 확산계수 등의 물성특성, 난류에 의한 전달현상을 강의한다. 분자운동에 의한 전달현상을 공부하고 운동량, 열 및 물질의 복합전달현상 및 특수문제 등을 강의한다.
- **응용공기조화특론(Applied Air Conditioning)**
공기조화 부하계산, 시스템설계 및 요소장비의 특성, 특수문제 등을 강의한다.
- **응용냉동공학특론(Applied Refrigeration)**
각종 냉동사이클의 분석, 냉동시스템 및 요소의 설계, 특수문제 등을 강의한다.
- **환기및공기청정(Ventilation and Air Cleaning)**
오염물질을 제거하고 실내공기질을 유지하기 위한 환기 및 공기청정에 관한 이론 및 실체를 학습하고 환기설비 및 공기청정기장치에 관하여 연구한다.
- **극저온냉동(Cryogenic Engineering)**
-150°C 이하의 극저온 온도를 구현하기 위한 냉각시스템 설계 및 제작 기술에 대하여 강의하고, 극저온 응용 기술로써 의료, 에너지, 수송, 통신, 산업공정 등의 분야에 활용하는 방안에 대하여 연구한다.
- **생산열공정(Thermal Transport in Materials Processing)**
연속주조, 압출, 인발, 성형, 몰딩 열처리 등 재료가공 공정에서 일어나는 열공정 현상에 대하여 학습하고, 효과적인 공정이 이루어지기 위한 열공정 과정의 설계 기법을 강의한다.
- **열동력특론(Advanced Heat Power)**
열동력 시스템의 설계, 성능 특성과 제어, 그리고 관련 특수 문제 등을 강의한다.
- **연소공학특론(Advanced Combustion)**
연소공학의 응용 부분, 즉 기체, 고체, 액체 연료의 연소 과정 및 연소 방법 등에 대하여 논의한다.
- **열기기설계특론(Advanced Design of Thermal Equipments)**
열기기의 모델링을 통하여 시뮬레이션을 수행하고 전체적인 열시스템의 최적설계를 위한 원리, 응용 및 실체를 깊이 있게 연구한다.
- **최적제어(Optimal Control)**
동적 프로그래밍, 폰트리아겐 최소이론, 최적제어의 설계 등 선형이론을 바탕으로 최적제어 이론을 연구한다.

- **응용자동제어특론(Application of Advanced Control Engineering)**
Self Tuning Regulator, Model Reference Adaptive Controllers 등 적응제어 이론을 바탕으로 실제 시스템에 적용하는 방법에 대하여 연구한다.
- **공정제어(Process Control)**
플랜트 설계와 제어간의 관계 설정, 제어 밸브의 크기 선정 등 폐회로 시스템의 동적 해석과 다변수 공정에 대한 추종 제어 시스템 설계에 대해 연구한다.
- **기계공학특수연구(Special Studies on Mechanical Engineering)**
특수한 열유체 시스템에 대하여 모델링, 해석 방법 등을 논의한다.
- **기계공학세미나(Seminar in Mechanical Engineering)**
필요에 따라 선정된 열유체 시스템에 관한 최근 연구 사례, 동향, 추세 등을 논의한다.
- **다상유동(Multi-phase Flow)**
고체, 액체, 기체 중 두 개 이상의 상(phase)으로 구성된 유동의 물리적 현상에 대하여 강의한다. 두 상간의 물질 및 열전달이 없는 단일다상유동 뿐 아니라, 물질과 열전달이 있는 비등과 응축에 대하여 강의한다. 본 과목에서는 다상유동 패턴 및 물리적 변수 소개, 다상유동 지배방정식 및 압력강하 모델링, 다상유동 실험, 기포 및 대류 비등, 과냉 및 포화 비등열전달, 임계열유속(CHF), 응축에 관한 내용을 다룬다.
- **스마트융복합기술(Smart Convergence Technology)**
냉난방 시스템을 비롯한 설비 엔지니어링 분야에 정보기술(IT)을 접목하여 에너지 이용효율을 극대화하고 비용을 최소화하는 기술을 소개한다. 또한 바이오기술(BT), 나노기술(NT)을 설비의 핵심 요소에 적용한 융복합 기술을 소개한다.
- **국제협력특강(International Cooperation Seminar)**
공과대학 석사 및 박사과정 학생을 대상으로 국제사회에서 진행되고 있는 공적개발원조(ODA)에 대한 이해도를 증진시키고자 한다. ODA의 개념과 역사, 최근 이슈와 동향을 소개하여 과학기술 기반 ODA를 수행하는데 필요한 기본 소양을 갖추게 한다.