

## 교과목 개요

### RE510 지능로봇설계공학 실험 (Intelligent Robot Design Lab) 3:0:3(6)

본 실험과목에서는 지능형 로봇을 설계하고 제작하는 방법에 대하여 다루며, 실제 팀별로 주제를 선정하고 로봇을 제작하여 발표하는 것을 목표로 한다. 예를 들어, Mobile robot의 설계 제작을, 사용 processor, 구동장치, sensor, vision, software, system integration 등의 단계를 거쳐 설계구현 실험을 수행한다.

### EE581 선형시스템 (Linear Systems) 3:0:3(6)

회로망, 공학시스템 또는 물리RP 등의 선형 모델에 대한 해석방법을 주로 다룬다. 상태변수 및 상태방정식, 선형 동적 방정식, 임펄스 응답 행렬, 가 제어성 및 가 관측성, state feedback 및 state estimator, 안정도, irreducible realization, canonical decomposition, matrix fraction 과 polynomial description, 다변수 시스템의 개요 등을 다룬다.

### EE683 로봇제어 (Robot Control) 3:0:3(6)

로봇 매니플레이터의 기구학, 동역학 및 제어 알고리즘의 설계방법을 다룬다. 특히, homogeneous transformations, kinematics equations, motion trajectory planning을 공부한 후 여러 가지 제어 방법을 다루며 시뮬레이션을 통하여 이의 유용성을 비교 학습한다.

### CS510 컴퓨터 구조 (Computer Architecture) 3:0:3(6)

컴퓨터의 비용과 성능에 입각한 계량적인 컴퓨터 설계 원리를 소개하고, 인스트럭션세트와 인스트럭션 수행 파이프라인의 설계를 다루며, 인스트럭션의 병렬 수행 체제로서 슈퍼 스칼라와 VLIW 등의 인스트럭션 수준의 병렬 수행에 대하여 공부한다. 기억장치에 대하여는 캐쉬와 가상 기억체계를 포함하는 계층 기억장치의 설계와 보조 기억장치에 대하여 공부한다. 끝으로 입출력 시스템과 병렬 컴퓨터와 상호 연결망에 대하여 공부한다.

### MAE553 로봇동역학 (Robot Dynamics) 3:0:3(6)

로봇 매니플레이터와 같은 다자유도 동역학 시스템을 해석하고 설계하는 방법을 공부한다.

### MAE655 고등로봇공학 (Advanced Robotics Engineering) 3:1:3(6)

이 과목은 로봇의 구조, 동작원리, 제어장치 및 제어 알고리즘에 대한 내용을 다루는 과목으로서, 기본계측 원리, 로봇의 구조에 대한 기구학적인 해석과 동특성 파악, 제어장치, 제어방법과 로봇 Hand 및 외골격 로봇의 동작원리도 다룬다. 전통적인 생산 현장에서의 응용뿐만 아니라 의료, 극한 환경에서의 응용기술을 다룬다.

### RE502 센싱과 센서 (Sensor & Sensing) 3:0:3(4)

지능형로봇을 위하여 필요한 다양한 센서의 구조, 원리, 장단점과 그 응용에 관한 내용을 간단히 소개한 후, 현재 로봇 센서의 가장 중요한 요소로 떠오르는 image sensor에 대하여 구체적으로 논의한다.

### RE530 센서 기반 이동로봇 (Sensor-based Mobile Robots) 1:6:3(6)

Mobile robot을 위한 다양한 sensor 들을 소개하고, interfacing 기술 및 system integration 기술을 소개하며, sensor 들을 이용한 dead reckoning, localization, map building 등의 기법을 소개한다. Motor, encoder, ultrasonic sensor, infrared sensor, laser sensor, 기타 sensor, interfacing 기술, system integration, networking, distributed sensors, sensor 최신 기술 등을 다룬다.

### RE540 로봇비전 및 센싱 (Robot Vision and Sensing) 3:0:3(6)

지능형로봇의 환경인식과 인지를 위한 로봇비전기술과 센싱에 대해 다룬다. 3차원비전을 위한 CCD 센서의 원리와 신호처리, 실시간 처리를 위한 레이저센서, 초음파센서, RF 센서등의 원리와 신호처리에 대해 다룬다.

### RE610 네트워크 기반 로보틱스 (Network-based Robotics) 3:0:3(6)

네트워크 환경에서 센싱과 구동, 분산시스템에서의 지능과 제어 그리고 사람과 로봇 그리고 주변 다개체 시스템과의 상호작용에 대해 다룬다. Human-robot symbiosis, networked human-robot interaction, network 지능, reconfigurable software 구조, software platform 및 표준, network 기반 mobile robot, 다양한 복수개의 coordination, 로봇의 security, 응용 등을 다룬다.

- RE710 로봇인공생명 (Robot Artificial Life) 3:0:3(6)**  
 1980년대 미국의 C. G. Langton 박사에 의해 주창된 인공생명은 Tierra 와 TRANSIMS 그리고 Tierra 와 TRANSIMS 의 중간인 Sugarscape 등에서 출발하여, 1990년대 꽃을 피우고 있는 학문이다. 생물과학, 계통과학, 정보과학에 기초를 두고 있는 인공생명이란 무엇인가? 인공생명과 인공지능 또는 지능제어와의 관계를 연구하고, 인공생명체의 진화, 인공생명과 감성 등의 각종 인공생명의 문제점을 살펴본다. 인공생명의 응용분야인 인공 센스 기관과 인공 뇌 등을 공부하고 나아가서 일반적인 인공생명의 미래의 연구 분야를 공부하고 IT와의 접목을 꾀한다. 특히 지능형 (Humanoid) 로봇을 비롯해서 각종 로봇 시스템에 적용되고 있는 부분을 여러 가지로 응용하여서 미래의 로봇 시스템에 대해서 고찰한다.
- RE720 휴머노이드 로봇 (Humanoid Robot) 3:0:3(6)**  
 인간형 로봇의 안정적인 동적 보행 방법과 그 구현 방법을 다룬다. 이를 위하여 인간형 로봇의 Kinematics 및 Dynamics를 배우고, ZMP 안정도에 대해 설명한 후 여러 가지 걸음새를 생성하는 알고리즘에 대해 심도 있게 다룬다. 또한 안정적인 보행을 위해 필수적인 다양한 로봇 제어 알고리즘과 지면과 발사이의 충격 흡수 제어법 등에 대해 살펴본다.
- RE722 로봇비전 및 영상시스템 (Robot Vision and Digital Image Processing) 3:0:3(4)**  
 현장에서 사용되는 시각 기반의 로봇 지능에 대한 이론 학습 및 시스템 구현을 통하여 로봇 비전 기술의 이해와 적용 방법을 습득하고, 나아가 창의적인 로봇 비전 시스템의 개발, 구현이 가능한 전문가 양성을 목표로 한다.
- RE730 마이크로/나노 로봇공학 (Micro/Nano Robotics) 3:0:3(6)**  
 21세기 들어 NT, BT 기술이 점차 심화되면서 이제까지의 Micro Robotics가 NT/BT와 결합하여 새로운 시스템 개념으로서의 마이크로/나노 로봇공학기술이 대두되고 있다. 이는 특히 생체가 대상일 경우 향후 중요한 기능을 담당하게 된다. 본 교과목에서는 마이크로/나노 로봇 공학의 의미를 파악하고 기본 구성 요소기술과 세계적인 기술 개발현황 및 향후에 대두될 기술에 대해 아이디어를 도출하고 직접 개발 실험을 통해 그 기능을 확인코자 한다.
- RE740 진화로봇공학 (Evolutionary Robotics) 3:0:3(6)**  
 로봇의 가상진화 방법을 다룬다. 이를 위하여 다양한 최적화 기법과 유전자 알고리즘, 진화프로그래밍 등의 진화 연산 기법과 유전자 표현법, 적합도 함수 설정하는 법 등을 다루며, 또한 로봇 학습을 위한 Q-학습을 비롯한 강화 학습법, 사용자와의 교감을 위한 로봇 언어, 인지로봇을 구현하기 위한 로봇의 사고 및 의식의 구현 가능성 등을 다루어 로봇이 진화, 성장, 학습, 번식할 수 있는 정보체계를 다룬다.
- RE887 지능로봇공학 특강 (Special Topics on Robot Technology) 3:0:3(6)**  
 21C 지능로봇기술 및 대표적 응용분야를 중심으로 매학기 주제를 정하여 관련내용을 중심으로 survey, presentation, discussion, invited talk, panel discussion, project를 진행한다. 주요 topic은 humanoid robotics, ubiquitous robotics, HRI, neuroinformatics, applications of intelligent robot 등이다.
- GT508 차세대 위성 항법 시스템 개론 (Next Generation Satellite Navigation Systems) 3:0:3(3)**  
 미래 녹색 대중 교통 수단으로서의 철도에 대한 수요 및 경제성 분석, 그리고 친환경성을 평가하고, 철도 차량 및 인프라기술에 대한 현황 및 미래 기술 동향, 초고속 철도 기술 등에 대해 학습한다. 특히 국가기간산업 및 공공 인프라 투자와 관련된 정책 지원을 위한 기술 측면에서의 분석을 위한 해석 모델링 방법 등을 강의하며, 철도 전문 연구 인력 양성을 도모한다.
- MAS565 수치해석학 (Numerical Analysis) 3:0:3(6)**  
 행렬계산, 반복법, 근사이론 등 수치해석학의 다양한 기초이론을 학습하고 실습을 통하여 실제 문제를 해결해보고 컴퓨터를 활용하여 과학계산을 효과적으로 하는 방법을 다룬다.
- IE561 고급 정보시스템공학 (Advanced Information System Engineering) 3:0:3(6)**  
 일반적인 소프트웨어 개발 방법론과 함께 산업활동의 컴퓨터 지원 설계에 필요한 지식을 습득한다. 각론으로는 데이터베이스 설계, 시스템 분석 및 설계, 문서화 기법, 의사결정 지원시스템과 전문가시스템의 응용, 현대적 프로그래밍 기법 등을 다룬다. 또한 사용자와 시스템의 상호연계에 관련된 모형들을 개관한다.

- IE761 인지시스템 공학 (Cognitive Systems Engineering) 3:0:3(6)**  
 인간의 문제해결과 의사결정 능력을 고려하고 컴퓨터 기능을 결합하여 전체 시스템의 성능을 제고하는 방법을 추구한다. 인간과 기계의 지능모형, 의사결정과 정의 규범적 이론들과 행태적 이론들, 사용자와 기계를 포함하는 전체 시스템의 모형들이 시스템 공학적 입장에서 다루어지며, 이들의 응용에 관련된 문제들이 강조된다.
- ID506 미디어 인터랙션 디자인 (Media Interaction Design) 3:0:3(3)**  
 인간과 컴퓨터, 인간과 제품간의 상호작용을 형성하는 다양한 미디어의 시각, 청각, 촉각, 후각적 상호작용성을 연구하여, 오감을 활용한 Tangible Interaction 디자인의 사례를 실제적으로 경험함으로써 다양한 인터랙션 디자인의 개발에 대한 풍부한 지식을 습득한다.
- ID706 인터페이스 디자인론 (Theory of Interface Design) 3:0:3(3)**  
 인터페이스 디자인에 관련된 인간의 인지모델, 디자인 가이드라인, 연구조사 방법론 등의 다양한 이론을 체계적으로 연구하는 과목이다. 이 과목에서는 인간과 제품 그리고 이를 이어주는 인터페이스를 이의 상호작용을 이어주는 인터랙션과 함께 학습함으로써 사용자 중심 디자인을 이룰 수 있는 이론적 체계를 형성하게 된다.
- EE414 임베디드시스템 (Embedded Systems) 3:1:3(6)**  
 이 과목은 최근 전자 시스템의 중요한 구현기술의 하나인 embedded 시스템에 대하여, 그 구성요소인 hardware 및 software에 대하여 분석하고, 시스템 구현 기술을 습득한다. Embedded system에서 가장 널리 쓰이는 ARM processor를 기반으로 제작된 CPU board 및 입출력 board에 대하여 소개하고, open source의 가장 보편적인 Linux operating system에 대하여 설명하고, PC를 이용한 개발환경에서 어떻게 시스템을 구현하는가에 대하여 공부한다. 기본적인 interface들에 대한 device driver 실험을 병행하여 개념을 확실히 잡도록 한다. (선수과목 : EE203)
- EE481 지능시스템 (Intelligent Systems) 3:0:3(6)**  
 이 과목의 중요한 두개의 주제는 'Modern Control System'과 'Computational Intelligence'이다. 강의는 제어 이론에 대한 이론뿐만 아니라 실제적인 적용에 대한 것도 다룬다. 강의의 첫 번째 부분은 제어 시스템 설계를 위한 디지털 제어 이론에 대해 다룬다. 모르는 시스템에 대한 제어를 고려한 기본적인 시스템 검증 방법 또한 역시 다루게 될 것이다. 일단, modern control system에 대한 개념을 정립하고 난 후에, 현재의 지능 제어 시스템에 대한 최근의 추세를 알아볼 것이다. "fuzzy logic", "artificial neural network", 그리고 "evolutionary computation"을 이용한 "computational intelligence"에 대해서 다룰 것이다. 주어진 문제를 풀기 위한 알고리즘을 검증하기 위한 과목 프로젝트가 주어질 것이다. (선수과목 : EE381)
- EE516 임베디드 소프트웨어 (Embedded Software) 1:6:3(6)**  
 Linux OS와 ARM 기반 보드를 사용하여 기본 명령, 커널프로그래밍기법 등을 배운다. 실험실습 내용은 시스템을 생성, 모듈프로그래밍, Character 기기, 블록기기, 인터럽트 처리방법을 구현한다.
- EE531 통계적 학습 이론 (Statistical learning theory) 3:0:3(6)**  
 이 과목은 학생들에게 최근 머신 러닝 기술과 알고리즘들을 소개하고, 기초적인 개념과 직관력을 심어주는 것을 목적으로 한다. 강의에서 다룰 내용은 perceptron과 같은 고전적 개념에서부터 boosting, support vector machine, graphical model 등 최신 개념까지 포괄한다. 이 강의에서 소개될 대부분의 알고리즘은 통계적 추론을 기반으로 한다.
- EE533 디지털 음성처리 (Digital Speech Processing) 3:0:3(6)**  
 디지털 신호처리 기법들이 음성 통신에 어떻게 응용될 수 있는지 알아본다. 초반기에는 신호처리, 음성의 특성 그리고 생성 과정에 관한 기본적인 내용을 다루고, 후반기에 이를 바탕으로 음성 부호화, 음성인식, 음성 합성에 대하여 알아본다. 학생들은 여러 프로젝트를 수행함으로써 수업 시간에 배운 내용을 실제적으로 적용하는 기회도 갖게 될 것이다. (선수과목 : EE202)
- EE535 영상처리 (Digital Image Processing) 3:0:3(6)**  
 여러 가지 영상신호 발생기로부터 얻어지는 영상신호에 대한 기본적인 디지털 처리와 분석, 이해에 대해 배운다. 주제는 샘플링, 선형과 비선형 영상처리, 영상압축, 영상재구성, 영상분할 등으로 이루어져 있다.

- EE538 신경회로망 (Neural Networks) 3:0:3(6)**  
 신경회로망의 이론과 응용에 대하여 강의한다. 특히 신경회로망의 구조와 기능 그리고 학습과 일반화에 대하여 설명하고 다양한 신경회로망 모델에 대하여 알아본다. 신경회로망의 여러 가지 응용을 설명한다.
- EE573 VLSI 시스템 개론 (Introduction to VLSI Systems) 3:0:3(6)**  
 이 과목은 SoC(System-on-Chip)을 포함하여 VLSI 칩의 역할, 응용 및 설계와 검증에 관련된 여러 문제를 다룬다. 추가적인 내용은 HW/SW 동시설계 및 동시검증, 완전주문형 설계, 재구성가능 시스템, 저전력 시스템, 연결과 패키징 기술, 클록 분배, VDSM(Very Deep Submicron)문제 등이 있다. 학생들은 이 과목의 주제 범위 내에서 자신이 고른 주제에 대하여 포스터 발표와 구두 발표의 기회를 갖게 된다.
- EE582 디지털 제어 (Digital Control) 3:1:3(6)**  
 컴퓨터를 이용한 디지털 제어기의 설계 및 시스템의 해석방법을 다룬다. Z변환 및 상태변수법에 의한 여러 가지 디지털 제어 시스템의 해석 및 설계 방법을 검토하고, 최적제어 및 적응제어 기법을 학습하며, quantization effect 및 sample rate selection을 고려한 마이크로콘트롤러를 이용한 제어 알고리즘의 설계문제를 과제 실험을 통하여 학습한다.
- EE594 전력전자시스템 (Power Electronics Systems) 3:0:3(6)**  
 본 과목에서는 Harmonic Analysis를 시작으로 하여, 각종 Converter(Buck, Boost, Buck-Boost)의 동작과 Inverter의 Commutation(Voltage Source, Current Source) 및 Chopper의 동작원리와 운영에 관해서 취급한다. (선수과목 : EE391)
- EE667 다중 시점 기하학 (Multiple View Geometry) 3:0:3(6)**  
 삼차원 컴퓨터 비전 분야에서 필요로 하는 핵심적인 개념과 기법들을 다룬다. 주요 주제는 사영 기하, 좌표계 변환, 좌표 변환 행렬 추정, 카메라 모델, 카메라 행렬 추정, epipolar geometry, 바탕행렬, 바탕행렬 추정, 사영 복원, trifocal tensor, 3차원 구조 계산 등이다.
- EE681 비선형제어 (Nonlinear Control) 3:0:3(6)**  
 비선형 시스템의 해석과 비선형 제어 시스템의 설계에 관한 제반 기법을 소개한다. 비선형 시스템의 해석기법으로 Liapunov stability, singular perturbations, averaging method등을 다루고 비선형제어 기법으로 feedback linearization, sliding mode control, backstepping, Liapunov redesign technique등을 논한다. (선수과목 : EE581)
- EE682 지능제어이론 (Intelligent Control Theory) 3:0:3(6)**  
 지능제어 기법으로 알려진 여러 가지 제어기법 중에서 불확실성 처리와 학습 능력의 관점에서 매우 효과적인 fuzzy 제어기 및 신경회로망 학습제어기 설계 방법론을 중심으로 공부한다. 이를 위하여 먼저 fuzzy set 이론 및 fuzzy 논리를 이용한, fuzzy 제어기의 설계 방법 및 응용예를 다루고, ANN을 Review한 후 이에 기반하여 dynamic 시스템 제어를 위한 ANN-기반 학습 제어 기법과 최적화를 위한 유전자 알고리즘(GA)등을 포함한 최근 소개되고 있는 지능제어 기법들을 취급한다. (선수과목 : EE581)
- EE686 최적화 이론 (Optimization Theory) 3:0:3(6)**  
 일반적인 공학, 경제학, 경영학 등에서 제기되는 각종 최적화 문제들을 수학적으로 모델링하고 이러한 문제들을 선형 벡터 공간과 함수해석을 통하여 기하학적인 개념과 원리로 접근하는 기법을 배우며 유전자 알고리즘, 신경 회로망 등의 최신 최적화 기법도 다룬다. 그 내용은 선형계획법, 비선형계획법, 동적계획법, 함수의 최적화, 최소자승 추정, 상대성 원리 등이다. (선수과목 : EE581)
- EE688 최적제어이론 (Optimal Control Theory) 3:0:3(6)**  
 최대원칙의(maximum principle)의 유도, 최적제어 시스템의 설계에 대해 공부한다. 최소시간, 최소연료, 최소에너지시스템의 설계방법과 계산방법을 다루고, dynamic programming, discrete maximum principle과 응용 등을 학습한다. 또한 optimal control의 advanced topic을 다룬다. (선수과목 : EE581)
- EE734 영상이해 (Image Understanding) 3:0:3(6)**  
 이 과정에서는 정지영상 및 동영상의 내용을 이해하기 위한 이론과 방법론에 대해 공부한다. 여러 가지 패

턴인식 기법들이 소개되고 그들을 영상 이해에 적용하는 방법에 대해 설명한다. (선수과목 : EE535)

**EE735 컴퓨터를 이용한 시각기법 (Computer Vision) 3:0:3(6)**

본 과목에서는 광학 영상으로부터 유용한 정보를 컴퓨터를 이용하여 추출하는 다양한 방법론의 원리와 응용을 다룬다. 구체적 주제는 (1) 영상 취득에 관한 기하학적 및 측광학적 모델, (2) 영상으로부터 유용한 특징정보를 얻어내는 방법, (3) 다중 영상 분석을 통해 3차원 구조를 알아내는 방법, (4) 영상 분할 및 추적 등 중간 단계의 비전 기술 및 (5) 궁극적인 물체 인식 방법론의 다섯 부분으로 구성된다. (선수과목 : EE535)

**EE737 의료 영상공학 3:0:3(6)**

이 과목에서는 몇 가지 의료영상시스템과 여러 영상처리 기법을 기반으로 하는 의료영상 관련 응용분야에 대해 다룬다. 주제로는 영상 재구성 알고리즘, X선 단층촬영기, 단광자 방출 단층촬영기, 양전자 방출 단층촬영기, 자기공명영상장치, 초음파 영상장치와 관련 후처리 기법들이다.

**EE739 인지정보처리 (Cognitive Information Processing) 3:0:3(6)**

인간다운 인지시스템을 위한 두뇌에서의 인지정보처리 메카니즘과 이의 계산모델을 다룬다. 먼저 신경정보가 두뇌에서 어떻게 표현되는지 살펴본 후, 이를 바탕으로 감각, 주의, 사회성, 기억, 학습, 추론 및 문제해결 등 주요 인지기능의 계산모델을 다룬다.

**EE788 로봇 인지 및 계획 (Robot Cognition and Planning) 3:0:3(6)**

로봇 인지에는 다른 AI와는 달리 실시간 처리가 요구되는 상황에 적용되기 때문에 입력센서의 해석 및 판단 그리고 시간에 따라 변하는 정보처리 방법이 중요하다. 이를 위해 higher level program solving 방법을 다루며 응용으로서 task planning, scheduling 및 navigation planning을 다룬다. (선수과목 : EE682, EE683)

**EE837 신호처리특강 (Special Topics in Signal Processing) 3:0:3(6)**

신호처리분야에서 중요하거나 현재의 흐름을 파악 할 수 있는 주제를 집중적으로 다룬다.

**EE838 영상공학특강 (Special Topics in Image Engineering) 3:0:3(6)**

최근 연구가 활성화 되고있는 영상 관련 알고리즘, 영상시스템들 중 한 주제에 대해 깊이 있게 다룬다. (선수과목 : EE432, EE535)

**EE887 로봇 특강 (Special Topics in Robotics) 3:0:3(6)**

로봇학 분야의 최신 주제를 깊이 있게 다룬다.

**CS470 인공지능 개론 (Introduction to Artificial Intelligence) 3:0:3(8)**

인공지능의 기본개념과 설계기법을 소개하고 지식표현방법과 추론방법 등을 다루며, 이를 기초로한 응용시스템을 설계, 제작, 습득한다.

**CS520 프로그래밍 언어 이론 (Theory of Programming Languages) 3:0:3(6)**

이 과목에서는 프로그래밍 언어의 문법구조와 의미구조의 이론적 배경과 실재를 익힌다. 강의 토픽으로는 다양한 파라다임의 언어(값 중심의 언어 applicative language, 기계중심의 언어 imperative language, 넷트웍 중심의 언어 mobile language, 논리식 중심의 언어 logic language, 물건 중심의 언어 object-oriented language, 함수중심의 언어 functional language 등)에 특화된 이론과 구현 기술, 그리고 프로그래밍 언어를 설계/분석하는 정형적인 도구 등을 다룬다.

**CS530 운영체제 (Operating System) 3:0:3(6)**

배치처리 소프트웨어 시스템의 기본개념과 다중처리 및 시분할 처리계에 관한 것을 배우고, 국내에서 사용되고 있는 오퍼레이팅시스템 중 하나를 선정하여 그의 구성 및 기능 등을 구체적으로 공부한다. 간단한 오퍼레이팅시스템 프로그램을 짜보고, 그의 기능향상을 위한 방법 등을 연구한다.

**CS540 네트워크 아키텍처 (Network Architecture) 3:0:3(9)**

OSI의 Reference model을 아키텍처 입장에서 고찰하고 각 계층의 프로토콜을 상위계층 중심으로 살펴본다. 또한 통신 프로토콜을 어떤 식으로 구성하는가에 관해 살펴봄, TCP/IP, SNA, PC간 네트워크 등 여러 네트워크 아키텍처의 비교분석을 통해 그 장단점을 강의 및 토론한다.

- CS543 분산시스템** **3:0:3(3)**  
 Open Distributed Processing(ODP)의 아키텍처를 중심으로 모델의 구성과 분산 시스템에 관련된 제반기술에 대해 살펴본다. 분산체계의 관리, 프로세서간 통신, 네이밍, Security 등 세부 문제들이 제기, 토론된다.
- CS570 인공지능 및 기계학습** **3:0:3(6)**  
 인공지능의 중요한 개념 및 기본적인 기법과 응용시스템에 관하여 공부한다. 지식표현방법, 경험적 탐색, 문제해결, 논리 및 추론, 학습 등을 다룬다. 자연언어처리, 패턴인식, 컴퓨터시각, 음성인식, 신경망 등에 대하여 개략적으로 고찰한다.
- CS572 지능형로보틱스 (Intelligent Robotics)** **3:0:3(6)**  
 지능형 로보틱스의 응용 및 실험을 위주로 한다. 현재 주요 Topic은 mobile robot을 구성하기 위하여 필요한 센서기술 및 지능적 제어기술에 관한 연구이다.
- CS576 컴퓨터 비전 (Computer Vision)** **3:0:3(8)**  
 컴퓨터를 이용한 시각기능 구현에 필요한 기초 이론 및 응용에 대해 강의한다. 주요 topic은 binary vision, gray-scale vision, 3-D vision, motion detection and analysis, computer vision system hardware and architecture, CAD-based vision, knowledge-based vision, neural network-based vision 등이다.
- CS580 컴퓨터그래픽스 (Interactive Computer Graphics)** **2:3:3(10)**  
 대화형 3차원 컴퓨터 그래픽스를 이론적으로 고찰하고 실습을 통하여 익힌다. 컴퓨터 그래픽스 기본모델과 그래픽 하드웨어와 소프트웨어를 포함한 그 구성요소 및 이들의 역할과 상호관계를 정립하고 3차원 물체의 모델링 및 렌더링 기법을 다룬다.
- CS600 그래프이론 (Graph Theory)** **3:0:3(6)**  
 트리, 최소경로, 연결도, 오일러 그래프, 해밀톤 그래프, matching, coloring, planar 그래프, network flow 등의 기초이론과 응용에 대해서 강의한다.
- CS610 병렬처리 (Parallel Processing)** **3:0:3(8)**  
 병렬처리 알고리즘, 병렬처리 컴퓨터구조, 다중처리 컴퓨터구조를 연구하고 현존하는 시스템을 분석하여 진보된 컴퓨터구조를 이해한다.
- CS655 시스템모델링 및 분석 (System Modeling and Analysis)** **3:0:3(6)**  
 날로 복잡해지는 정보 시스템과 자동화 시스템의 연구를 위하여 기본이 되는 모델링 방법을 중심으로 하여 시스템 분석기법을 배운다. 일반적인 모델링 기법들을 다룬 후 Petri nets를 이용하여 시스템의 모델링 방법과 시스템의 정적분석 및 동적분석에 대하여 설명한다.
- CS670 퍼지 및 지능시스템 (Fuzzy and Intelligent System)** **3:0:3(6)**  
 이 과목에서는 최근에 많이 이용되는 퍼지이론과 그와 연관된 지능형 시스템에 대하여 다룬다. 퍼지이론과 그의 응용에 대하여 깊이 있게 소개하고 아울러 신경회로망과 유전자 알고리즘에 관한 소개와 응용방법을 다룬다. 여기에는 이상의 다른 기법들의 융합방법에 대하여도 공부한다.
- CS672 강화학습 (Reinforcement Learning)** **3:0:3(2)**  
 기계학습 및 인공지능의 중요분야인 강화학습을 주제로 한다. 강화학습은 로봇 주행 및 제어, 지능적 사용자 인터페이스, 네트워크 라우팅 등 지능적인 의사결정이 필요한 모든 분야에 응용될 수 있다. 기초적인 배경지식을 쌓고 최신 이론/응용 연구 동향을 살펴본다.
- CS676 패턴인식 (Pattern Recognition)** **3:0:3(3)**  
 문자, 음성, 화상 등의 패턴을 대상으로 패턴공간에서의 패턴클래스의 분류 이론을 다루고, 각 패턴의 특징 추출방법과 특징에 의한 인식논리를 기존시스템을 중심으로 다룸으로써, 다양한 패턴에 대한 인식기기의 설계능력을 양성한다.
- CC686 모션 플래닝 및 응용 (Motion Planning and Applications)** **3:0:3**  
 다양한 로봇의 이동 경로 및 모션 계획에 관련된 기술을 다룬다. 모션 계획을 위해 개발된 전통적 기술 (visibility graph, cell decomposition, etc)을 살펴본다. 특히 고자유도를 가지는 로봇의 이동/모션 계획에

많이 사용되고 현재 가장 활발히 연구되는 확률론적 기술들에 대해 집중적으로 살펴본다.

**CC688 대용량 이미지 및 비디오 검색 (Large-Scale Image & Video Retrieval) 3:0:3**

본 교과목에서는 최근의 이미지 및 비디오 검색을 위한 관련 기술을 살펴본다. 이미지/비디오 특징점 및 이의 indexing 자료구조 및 런타임 검색 알고리즘에 대하여 배운다. 특히 대용량 이미지 및 비디오의 실시간 검색을 위한 확장성 검색 알고리즘 및 이의 응용을 집중 탐구한다.

**CS770 컴퓨터비전 특강 (Topics in Computer Vision) 3:0:3(8)**

컴퓨터 시각 기술에 관계된 특정한 몇 가지 주요 topic을 정하여 고등 논제를 강의하며, seminar와 project 중심으로 운용된다. 현재 주요 topic은 motion detection and analysis, parallel computer vision system CAD-based 3-D vision, knowledge-based vision 및 neural network-based vision 등이다.

**CS774 인공지능 특강 (Topics in Artificial Intelligence) 3:0:3(6)**

인공지능의 기법 및 응용시스템에 관한 최근의 발전에 관하여 공부한다. 지식표현, heuristic search, 논리 및 논리언어, robot planning, 인공지능 언어, 전문가 시스템, 분산 인공지능시스템, 불확정성의 문제 등을 다룬다.

**CS776 인지과학 특강 (Topics in Cognitive Science) 3:0:3(8)**

사람의 인지능력을 규명하고 그 능력을 기계에 이식하고자 하는 인지심리학, 인공지능, 전산학, 언어학과 철학의 여러 방법론에 대하여 연구한다. 특히 아직도 컴퓨터가 잘 해결하지 못하는 패턴인식, 음성인식, 자연 언어이해 등의 문제를 공략하기 위한 방법으로서 뇌의 계산모형의 neural network에 대하여 중심으로 연구한다.

**CS780 컴퓨터 그래픽스 특강 (Topics in Interactive Computer Graphics) 2:3:3(10)**

본 과목은 기하모델링, 영상생성 및 처리, 동작생성과 제어에 관한 컴퓨터 그래픽스 관련 고급 연구주제를 다룬다. 최근의 연구결과를 조사 분석하고, 연구주제에 관련된 근본문제와 연구방향을 토론한다.

**CE551 공학설계를 위한 소프트 컴퓨팅 기법 3:0:3**

본 과목은 공학적 설계 및 구조 최적화 문제를 푸는 각종 수치 및 순열 최적화 기법에 대해서 다루며, 특히 클래식한 수치 최적화 기법외에 최신 소프트 최적화 기법(신경회로망, 진화연산 최적화 등)에 대해서 심도 있게 다룬다.

**CE558 건설 로봇 개론 (Introduction to Civil Robotics) 3:0:3**

본 과목은 전자, 전산, 기계공학 분야가 아닌 타전공 대학원과정 학생들을 대상으로 하는 과목으로서, 건설 로봇 공학에 대한 개괄적인 이해를 돕고, 로봇 시스템을 건설 분야 분야에 적용하기 위한 여러 기법들을 살펴본다. 특히 건설 분야 적용에 대한 시뮬레이션을 통해 로봇의 기본 원리 및 문제 해결법들을 터득하도록 한다.

**MAE453 로봇공학개론 (Introduction to Robotics Engineering) 3:0:3(6)**

로봇 운동에서의 동적, 공간적 제한요소를 분석하고 로봇 설계 및 응용에 대한 기본개념을 다룬다. 위치, 속도, 가속도 등의 제한조건하에서 로봇의 동적케적을 해석하고 강체 동력학적인 관점에서 로봇 작동의 힘과 운동을 제어하는 방법과 로봇 제어 소프트웨어의 기초 및 논리적 조합 방법에 대하여 공부한다.

**MAE465 비행동역학 및 제어 (Flight Dynamics and Control) 3:0:3(3)**

이 과목은 비행체 운동방정식 및 제어설계에 대한 과목으로서, 종방향 운동방정식, 종방향 Autopilot, 횡방향 운동방정식, 횡방향 Autopilot, 관성의 상호간섭, Instrumental Landing System, Missile Autopilot 등을 다룬다.

**MAE505 계측공학 (Measurement Instrumentation) 3:1:3(6)**

기계공학에서 요구되는 각종 물리량의 측정에 대한 기본 원리들을 습득하며, 이를 기반으로 실제 측정의 구현에 요구되는 계측시스템의 구성을 위한 요소와 시스템 성능에 대한 제반 지식을 공부한다. 구체적으로 길이, 힘, 온도를 포함한 중요 물리량의 측정에 중점이 두어지며, 이를 위한 기계식,전자기, 그리고 광학 측정 이론이 다루어진다.

- MAE550 고등동역학 (Advanced Dynamics) 3:0:3(6)**  
 질점뿐만 아니라, 기계시스템의 대부분을 구성하고 있는, 강체의 2차원 및 3차원 움직임을 운동학적으로 묘사하고, 그리고 이들의 동역학적 운동방정식을 효율적으로 유도하기 위한 방법을 다룬다. 가장 최근에 개발된 것으로 볼 수 있는 Kane방법을 위주로 배우며, 가장 근본인 Newton방법 및 기타 해석적 방법(Hamilton 식, Lagrange식)과의 차이도 배운다.
- MAE562 디지털시스템제어 (Digital System Control) 3:0:3(6)**  
 디지털 시스템 제어의 일반적인 개념을 소개하고, 샘플링이론, 연속계의 이산화방법, 신호처리, z-변환, 안정이론 및 deadbeat 제어기를 포함한 디지털제어기의 여러 가지 설계방법을 심도 있게 다룬다.
- MAE563 마이크로프로세서의 응용 (Microprocessor Application) 2:3:3(6)**  
 마이크로컴퓨터의 종류 및 구성에 대하여 살펴보고, 기계언어 프로그래밍, 디지털 논리 회로설계, 마이크로프로세서 인터페이스, 아날로그/디지털 신호처리등의 과제를 공부한 후, 실험을 통하여 80196계열, PIC계열의 프로세서에 대하여 각종 프로젝트를 수행한다.
- MAE585 인체운동의 역학 및 제어 (Mechanics and Control of Human Movement) 3:0:3(6)**  
 본 과목은 인체운동의 동특성 연구에 필요한 기본적인 해석방법을 소개하는데 그 목적이 있다. 이를 위해 기계공학의 근간이 되는 동역학 및 제어이론을 적용하여 인체운동을 고찰하고, 운동분석 실험을 위한 기초 지식으로써 측정법 및 해석기술을 강의한다.
- MAE597 우주비행체 동역학 (Spacecraft Attitude Dynamics and Control) 3:0:3(6)**  
 이 과목은 우주역학 기초 및 위성체 강체자세동력학을 설명하고, 자세제어장치, 자세결정 및 제어시스템 설계기법, Quaternion, 유연구조 위성체의 동력학적 모델링 및 제어기법 등을 다룬다.
- MAE600 기계시스템디자인 프로젝트1 (Mechanical System Design Project 1) 0:9:3(6)**  
 이 과목은 Renaissance Program을 지원하는 원 공통과목인 협력시스템설계와 학과의 시스템설계관련 과목을 이수한 학생들이 자신의 전공분야 관련 프로젝트를 시스템설계 관련하여 진행하되 학생들이 대형 프로젝트에 소속되어 팀을 이루거나 또는 가급적 큰 분류에 속하도록 팀을 구성하여 협력창의성에서 배운 지식창출 과정cycle을 토론과 실습을 통해서 두차례 공동으로 진행하도록 한다.
- MAE601 기계시스템디자인 프로젝트2 (Mechanical System Design Project 2) 0:9:3(6)**  
 이 과목은 이전 학기(기계시스템 디자인 프로젝트 1을 배운 학기)에 기 구성된 팀들이 같은 방식으로 이전 학기에 얻은 결과를 바탕으로 협력창의성에서 배운 지식창출과정cycle을 토론과 실습을 통해서 두차례 더 진행하여 심화된 수준으로 프로젝트를 공동으로 진행하도록 한다.
- MAE642 생체역학 (Biomechanics) 3:0:3(3)**  
 인체의 골,근육계의 구조와 기능 및 거동을 이해하고 공학의 역학적인 지식을 바탕으로 골,근육계의 물리적인 문제점을 파악하고 기계공학적 해결책을 모색하는 과정을 다룬다.
- MAE654 소음제어 (Noise Control) 3:0:3(6)**  
 산업과 생활수준의 급격한 발달과 더불어, 그에 수반된 각종 환경오염이 매우 심각하게 여겨지고 있다. 이 중, 그 동안 간과되어 왔던 기계류의 '소음'에 대해서는 특히 일상생활과 가장 직접적으로 밀접한 관련이 있으므로, 일반인들 뿐 만 아니라 제작자에게 있어서도 크게 관심이 고조되고 있다. 그 가장 큰 원인은 최근에 강화되고 있는 국내외의 법적 규제 및 '녹색운동' 등 환경보존 캠페인의 적극화에 의하여, 기계성능의 극대화 뿐 만 아니라 정숙성에 대한 사용자의 요구가 심화되어서, 상품가치 및 작업성의 평가 기준 중 매우 중요한 항목의 하나로서 간주되고 있는 데에서 비롯된 것이라고 할 수 있다. 본 강좌에 있어서는 상품가치의 제고를 위해, 또한 생활 및 작업 환경의 정숙화를 위해, 소음/진동 전문 엔지니어가 알아야 할 음원의 특성, 인간 청감의 특성, 전파 경로의 파악 및 소음 저감 대책 요소들의 특성과 그 효율적 적용법 등에 관한 기초적이며 포괄적인 사항들에 대하여 공부하고 논의한다.
- MAE662 정밀구동시스템설계 (Design of Precision Actuation System) 3:0:3(6)**  
 본 과목에서는 대학원 학생을 대상으로 나노미터 정밀도의 구동시스템을 설계하기 위한 구조물 설계기법, 오차분석, 오차보상 등이 다루어진다. 구체적으로는 설계원칙, 기구학적 설계, 정밀 모션가이드설계, 진동/열



적 영향분석, 오차보상 등이 다루어진다.

**MAE664 항법 및 유도 (Navigation and Guidance) 3:0:3(3)**

이 과목은 스토캐스틱 프로세스 개요, 확률이론 개요, 칼만 필터 및 확장형 칼만 필터, 관성항법장치의 이론 및 응용, GPS 위성 항법 시스템, 유도 및 표적추적에서의 추정기 응용 등을 소개한다.

**MAE683 인간과 로봇 상호작용 3:0:3(6)**

로봇과 인간의 상호작용 중 근감각과 촉감의 전달 방법과 전달 시스템에 관하여 배운다. 원격조정로봇과 햅틱 디바이스의 디자인과 제어의 기본에 관하여 배우며, 인간의 촉감 인지능력에 관하여 배운다. 또 컴퓨터 그래픽 모델링에 관하여도 다루며, 가상현실과 햅틱 디바이스를 통한 힘 반향방법에 관하여도 다룬다.

**MAE761 비선형시스템제어 (Nonlinear System Control) 3:0:3(6)**

비선형시스템에 대한 해석 및 안정성 분석, 비선형시스템에 대한 제어기설계, 비선형제어기 설계 및 해석 등 비선형시스템 및 비선형제어기에 대한 광범위한 분야를 다룬다.

**BiS571 BioElectroMechanics 3:0:3(6)**

바이오메카트로닉스 시스템의 이해와 분석에 필요한 기전공학적 기초지식을 제공하며, 기계시스템과 전자시스템간의 상사 및 기전복합시스템의 모델링, 그리고 첨단 바이오 및 의료검진 장비의 시스템적인 구성과 동작원리를 중심으로 생명공학과 의료산업에의 응용에 관해 소개한다.

**BiS651 Hearing and Auditory Model 3:0:3(6)**

음의 전파 및 산란 등 음향학의 근간이 되는 개념을 다룬 후, 인간의 청각시스템을 인지과학, 음향학 및 신호처리 관점에서 다룬다. 비선형, 시간적응, 마스킹(masking) 등 청각과 관련된 다양한 인지실험자료를 분석하고, 이를 바탕으로 수학적 청각모델을 제시한다. 또한, 이의 정보이론과의 관계를 검토하고, 실세계 음성 인식에의 응용을 다룬다.

**BiS652 Human Visual Model 3:0:3(6)**

인간의 시각시스템을 인지과학 및 신호처리 관점에서 다룬다. 시각과 관련된 다양한 인지실험자료를 분석하고, 이를 바탕으로 수학적 시각모델을 제시한다. 또한, 이의 정보이론과의 관계를 검토하고, 실세계 영상 인식 및 추적에의 응용을 다룬다.

**BiS653 고급 자기공명영상 기법 3:0:3(6)**

여러 가지 의료용 영상시스템의 원리와 영상법, 그리고 각각의 응용분야에 대해서 공부하며, X-선 영상, 초음파 영상, X-선 CT, MRI, PET, PACS 등의 영상시스템에 관하여 중점적으로 분석 소개한다.

**BiS673 Bioelectronic Devices 3:0:3(3)**

효소, 항체, 미생물, 동물세포, DNA와 같은 생체물질의 분자인식 기능을 이용한 바이오센서, 바이오칩 등의 생물전자소자의 구성 및 동작원리를 이해하고, 생명공학, 정밀화학, 의료산업 분야의 응용 예를 중심으로 최신 연구동향을 토의한다.

**OSE543 해양운동체동역학 및 제어 (Dynamics and Control of Ocean Vehicles) 3:0:3(0)**

본 과목에서는 해양 운동체의 운동역학 모델링, 운동 해석, 제어 시스템 설계 전반에 관한 내용을 다룬다. 이를 통해 학생들은 수상선과 유인/무인 수중 운동체를 포함한 각종 해양 운동체에 적용 가능한 고전 및 근대 제어 이론의 개념에 관한 이론적 기초와 지식을 배우게 된다. 본 과목의 세부 강의 주제는 운동학, 강체 동역학, 운동체 역학 모델링, 안정성/조종성 해석, 기초 제어 및 추정 기법, 구체적인 제어 적용 사례 등이다.

**OSE643 해양로봇공학 (Ocean Robotics) 3:0:3(0)**

수중 로봇 시스템의 기본 개념 및 설계 원칙을 소개하고, 자율 또는 원격 조종 수중 운동체에 적용될 수 있는 다양한 수학적 기법 및 관련된 알고리즘을 다룬다. 세부 강의 주제로는 운동체 유도 및 경로 계획법, GPS 보정이 불가능한 환경 중에서의 정밀 항해 기법, 제어 알고리즘 및 실제적 제어기 설계 기법, 수중 시스템 운용과 관련된 확률적 로봇공학 기법 등을 다루게 된다.

**RE960 논문연구(석사) (M.S. Thesis Research)**

논문 지도 교수의 승인을 받는 논문 연구 제안을 근거로 개별적인 연구를 거쳐 석사 학위 논문을 작성한다.

**RE966 세미나 (석사) (Seminar)**

**1:0:1**

로보틱스 전 분야와 관련된 최근의 연구 활동 및 앞으로의 연구방향에 대하여 내,외부의 전문가들을 초청하여 강의를 듣고 관심 사항들에 대해 토론을 한다.

**RE980 논문연구(박사) (Ph.D. Thesis Research)**

논문 지도 교수의 승인을 받는 논문 연구 제안을 근거로 개별적인 연구를 거쳐 박사 학위 논문을 작성한다.

**RE986 세미나 (박사) (Seminar)**

**1:0:1**

로보틱스 전 분야와 관련된 최근의 연구 활동 및 앞으로의 연구방향에 대하여 내,외부의 전문가들을 초청하여 강의를 듣고 관심 사항들에 대해 토론을 한다.