

# 교과목 개요

[2022. 09. 01 업데이트]

## ▣ 석.박사과정

### AI495 개별연구

인공지능/머신러닝 분야의 최신 연구 주제에 대한 연구 경험의 기회를 학부생들에게 제공하는 개별연구 과목임. 학과 교수님들이 모두 개설할 수 있으며 학생들이 각 교수님들의 연구 분야를 살펴보고 희망 연구 분야를 바탕으로 수강 하여 다양한 연구를 경험.

### AI501 인공지능을 위한 기계학습

본 과목에서는 현 세대 인공지능의 핵심인 기계학습의 기초에 대하여 배운다. 기계학습의 근간이 되는 이론과 방법론을 다루며, 이후 심화학습 하게 될 과목들에 대하여 한주 분량으로 간략하게 소개한다. 구체적으로는 기계학습을 위한 수학, 기계학습의 기본 개념, 회귀, 분류 모델들의 지도학습 모델, 클러스터링, 차원감소 기법 등의 비지도 학습 모델, 앙상블 모델, 베이지언 기계학습 방법론 및 모델, 신경망, 강화학습 등에 대하여 배운다.

### AI502 심층학습

본 과목에서는 주어진 기계학습 태스크를 풀기 위하여 여러 레이어의 비선형 변환을 자동으로 학습하는 딥러닝 방법론의 기초에 대하여 배우고, 이들의 컴퓨터 비전과 자연어 처리에의 몇몇 기초적인 응용에 대하여 배운다. 이 과목은 딥러닝 방법론에 대하여 이해하는 것에 초점이 맞추어져 있지만 텐서플로우 기초에 대해서 3-4시간의 실습 시간도 포함한다.

### AI503 인공지능을 위한 수학

인공지능에 필요한 수학적 개념들을 소개한다. 선형대수, 다변수 해석학, 확률론 (혹은 통계), 알고리즘, 이산수학, 정보이론 등에서 머신러닝, 딥러닝 분야에서 빈번히 쓰이는 핵심적이고 기초적인 수학 개념 및 관련 정리들을 소개하고 응용 사례를 다룬다.

### AI504 인공지능을 위한 프로그래밍

인공지능 프로그래밍은 다양한 모델의 학습을 용이하게 하기 위해서 새롭게 대두된 딥러닝 및 혼합형 모델을 학습하고 추론하는 통합된 프레임워크이다. 본 과목에서는 딥러닝 모델 및 학습을 위한 프로그래밍 방법론과 딥러닝과 확률 모델을 통합적으로 프로그래밍 하는 방법론을 배운다.

### AI505 인공지능을 위한 최적화

인공지능의 수많은 알고리즘은 주어진 데이터를 바탕으로 목적함수를 설정하고 해당 목적함수를 최적화 하는 방법으로 학습한다. 본 과목에서는 인공지능 알고리즘들에서 많이 사용되는 최적화 방법들을 다양한 인공지능 알고리즘들을 기반으로 소개한다.

### AI506 데이터 마이닝 및 검색

데이터의 종류와 양이 폭발적으로 증가함에 따라, 데이터 기반 의사결정의 중요성이 증대되고 있다. 이 과목에서는 데이터 마이닝, 검색, 탐색, 그리고 전처리와 관련된 다양한 주제를 다룬다. 특히 효율적인 알고리즘 그리고 여러 문제에 응용 가능한 도구를 소개하는 것에 초점을 맞춘다.

### **AI599 기계학습 특강**

기존 정규교과목에서 다루지 않는 기계학습(Machine Learning) 및 응용분야의 새로운 주제 또는 특정내용을 필요에 따라 선정하여 다룬다. 특히 기계학습 분야의 새로운 개념, 분야 및 현재의 연구 현황과 전망 등에 대해서 소개하는 과목이다.

### **AI601 인공지능을 위한 고급 기계학습**

기계학습은 인공지능의 핵심 요소로 최근 컴퓨터 비전, 자연어 처리, 헬스케어, 금융 등의 분야를 통하여 엄청난 주목을 받고 있다. 본 advanced machine learning for AI 과목에서는 알고리즘의 계산, 통계 특성 및 성능 보장 분석을 포함하는 보다 어드밴스 된 학습 알고리즘 설계 기술을 다룹니다. 또한 비모수 기반의 밀도 추정, 비모수 회귀 분석, 베이지안 추정과 같은 고급 기계 학습 방법과 개인 정보, 인과 관계 및 확률 기반 학습 알고리즘에 적용될 수 있는 고급 학습 프레임 워크를 다룹니다.

### **AI602 고급 심층학습**

현재 딥러닝의 핵심 모델인 인공신경망은 30년 전부터 인공지능의 많은 응용분야에 사용되어왔지만, 특히 최근 5년간 고성능 하드웨어, 빅데이터의 등장으로 과거에 실현 불가능했던 새로운 기술들이 개발되어 왔다. 본 강의에서는 이러한 최신 딥러닝 방법론에 대해 다룬다.

### **AI603 기계 학습 이론**

본 과목에서는 기계학습이론을 전통적인 관점과 최근의 결과를 모두 포함하여 다룬다. 다양한 통계적 학습 이론, 실시간 학습 이론에 대한 내용을 다루며 이를 통하여 학생들이 해당 과목을 통하여 기계 학습 알고리즘의 복잡도를 이해하고 성능을 분석하는 능력을 키운다.

### **AI604 컴퓨터 비전을 위한 심층학습 기법**

이 교과목은 컴퓨터 비전을 위한 심층학습 기법에 대한 개론을 제공하며 convolutional neural network 을 이해하고 이를 영상 분류, 물체 위치 추정 및 검출 등의 시각 인식 문제에 응용하는 방법을 이해하는 데 중점을 둔다. 수강생들은 기말 프로젝트에서 자신이 선택한 컴퓨터 비전 문제를 해결하기 위하여 심층 신경망을 구현해 본다.

### **AI605 자연어 처리를 위한 심층학습 기법**

인간의 언어를 이해하고 생성하기 위한 자연어 처리는 심층학습 기법의 발전과 함께 인공지능의 중요한 적용 분야로 대두되고 있다. 본 과목은 자연어 처리를 위한 심층학습 기법 기반의 핵심 모델과, 이러한 모델의 대표적인 적용 분야인 문서 분류, 기계 번역, 질의응답, 대화 시스템 등을 학습한다.

### **AI606 추천 시스템**

추천 시스템은 각 사용자에게 유용한 정보를 선택적으로 제공함으로써, 정보의 홍수 속에서의 효율적인 의사 결정을 가능하게 한다. 이 과목에서는 협업 필터링, 내용 기반 추천, 성능 평가, 확장성, 보안 이슈 등 추천 시스템과 관련된 다양한 주제를 다룬다.

### **AI607 그래프 마이닝 및 소셜 네트워크 분석**

온라인 소셜 네트워크, 전자 상거래 구매 내역, 웹 등 수많은 정보가 그래프의 형태로 표현된다. 이 과목에서는 그래프 데이터의 이해, 분석 및 활용과 관련된 다양한 주제를 다룬다. 효율적인 알고리즘과 그래프상에서의 인공지능 문제에 초점을 맞추지만, 물리학과 사회 과학 분야의 관련 연구도 소개한다.

### AI608 인공지능 기반 시계열 분석

시계열 데이터는 시간 간격으로 배치된 데이터들의 수열을 말한다. 본 과목은 시계열 데이터를 표현하는 이론과 알고리즘을 소개하며 시불면, 시변 모델, 자기회귀모형, 다변시계열 모델, 심층 신경망 기반 예측 등을 배운다. 그 응용으로 금융, 제조, 의료등의 실세계의 데이터 분석 방법에 대해서 공부하게 된다.

### AI609 인공지능을 위한 병렬분산계산

이 과목은 현대 인공지능 분야의 중요한 계산 문제들을 풀기 위한 병렬 분산 알고리즘에 관한 수학적 이론을 다룬다. 특별히, 반복 알고리즘의 분산화와 그 수렴성, 프로세싱 노드 간의 통신 및 동기 문제를 배우며 특히, 비동기 병렬 분산 알고리즘을 중점적으로 다룬다. 연립 방정식, 비선형 최적화, 변동 부등식, 최단 경로 문제, 동적 프로그래밍, 네트워크 흐름 문제를 응용문제로 다룬다.

### AI610 불확실성 하에서의 연속의사결정

불확실성을 가지는 대규모 동적시스템의 연속의사결정 이론과 이 문제의 복잡성과 불확실성을 극복하기 위한 학습이론을 다룬다. 이 문제는 제어이론, 경제학/OR 분야의 의사결정이론, 전산학/통계학 분야의 학습이론의 융합문제로서 최근 AI 분야의 강화학습 문제로 발전해왔다. 본 강의는 강화학습 알고리즘의 실제 응용 보다는 그 수학적 근간, 알고리즘 수렴성 및 수렴속도, 최적성, 계산복잡도, 샘플효용성 등을 수학적인 틀을 가지고 엄밀히 탐구하며 다양한 강화학습 변종 알고리즘들이 지니는 수학적 특성 및 장단점을 분석한다.

### AI611 심층 강화학습

본 과목은 기계학습 및 인공지능의 중요분야인 강화학습을 위한 심층 학습을 주제로 한다. 심층 강화학습은 지능적인 의사결정이 필요한 모든 분야에 응용될 뿐 아니라, 일반적인 모델 학습에도 사용되는 중요 기계학습 기술이다. 대학원 수준의 배경지식을 쌓고 최신 이론/응용 연구 동향을 살펴본다.

### AI612 헬스케어를 위한 기계학습

기계학습, 특히 최신 딥러닝 기법을 이용하여 대용량 전자의무기록을 다루고 다양한 헬스케어 관련 예측을 하는 방법을 논한다. 더 나아가서 헬스케어 분야의 다양한 주제들(모델 해석, 인과 관계 등)과 모달리티(이미지, 텍스트, 지식 그래프 등)를 논한다.

### AI613 머신러닝의 음악적 응용

본 과목은 음악 분류, 음악 채보, 자동 작곡 및 연주, 오디오 신호 처리, 사운드 합성 등 음악 분야 전반에 대한 머신 러닝의 응용에 대한 다양한 주제를 다룬다. 수업 범위는 전통적인 머신 러닝뿐만 아니라 최신 딥러닝까지 포함한다.

### AI614 로봇 작업 및 동작 계획법

본 과목은 로봇이 요리와 같은 고차적 목적이 주어졌을 때 어떻게 태스크와 모션 계획을 통합적으로 할 수 있는지에 대해 다룬다. 로봇 기구학과 모션 플래닝, 태스크 플래닝, 모션-태스크 통합 플래닝, 그리고 통합 플래닝을 위한 학습 알고리즘 등에 대해 공부하게 된다.

### AI615 정보이론

정보이론 (Information Theory) 이 과목은 정보통신의 기본 과제인 정보전달과 정보저장에 존재하는 근본적인 한계를 공부한다. 정보량의 개념과 정의, 정보원의 손상 없이 짧게 표현할 수 있는 정보원 부호이론, 잡음이 존재하는 전송로에서 전송부호 신뢰성 한계, 손상과 표현부호 길이와의 관계를 다룬다.

### AI616 심층 학습 이론

본 과목에서는 심층 학습에 대한 이론적 토대와 최근 연구 결과를 다룬다. 심층 학습 이론에서 연구되고 있는 다음 세 가지 중요 질문을 다룬다. (1) 근사: 심층 신경망은 어떤 함수를 나타낼 수 있는가? (2) 최적화: 심층 신경망을 왜 최솟값까지 학습시킬 수 있나? (3) 일반화: 왜 심층 신경망은 과적합되지 않는가?

### AI617 로봇틱스를 위한 기계학습

최근 로봇과 같은 다양한 자동시스템은 현대사회에 많은 기여를 하고 있다. 그에 기반하여 본 과목은 최근에 개발된 로봇 등의 자동화 시스템을 위한 학습 알고리즘들을 다룬다. 특히 학습기반 에이전트들이 어떻게 환경을 이해하고, 의사를 결정하며, 지속적으로 학습할 수 있는지 등의 주제를 다룬다. 본 수업을 통해 학생들은 로봇틱스 같은 자동화 시스템 분야를 위한 학습모델에 관한 연구의 배경 지식들을 습득할 수 있을 것이다.

### AI618 생성모델과 비지도 학습

이 과정의 목표는 생성 모델과 비지도 학습에 대한 심층 토론을 제공하는 것임. 학생들은 확률 이론, 최적 수송 및 확률적 미분 방정식과 같은 필요한 수학적 도구뿐만 아니라 고전적 GAN에서 최신 모델에 이르는 알고리즘의 특정 구현을 배우게 됨.

### AI619 의료영상신호인공지능

이 과정의 목표는 현대 의료영상 및 신호 분야에서 사용되는 인공지능 기술을 배우고 그것을 구현하고자 함. 학생들은 의료영상과 신호획득의 원리를 배우고 이를 바탕으로 진단하는 의학적인 방법론을 배우고 이를 인공지능으로 어떻게 구현하는지에 대한 최신 기술을 배움.

### AI620 자연어 처리에서의 편향과 윤리

본 과목은 실제 자연어 처리 연구에 있어서 대두되는 사회 및 학계의 윤리적 요구 사항들을 다룬다. 특히, 데이터와 모델의 편향성을 탐지하는 기법들(통계적 분석, 적대적 공격 및 모델 설명)과 완화시키는 기법들(개선된 훈련 기법, 파인튜닝, 데이터셋 조정)에 대해 살펴본다.

### AI621 계산 영상 생성 및 편집

“계산 영상 생성 및 편집” 교과는 컴퓨터 그래픽스, 컴퓨터 비전 그리고 이미징 시스템을 포괄하는 융합적인 교과임. 본 교과는 전통적인 이미징 시스템으로는 획득하기 어려운 시각 정보의 원시 구성 요소를 취득하여, 다양한 영상 효과를 생성 및 편집할 수 있는 대표적 계산 기법을 소개함.

### AI701 베이지안 기계학습

베이지안 학습은 베이지안 추론과 최적화를 기반으로 다양한 기계학습 모델의 매개변수를 학습하고 중요한 변수의 조건부 확률을 구하는 기술이다. 본 과목은 베이지안 학습의 기초를 배우고, 베이지안 학습의 최신 이론 및 모델에 대해서 공부하게 된다.

### AI702 인공지능의 해석 및 상호작용 기법

인공지능 기술의 해석가능성 및 인간 주도의 기술 활용을 위한 사용자 인터페이스가 중요해지고 있다. 본 과목은 심층학습 기법에 적용 가능한 다양한 모델 해석 기법 및 상호작용적 사용자 인터페이스를 다룬다.

### **AI703 인공지능 머신러닝 시스템과 응용**

이 과목은 인공지능과 머신러닝 시스템과 응용 분야의 최신 연구 내용 및 동향을 다룬다. AI/ML을 위한 시스템 소프트웨어, 분산 시스템, 그리고 인터넷과 모바일 환경에서의 응용을 다룰 예정이다. 특히 AI/ML 시스템이 구동되는 다양한 환경 NPU, GPU, CPU, 모바일 APU 등에서 효율적 학습 및 inference를 가져다 줄 수 있는 연구 분야에 대하여 심도 있는 탐색을 할 예정이다.

### **AI704 체화지능**

“지능형 로봇을 어떻게 만들 수 있을까?”라는 질문을 가지고 클래식한 논문들과 최근 논문들에 대해 공부한다. 이는 인지, 플래닝, 학습, 그리고 불완전한 관찰 등의 문제들에 중점을 둔다.

### **AI705 대형언어모델**

대형언어모델의 기초인 데이터 기반 tokenization (Byte Pair Encoding)과 Transformer의 Encoder Decoder 구조에 대한 이해하고 Encoder-only 언어모델, Decoder-only 언어모델, Encoder-Decoder 언어 모델 등 세 종류의 언어모델에 대한 특징 학습 및 구현 실습함. 대형언어모델의 효율적 학습을 위한 Multi-GPU, Multi-node 학습과 Cloud Computing 및 Multimodal LMs, MoE LMs 등 언어모델의 variant 탐구

### **AI810 인공지능특강**

기존 정규교과목에서 다루지 않는 인공지능(AI) 및 응용분야의 새로운 주제 또는 특정내용을 필요에 따라 선정하여 다룬다. 특히 인공지능 분야의 새로운 개념, 분야 및 현재의 연구 현황과 전망 등에 대해서 소개하는 과목이다.

### **AI960 논문연구(석사)**

구체적인 논문의 방향을 잡아가고 그 과정에서 부딪히는 문제점에 대해 의견을 나눔으로써 보다 깊이 있는 논문을 쓸 수 있도록 하기 위한 교과목이다.

### **AI966 세미나(석사)**

인공지능(AI) 및 인공지능 응용분야 뿐만 아니라 다양한 분야의 연구 동향에 대해 내외부의 전문가를 초청하여 강의를 듣고 질의응답을 시간을 갖는다.

### **AI980 논문연구(박사)**

구체적인 논문의 방향을 잡아가고 그 과정에서 부딪히는 문제점에 대해 의견을 나눔으로써 보다 깊이 있는 논문을 쓸 수 있도록 하기 위한 교과목이다.

### **AI986 세미나(박사)**

인공지능(AI) 및 인공지능 응용분야 뿐만 아니라 다양한 분야의 연구 동향에 대해 내외부의 전문가를 초청하여 강의를 듣고 질의응답을 시간을 갖는다.