

일반대학원 인공지능학과 교육과정 시행세칙

2024.03.01. 시행

- 학과명 : 인공지능학과
(영문명: Department of Artificial Intelligence)
- 학위종 : 공학석사/공학박사
(영문학위명: Master of Artificial Intelligence/PhD. in Artificial Intelligence)

제 1 장 총 칙

제1조(목적) ① 이 시행세칙은 상기 대학원 학과의 학위 취득을 위한 세부요건을 정함을 목적으로 한다.

② 학위를 취득하고자 하는 자는 학위취득에 관하여 대학원학칙, 대학원학칙시행세칙, 대학원내규에서 정한 사항 및 본 시행세칙에서 정한 사항을 모두 충족하여야 한다.

제2조(교육목표) ① 학과 교육목표는 다음과 같다.

1. 인공지능 전문지식 습득을 통해 글로벌 경쟁력을 갖춘 인재 양성
2. 실전적 융합 능력을 갖춘 인재 양성
3. 인간 중심의 윤리의식을 갖춘 인재 양성
4. 연구에서 생태 경제학적 가치를 추구하는 인재 양성

제3조(일반원칙) ① 인공지능학과를 이수하고자 하는 학생은 본 시행세칙에서 정하는 바에 따라 교과목을 이수해야 한다.

- ② 교과목의 선택은 지도교수와 상의하여 결정한다.
- ③ 모든 교과목은 [별표1] 교육과정 편성표에 제시된 수강대상 및 개설학기를 확인하여 이수할 것을 권장한다.

제4조(진로취업분야) ① 학과의 진로취업분야는 다음과 같다.

1. 후학을 양성할 수 있는 대학교
2. 국가의 기술적 요구를 수행할 국책연구소
3. 인공지능을 활용하는 관련 대기업 및 중견기업

제 2 장 전공과정

제5조(교육과정기본구조) ① 인공지능학과를 졸업(수료)하고자 하는 학생은 [표1]에 명시된 전공필수, 전공선택, 공통과목 학점을 이수하여야 한다.

- ② 타학과 개설과목이수를 통한 타학과 인정학점은 [표1]의 타학과 인정학점의 범위 내에서 전공선택으로 인정한다.
- ③ 논문지도학점, 선수학점은 졸업학점에 포함하지 않는다.

[표1] 교육과정기본구조표

학과명 (전공명)	과정	수료학점				타학과 인정학점
		전공필수	전공선택	공동과목	계	
인공지능학과	석사과정	12	12	-	24	6
	박사과정	12	24	-	36	6
	석박사통합과정	24	36	-	60	6

제6조(교과과정) ① 교과과정은 다음과 같다.

1. 교과과정 : <별표1. 교육과정 편성표> 참조
2. 교과목해설 : <별표2. 교과목 해설> 참조
- ② 교과목의 선택은 지도교수 및 대학원 학과장과 상의하여 결정한다.

[표2] 전공과목 편성표

구분	교과목명(이수학점)		과목수
전공필수	석사	인공지능과윤리(3), 시리버스엔지니어링(3), AI실전연구프로젝트1(3), AI실전연구프로젝트2(3)	4
	박사	AI창의연구프로젝트1(3), AI창의연구프로젝트2(3), AI심화연구프로젝트1(3), AI심화연구프로젝트2(3)	4
	석박통합	인공지능과윤리(3), 시리버스엔지니어링(3), AI실전연구프로젝트1(3), AI실전연구프로젝트2(3), AI창의연구프로젝트1(3), AI창의연구프로젝트2(3), AI심화연구프로젝트1(3), AI심화연구프로젝트2(3)	8
전공선택	석사	머신러닝특론, 딥러닝특론, 딥러닝실습, 통계적학습이론, 자연어처리, 고급컴퓨터비전, 지식표현및추론, 컨볼루션네트워크, 최적화이론, 시계열데이터분석, 기계학습과데이터, 그래프이론, 데이터마이닝, AI네트워킹특론, 정보검색, 강화학습, 지속학습기법, 설명가능한AI, 지능보안, 인공지능경망프로세서, 스마트헬스케어, 미래자동차프로그래밍, 지능형의료서비스구축실전, 자율주행로봇, 의료이미지처리, 메모리소자와뉴로모픽시스템, 지능형반도체, 생성학습모델, AI가반헬스케어, VLSI와컴퓨터시스템, 디지털헬스와PHR, 메디컬로봇및응용, 생산및물류시스템최적화, 연속체로보틱스, 의료영상및생체신호처리, 의료인공지능개론, 인공지능품질관리, 프로세서인메모리형지능반도체, 심층학습영상처리, 스마트에너지특론, 혁신기술경영관리더신, 확률및통계론, 수치해석론, 고급선형대수, 수치해석특론, 확률및통계특론, 브레인AI, 심층신경망을이용한로봇인지, 풀스택딥러닝, 헬스케어를위한인공지능, 소셜시스템디자인및분석, 로봇메커니즘, 고급자동제어, 이동로봇, 스마트제조, 디지털생산, 표준기반 지능형제품, 센서기반모바일로봇, AI네트워킹특론, 창의소프트웨어, 질의처리, 디지털홀로그래피, 창의프웨어 특강2, 데이터사이언스를위한고급통계분석, 게임분석세미나, 게임산업세미나, 창CT융합프로젝트2, 다시점기하학, AI로봇기반인간-기계협업기술개론, 산학프로젝트, 자산운용을위한금융최적화, 고급투자공학, 산학연계프로젝트2, 인공지능, 무선통신네트워크, 분산네트워크, 머신러닝및패턴인식, 딥러닝프로그래밍, 융합미래통신콜로가움2, 강화학습개론, 딥러닝응용특론, 미래의공학기술, 생체신호처리특론, 블록체인의료기술	87
	박사		
	석박통합		

제7조(선수과목) ① 다음에 해당하는 자는 아래와 같이 선수과목을 이수하여야 한다.

1. 대상자 : 가. 하위 학위과정의 학과(전공)과 상이한 학과(전공)에 입학한 자(비동일계 입학생)
나. 2022. 9월 이전 입학생 중 특수대학원 졸업자(동일/비동일 무관)
2. 선수과목 이수학점 : 석사과정 9학점, 박사과정 및 석박사통합과정 12학점
3. 선수과목 목록 : 본교 컴퓨터공학부 소프트웨어융합학과 학사학위과정 개설 전공 교과목 참조
- ② 위 항에도 불구하고 하위 학위과정에서 이수한 과목의 학점을 소정의 학점인정서에 논문지도교수와 학과장의 확인을 거쳐 해당 부서장의 승인을 받은 경우는 추가 이수학점의 일부 또는 전부를 면제받을 수 있다.
- ③ 선수학점은 졸업(수료)학점에 포함되지 아니한다.
- ④ 선수학점 이수 대상자가 제7조 1항에서 지정한 선수학점을 충족하지 않을 경우 수료 및 졸업이 불가하다.

제8조(타학과 과목 인정) ① 학위지도교수 및 학과장의 승인을 받아 본 일반대학원 소속 타 학과의 전공과목을 수강할 수 있으며, 취득한 성적은 [표1] 교육과정 기본구조표의 타 학과 인정학점의 범위 내에서 전공선택으로 인정받을 수 있다.

- ② 타학과 인정학점의 범위는 컴퓨터공학과, 전자공학과, 전자정보융합공학과, 생체의공학과, 소프트웨어융합학과, 산업경영공학 과에서 개설한 교과목에 한한다.
- ③ <별표 4>에 해당하는 과목을 수강할 경우 [표1] 교육과정 기본구조표의 타 학과 인정학점의 범위 내에서 전공선택으로 인정 받을 수 있다.
- ④ 전과로 소속 및 전공이 변경된 경우 학과장의 승인을 거쳐 타학과 인정학점의 범위 내에서 졸업학점으로 인정받을 수 있다.

제9조(대학원 공통과목 이수) 대학원에서 전체 대학원생을 대상으로 “공통과목”(융합교육강좌)을 수강하는 경우 지도교수 및 학과 장의 승인을 거쳐 수료(졸업)학점으로 인정받을 수 있다.

제10조(타 대학원 과목이수) ① 학점교류로 교내 전문대학원 및 교외 타 대학원에서 학점을 취득할 수 있다.

- ② 학점교류에 관한 사항은 경희대학교대학원학칙시행세칙과 일반대학원내규에 따른다.

제11조(입학전 이수학점인정) ① 입학 전 이수한 학점에 대해 학점인정신청을 제출 학과장 및 해당부서장의 승인을 얻어 졸업(수료) 학점으로 인정가능하다.

1. 입학 전 동등 학위과정에서 본 교육과정 교과목에 포함되는 과목을 이수한 경우 석사 6학점, 박사 9학점 이내
2. 편입학으로 입학한 경우 전적 대학원에서 취득한 학점 중 심사를 통해 인정받은 경우 석사 6학점, 박사 12학점 이내
3. 본교 학사학위과정 재학 중 본교의 일반대학원에서 개설한 교과목을 이수하여 B학점 이상 취득한 경우(단, 학사학위 취득에 필요한 학점의 초과분에 한함) 6학점 이내

제 3 장 졸업요건

제12조(수료) ① 아래 요건을 모두 충족한 자는 해당과정의 수료를 인정한다.

1. 해당과정별 수업연한의 등록을 모두 마친 자
 2. 제5조에서 정한 해당 교육과정에서 정한 수료학점을 모두 이수한 자
 3. 총 평균평점이 2.7 이상인 자
 4. 그 외 대학원 학칙, 내규 등 상위규정에서 제시된 모든 요건을 충족한 자
- ② 선수학점 이수 대상자는 규정된 선수학점을 취득하여야 한다. 단 선수학점은 수료학점에 포함되지 않는다.
- ③ 타학과 및 공통과목으로 인정되는 학점은 위의 각 조에서 규정한 학점만을 수료학점으로 인정한다.

제13조(졸업) ① 인공지능학과 학위취득을 위하여는 [표2]의 졸업요건을 모두 충족하여야 한다.

- ② [표2] 요건을 모두 충족하거나 충족예정인 경우에 한하여 학위청구논문을 제출, 심사를 의뢰할 수 있다,

[표2] 졸업기준표

학과명 (전공명)	과정	졸업요건									
		수료요건						학위자격 시험	연구 등록	논문게재 실적	학위청구 논문
		졸업(수료)학점					선수 학점 (비동일계에 한함)				
		수업연한	전공 필수	전공 선택	공통 과목	계					
인공지능학과	석사	2년 (4개 학기 등록)	12	12	-	24	9	합격 (제14조 참조)	납부 (수료생에 한함)	통과 (제16조 참조)	합격 (제15조 참조)
	박사	2년 (4개 학기 등록)	12	24	-	36	12				
	석박사통합	4년 (8개 학기 등록)	24	36	-	60	12				

1. 예약입학전형 및 학석사연계전형으로 입학한 자가 수료요건을 충족 시 1개학기 수업연한 단축 가능
2. 석박사통합과정생의 경우 수료요건 충족 시 1~2개학기 수업연한 단축 가능
3. 석박사통합과정생이 석사과정에 준하는 수료 및 학위취득요건을 충족한 경우 석사학위 취득이 가능
(단, 졸업(수료)학점은 30학점)
4. 비 동일계로 입학한 경우 제7조에 의거 선수학점을 추가로 이수해야 함
(단, 선수학점은 졸업(수료)학점에 포함되지 않음)
- ③ 연구등록은 수료생에 한하며, 수료 후 학위청구논문 제출 전까지 1회 납부해야 함

제14조(학위자격시험) ① 학위청구논문 심사 의뢰를 위해서는 학위자격시험(공개발표)에 합격하여야 한다. 불합격시 학위청구논문을 제출할 수 없다.

- ② 학위자격시험(공개발표)은 하기와 같은 조건을 만족하여야 한다.
 - 석사과정생은 학위청구논문을 제출하는 직전학기에, 박사학위는 학위청구논문 제출학기 응시 가능하다.
 - 공개발표는 논문지도교수를 포함하여 3인 이상의 소속학과 전임교수가 참관하여야 한다. 다만, 소속학과 전임교수가 3인 미만인 경우에는 논문지도교수가 위촉하는 교수가 참관할 수 있다.
 - 공개발표는 모든 사람이 방청할 수 있다.
 - 참관교수 또는 방청자는 발표자에게 논문에 관련된 질의를 할 수 있으며 발표자는 질의에 대하여 답변하여야 한다.
- ③ 학위자격시험(공개발표)은 합격(P) 또는 불합격(N)으로 평가한다.
- ④ 학위자격시험(공개발표)의 합격은 합격한 당해학기 포함 총 5개학기 동안 유효하다. 이후 학위자격시험(공개발표)을 재응시하여야 한다.

제 4 장 학위취득

제15조(학위청구논문심사) ① 제13조, 제14조의 요건을 모두 충족하였거나, 당해학기 충족예정인 경우 학위청구논문을 제출, 심사를 의뢰할 수 있다. 단, 수료생 신분으로 학위청구논문을 제출, 심사를 의뢰할 경우 반드시 연구등록 이후 심사를 의뢰할 수 있다.

- ② 학위논문의 심사는 논문의 심사와 구술심사로 한다.
- ③ 학위논문 심사의 합격은 석사학위 논문의 경우 심사위원 2/3 이상, 박사학위 논문의 경우 심사위원 4/5 이상의 찬성으로 한다.
- ④ 학위논문 심사위원장은 심사종료 후 심사의 결과를 정해진 기간 내에 해당 부서장에게 제출하여야 한다.
- ⑤ 학위청구논문 심사에 따르는 제반사항은 일반대학원 내규를 준용한다.

제16조(논문게재실적) ① 학위취득을 위해서는 학위청구논문과 별도로 논문게재실적을 제출하여야만 학위취득이 가능하다.

- ② 과경별 논문게재실적은 아래와 같다.

학위과정	내용
석사학위취득을 위한 실적	- SCIE 급 논문 1편 게재 신청 또는 게재하거나 국제 학술대회 혹은 한국연구재단 등재(후보)지 논문을 발행하는 학회의 학술대회에서 발표
박사학위취득을 위한 실적	- 질적 요건과 양적 요건을 모두 충족 - 질적 요건: 아래 두 조건 중 하나를 충족 1. 주저자로 IF 3.0 이상 또는 JCR rank 30% 이내 SCIE 논문 1편 게재 2. 주저자로 Top-tier conference 1편 발표 - 양적 요건:6 SCIE 1저자를 포함하는 300점 이상의 연구실적, 연구실적 점수산정은 인공지능학과 졸업내규를 따른다.

* 제16조 2항에서의 학술대회발표 및 논문실적은 경희대학교 소속으로 게재되어야 하며, 학위지도교수가 교신저자인 경우만 인정한다.

* 중복인정 불허: 대학원 및 학과별 내규 등 제반규정에서 정한 졸업요건으로 제출하는 논문은 학술지논문게재장학 등 타 재원을 수혜받기 위한 실적으로 사용한 경우 인정하지 않는다.

제17조(학위취득) ① 학위취득을 위해서는 제15조 학위청구논문심사를 통해 허가받은 자에 한하여 학위취득이 가능하다.

② 학위취득을 허가받은 자는 제16조의 논문게재실적과 졸업을 위한 소정의 서류를 구비하여, 해당 부서장에게 제출 절차를 진행하여야 한다.

[부칙]

① 시행일 : 2024.03.01.

② 경과조치 : 본 시행세칙 시행일 이전에 입학한 학생은 구 해당학과의 교육과정을 따르되 필요한 경우 학과장 승인하에 새로운 교육과정을 적용받을 수 있다. 교육과정이 입학 이후에 개편되었을 경우 입학 이후 모든 교육과정을 적용받을 수 있으며, 이수 구분을 변경하여 적용할 수 있다.

[별표1]

교육과정 편성표

순번	이수 구분	학수 번호	과목명	학점	수강대상		수업유형				개설학기		PN 평가	비고
					석사	박사	이론	실습	실기	설계	1학기	2학기		
1	전공필수	AI7001	인공지능과윤리	3	○	○	3				○	○		
2	전공선택	AI7004	머신러닝특론	3	○	○	3				○			
3	전공선택	AI7005	딥러닝특론	3	○	○	3				○			
4	전공필수	AI7007	AI실전연구프로젝트1	3	○		3				○	○		
5	전공필수	AI7008	AI실전연구프로젝트2	3	○		3				○	○		
6	전공선택	AI7009	딥러닝실습	3	○	○	3				○			
7	전공선택	AI7011	통계적학습이론	3	○	○	3				○			
8	전공선택	AI7014	자연어처리	3	○	○	3					○		
9	전공선택	AI7015	고급컴퓨터비전	3	○	○	3				○			
10	전공선택	AI7016	지식표현및추론	3	○	○	3					○		
11	전공선택	AI7017	컨볼루션네트워크	3	○	○	3				○			
12	전공선택	AI7018	최적화이론	3	○	○	3				○			
13	전공선택	AI7019	시계열데이터분석	3	○	○	3					○		
14	전공선택	AI7020	기계학습과데이터	3	○	○	3					○		
15	전공선택	AI7021	그래프이론	3	○	○	3					○		
16	전공선택	AI7022	데이터마이닝	3	○	○	3					○		
17	전공선택	AI7023	AI네트워크특론	3	○	○	3					○		
18	전공선택	AI7024	정보검색	3	○	○	3				○			
19	전공선택	AI7025	강화학습	3	○	○	3				○			
20	전공선택	AI7026	지속학습기법	3	○	○	3					○		
21	전공선택	AI7027	설명가능한AI	3	○	○	3				○			
22	전공선택	AI7028	지능보안	3	○	○	3					○		
23	전공선택	AI7029	인공신경망프로세서	3	○	○	3					○		
24	전공선택	AI7030	스마트헬스케어	3	○	○	3				○			
25	전공선택	AI7031	미래자동차프로그래밍	3	○	○	3				○			
26	전공선택	AI7032	지능형의료서비스구축실전	3	○	○	3					○		
27	전공선택	AI7033	자율주행로봇	3	○	○	3					○		
28	전공선택	AI7034	의료이미지처리	3	○	○	3				○			
29	전공선택	AI7035	메모리소자와뉴로모픽시스템	3	○	○	3					○		

순번	이수 구분	학수 번호	과목명	학점	수강대상		수업유형				개설학기		PN 평가	비고
					석사	박사	이론	실습	실기	설계	1학기	2학기		
30	전공선택	AI7036	지능형반도체	3	○	○	3				○			
31	전공선택	AI7040	생성학습모델	3	○	○	3					○		
32	전공필수	AI7042	AI리버스엔지니어링	3	○	○	3				○	○		
33	전공선택	AI7043	AI기반헬스케어	3	○	○	3				○			
34	전공선택	AI7044	VLSI와컴퓨터시스템	3	○	○	3					○		
35	전공선택	AI7046	디지털헬스와PHR	3	○	○	3					○		
36	전공선택	AI7047	메디컬로봇맞응용	3	○	○	3				○			
37	전공선택	AI7048	생산및물류시스템최적화	3	○	○	3				○			
38	전공선택	AI7049	연속체로보틱스	3	○	○	3					○		
39	전공선택	AI7050	의료영상및생체신호처리	3	○	○	3					○		
40	전공선택	AI7051	의료인공지능개론	3	○	○	3					○		
41	전공선택	AI7052	인공지능품질관리	3	○	○	3					○		
42	전공선택	AI7054	프로세서인메모리형지능반도체	3	○	○	3				○			
43	전공필수	AI8037	AI창의연구프로젝트1	3		○	3				○	○		
44	전공필수	AI8038	AI창의연구프로젝트2	3		○	3				○	○		
45	전공필수	AI8039	AI심화연구프로젝트1	3		○	3				○	○		
46	전공필수	AI8041	AI심화연구프로젝트2	3		○	3				○	○		
47	전공선택	AI7055	심층학습영상처리	3	○	○	1	1		1	○			
48	전공선택	AI7057	스마트에너지특론	3	○	○	3				○			
49	전공선택	AI7056	혁신기술경영과리더십	3	○	○	3				○			
50	전공선택	CSE7521	확률및통계론	3	○	○	3				○			
51	전공선택	CSE7523	수치해석론	3	○	○	3				○			
52	전공선택	CSE7513	고급선형대수	3	○	○	3				○			
53	전공선택	CSE7510	AI네트워크특론	3	○	○	3					○		
54	전공선택	CSE8101	수치해석특론	3	○	○					○			
55	전공선택	CSE7101	확률및통계특론	3	○	○	3				○			
56	전공선택	SWCON7018	브레인AI	3	○	○	3					○		
57	전공선택	SWCON7021	심층신경망을이용한로봇인지	3	○	○	3					○		
58	전공선택	SWCON7025	폴스택딥러닝	3	○	○	3					○		
59	전공선택	SWCON7027	헬스케어위한인공지능	3	○	○	3					○		
60	전공선택	SWCON7033	소셜시스템디자인및분석	3	○	○	3					○		

순번	이수 구분	학수 번호	과목명	학점	수강대상		수업유형				개설학기		PN 평가	비고
					석사	박사	이론	실습	실기	설계	1학기	2학기		
61	전공선택	EE716	센서기반모바일로봇	3	○	○	3					○		
62	전공선택	ME7122	로봇메커니즘	3	○	○	3					○		
63	전공선택	ME775	고급자동제어	3	○	○	3				○			
64	전공선택	ME776	이동로봇	3	○	○	3					○		
65	전공선택	IE759	스마트제조	3	○	○	3				○			
66	전공선택	IE733	디지털생산	3	○	○	3				○	○		
67	전공선택	IE766	표준기반지능형제품	3	○	○	3				○			신규
68	전공선택	CSE7001	창의소프트웨어	3	○	○	3				○			
69	전공선택	CSE7207	질의처리	3	○	○	3					○		
70	전공선택	CSE8303	디지털홀로그래피	3	○	○	3				○			
71	전공선택	CSE8002	창의소프트웨어특강2	3								○		
72	전공선택	SWCON7026	데이터사이언스를위한고급통계분석	3	○	○	3				○			
73	전공선택	SWCON7015	게임분석세미나	3	○	○	3				○			
74	전공선택	SWCON7016	게임산업세미나	3	○	○	3					○		
75	전공선택	SWCON7003	다시점기하학	3	○	○	3				○			
76	전공선택	ME7121	AI로봇기반인간-기계협업기술개론	3	○	○	3				○			
77	전공선택	ME7123	산학프로젝트	3	○	○	3					○		
78	전공선택	IE736	자산운용을위한금융최적화	3	○	○	3				○			
79	전공선택	IE728	고급투자공학	3	○	○	3					○		
80	전공선택	IE740	산학연계프로젝트2	3	○	○	3				○	○		
81	전공선택	EIC7007	인공지능	3	○	○	3					○		
82	전공선택	EIC7040	무선통신네트워크	3	○	○	3					○		
83	전공선택	EIC7045	분산네트워크	3	○	○	3				○			
84	전공선택	EIC7016	머신러닝및패턴인식	3	○	○	3				○			
85	전공선택	EIC7047	딥러닝프로그래밍	3	○	○	3					○		
86	전공선택	EIC7037	융합미래통신콜로기움2	3	○	○	3				○			
87	전공선택	EE7117	강화학습개론	3	○	○	3					○		
88	전공선택	BME780	딥러닝응용특론	3	○	○	3				○			
89	전공선택	BME725	미래의공학기술	3	○	○	3					○		
90	전공선택	BME751	생체신호처리특론	3	○	○	3				○			
91	전공선택	BME782	블록체인의료기술	3	○	○	3				○			

교과목 해설

- **인공지능과윤리 (AI and Ethics)**

인공지능 기술 사용과 연구개발의 윤리적 책임을 이해하고 학습한다.

This course provides the ethical responsibility in the use of artificial intelligence technology and research.

- **머신러닝특론 (Advanced Machine Learning)**

지도학습에서의 SVM, kernels, neural network 등과 비지도 학습에서의 clustering, dimensionality reduction 등에 대해서 학습한다.

This course provides SVM, kernels, neural networks in supervised learning as well as clustering and dimensionality reduction in unsupervised learning.

- **딥러닝특론 (Advanced Deep Learning)**

딥러닝 모델을 구성하는 방법부터 딥러닝 모델을 학습하는데 있어 필요한 내용인 initializer, optimizer 등에 대한 이론을 학습하고 실습을 병행한다.

This course provides the initializer and the optimizer for deep learning models and how to construct a deep learning model.

- **AI실전연구프로젝트1 (AI Practical Research Project 1)**

실전적 연구자로 성장하기 위한 AI 연구자 인큐베이팅 수준의 연구 프로젝트를 진행한다.

In this course, the students conduct a research project at the level of incubating AI researcher(Part 1).

- **AI실전연구프로젝트2 (AI Practical Research Project 2)**

실전적 연구자로 성장하기 위한 AI 연구자 인큐베이팅 수준의 연구 프로젝트를 진행한다.

In this course, the students conduct a research project at the level of incubating AI researcher(Part 2).

- **딥러닝실습 (Deep Learning Practice)**

실제 활용되고 있는 다양한 딥러닝 모델들을 실습하고, 주어진 응용과제를 해결하는 실습을 집중 교육한다.

In this course, the students practice widely-used deep learning models, and conduct intensive training experiments for application tasks.

- **통계적학습이론 (Statistical Learning Theory)**

Loss, Risk를 포함한 통계적 학습 이론을 학습한다.

In this course, the students learn statistical learning theory including loss and risk.

- **자연어처리 (Natural Language Processing)**

문서 인식, 번역 등 언어 관련 널리 쓰이는 자연어 처리에 대해 익히고 Word2vec, GloVe, LSTM 등 자연어 처리에 사용되는 방법을 학습한다.

This course aims to provide various topics on natural language processing such as document recognition and translation. It covers the techniques of Word2vec, Glove, LSTM, and so on.

- **고급컴퓨터비전 (Advanced Computer Vision)**

AI분야가 이미지, 동영상에 적용되는 컴퓨터 비전 수업에서는 기본적인 이미지 프로세싱부터 최신 기술을 학습한다.

This course covers from basic image processing to cutting-edge technology in image and video processing domains.

- **지식표현및추론 (Knowledge Representation and Inference)**

추론의 효율성을 높이기 위해 논리, 프레임 등 인간의 지식을 컴퓨터를 통해 표현하는 방법들을 학습한다.

This course aims to introduce how to represent human knowledge through frame and logic to increase the effectiveness of inference.

- **컨볼루션네트워크 (Convolutional Neural Network)**

CNN 구조, 구현 및 활용, 이미지 분석과 비정형 데이터 분석, Word2vec, Session-based Deep Learning을 통한 문제 해결 기법을 학습한다.

This course aims to introduce the architecture of CNN, implementation and utilization, image analysis and unstructured data analysis and problem solving techniques with Session-based Deep Learning.

- **최적화이론 (Optimization Theory)**

다양한 분야에서 발생하는 최적화 문제에 대해 이해하고 해결 방안에 대해 학습하며, Convex sets, functions, optimization problem과 같은 기본적인 개념에서부터 이를 해결 및 최적화하는 방법을 습득한다.

This course introduces optimization problems occurring in various fields and their solutions. In addition, it covers from basic concepts such as convex sets, functions, and optimization problems to their solution and optimization.

- **시계열데이터분석 (Time Series Data Analysis)**

자연어와 시계열 데이터 분석에 뛰어난 Recurrent Neural Network(RNN) 개요 및 구현, 적용 사례와 장기기억 개념을 추가한 LSTM, LSTM을 간소화한 GRU 구조를 학습한다.

In this class, the students learn the overview, implementation, and application examples of Recurrent Neural Network (RNN) which is excellent for natural language processing and time series data analysis. They also learn the structure of LSTM with an additional long-term memory concept and that of GRU, a simplified LSTM.

- **기계학습과데이터 (Machine Learning and Data)**

데이터 가공, 핸들링, 클리닝, 필터링 등의 데이터 프로세싱에 관한 기법들을 소개하고 학습한다.

This course introduces the techniques related to data processing such as data processing, handling, cleaning and filtering.

- **그래프이론 (Graph Theory)**

기계학습, 컴퓨터 비전, 자연어 처리와 같은 분야에서 널리 쓰이는 그래프 이론과 베이저안 네트워크, 샘플링, MAP 추론 등을 학습한다.

This course provides graph theory, Bayesian networks, sampling, and MAP reasoning which are widely used in machine learning, computer vision, and natural language processing.

- **데이터마이닝 (Data Mining)**

데이터마이닝이 등장한 배경과 특성, 성공 요인 등을 설명하고, 분류, 군집분석, 강바구니분석, 추천 등 데이터마이닝의 대표적인 기법들을 소개한다.

This course explains the background, the characteristics, and the success factors of data mining. It introduces the representative techniques of data mining such as classification, cluster analysis, shopping cart analysis, and recommendation.

- **AI네트워크특론 (Advanced AI Networking)**

머신러닝 주요기술과 최적화 기술을 기반으로 네트워크 성능을 증대시키기 위한 알고리즘과 설계 기술을 익히고 분산 AI 환경에서 도메인 특화된 새로운 학습모델 창출방법을 학습한다.

This course introduces the algorithms and design techniques to increase networking performance based on machine learning and optimization techniques. It also explains how to create domain-specific novel learning models in a distributed learning environment.

- **정보검색 (Information Retrieval)**

통계적, 언어적, 의미론적인 방법에 의한 검색 기법과 정보검색 시스템의 성능을 결정하는 검색 효율성과 제반 요인에 대한 평가방법을 다룬다.

This course deals with search techniques by statistical, linguistic and semantic methods. It also introduces evaluation methods for search efficiency and various factors that determine the performance of information retrieval systems.

- **강화학습 (Reinforcement Learning)**

Monte Carlo Tree Search를 통해 강화학습의 가치와 정책 네트워크 개념을 소개하고 State와 Action, Reward에 따른 동작 원리를 학습한다.

This course introduces the reinforcement learning and concept of policy networks through Monte Carlo Tree Search. In addition, it teaches the operation principle according to State, Action, and Reward.

- **지속학습기법 (Continual Learning)**

순차적인 과제들을 계속해서 효율적으로 학습할 수 있는 과정을 학습한다. 새로운 개념은 익히고 과거의 지식을 점진적으로 망각해 갈 수 있는 알고리즘을 고안한다.

Continual Learning is a concept to train a model for a large number of tasks sequentially without forgetting knowledge obtained from the preceding tasks. Through this course, the students learn and design the algorithms for new concepts about continual learning.

- **설명가능한AI (Explainable AI)**

인공지능이 내린 결정이나 답을 AI 스스로가 사람이 이해하는 형태로 제시하는 방법으로 rule induction에서부터 feature interpretation까지 교육한다.

Explainable AI refers to methods and techniques in the application of artificial intelligence such that the results of the solution can be understood by humans. This class teaches feature interpretation as well as rule induction.

- **지능보안 (Intelligent Security)**

기계학습 환경에서 노출될 수 있는 정보들에 대한 기밀성과 정합성 기술, 분산 학습에서의 정보보호 기술, 지능형 탐지기술, 프라이버시 보호기술 등에 대한 이론을 학습하고 실무 프로젝트를 통해 실전적 기술 개발 능력을 익힌다.

Theories on confidentiality and consistency technology for information that may be exposed in machine learning environments, information protection technology in distributed learning, intelligent detection technology, and privacy protection technology are studied. The students learn practical and development skills through a practical project.

- **인공신경망프로세서 (Artificial Neural Network Processor)**

고전적인 CPU 기술에 대해서 이해하고, 인공신경망 처리 장치의 구조 및 설계에 대해 학습한다.

In this course, the students understand the classic CPU technology, and the structure and design of ANN processor.

- **스마트헬스케어 (Smart Healthcare)**

의료 분야에 응용되는 ICT 기술의 소개와 동향, 그리고 AI 의료 또는 헬스케어 서비스 개발을 위한 ICT 기술을 소프트웨어공학 관점

에서 학습한다.

This course deals with the introduction and trends of ICT technology used in the medical field as well as ICT technology for the development of AI medical treatment and healthcare services from the viewpoint of software engineering.

- **미래자동차프로그래밍 (Future Car Programming)**

미래자동차와 로봇의 하드웨어를 이해하고, 센서, LiDAR, Point-Cloud, 컴퓨터 비전 등과 같은 다양한 요소 기술의 실습을 통하여 핵심 소프트웨어를 직접 개발한다.

In this course, the students understand the hardware of a future car and a robot, and develop core softwares directly through learning various elemental technologies such as sensors, LiDAR, Point-Cloud, and computer vision.

- **지능형의료서비스구축의실현 (Implementation of Intelligent Medical Service)**

AI-Medical Platform을 활용하여 특정 질환에 대한 지능형 의료진단, 치료, 사후관리 응용시스템(AI-Silo)을 구축하기 위한 이론과 실습 교육을 병행한다.

Utilizing the AI-Medical Platform, the students learn the theory to build an intelligent medical examination, treatment, and post-management application system(AI-Silo) for specific diseases.

- **자율주행로봇 (Self-Driving Robot)**

무인자동차나 이동로봇의 자율주행에 대한 역학, 센서, 구동장치에 대한 전반적인 개요를 다룬 후 실제 2바퀴 구동으로 이동하는 로봇을 대상으로 자율이동하는 기술을 익힌다.

After having a general overview of self-driving vehicles and moving robots, sensors, and driving device, the students learn autonomous movement technology for two wheeled robots.

- **의료이미지처리 (Medical Image Processing)**

의료 분야에 응용되는 이미지처리 기술의 소개와 동향, 그리고 실제 의료 분야에서 사용되는 인공지능 이미지 처리, 인식, 판단에 대해 학습한다.

This course deals with the introduction and trends of the image technology used in the medical field such as image processing, recognition, and judgment.

- **메모리소자와뉴로모픽시스템 (Memory Element and Neuromorphic Semiconductor System)**

현존하는 트랜지스터 기술의 한계를 극복할 뇌신경 모사 소자를 응용, 기존의 폰 노이만 구조보다 인간의 뇌에 근접한 뉴로모픽 반도체 시스템을 이해할 수 있다.

In this course, the students understand neuromorphic semiconductor systems that are closer to the human brain than conventional von Neumann structures in order to overcome the limitations of existing transistor technologies.

- **지능형반도체 (Intelligent Semiconductor)**

SRAM, DRAM, NAND FLASH, MRAM 등의 다양한 메모리에 대해서 학습하고, AI processing in-memory 기술에 대한 원리 및 제작과정과 소자미세공정 기술을 학습한다.

This course introduces various memory such as SRAM, DRAM, NAND FLASH, MRAM, and so on, as well as principles and production processes for AI processing in-memory techniques, and elemental micro-process techniques.

- **생성학습모델 (Generative Model)**

이미지, 텍스트, 음성 등을 만들어 내는 생성 알고리즘을 학습한다.

In this course, the students learn generation algorithms for creating images, texts, and voices.

- **AI리버스엔지니어링 (AI Reverse Engineering)**

논문을 읽고 수식과 모델 구조를 이해하여 실제로 구현하는 실습 교육

In this course, the students understand the architecture of the networks and formulas in several papers, and implement the networks in practice.

- **AI기반헬스케어 (AI-Based Healthcare)**

AI 기반 임상 의사결정시스템(CDSS) 구성을 위한 인공지능 플랫폼 구축. 코호트 기반 헬스케어 빅데이터 수집, 가공, 관리 체계 이해
Students learn the artificial intelligence platform for the construction of an AI-based CDSS, and understand cohort-based healthcare big data collection, processing, and management system.

- **VLSI와컴퓨터시스템 (VLSI and Computer System)**

시스템 반도체와 컴퓨터 시스템의 상호 이해가 산업과 기술에서 요구되고 있어 해당 분야의 최신 기술에 대해 학습

In this course, students learn the latest technologies to understand system semiconductors and computer system mutually required in industry and technology.

- **디지털헬스와PHR (Digital Health and PHR)**

Electronic Health Record(EHR) 시스템 이해와 Patient-Generated-Health-Data(PGHD)의 활용 학습

In this course, students learn Electronic Health Record(EHR) system and utilization of patient-generated-Health-Data (PGHD).

- **메디컬로봇및응용 (Medical Robots and Applications)**

다양한 의료로봇의 최신기술 동향을 파악하고, 차세대 의료로봇 기술들을 학습, 이를 AI 기술을 적용하여 응용 분야를 확장하는 법을 탐구

In this course, students learn the latest technology trends of various medical robots and explore how to expand applications by applying AI technologies.

- **생산및물류시스템최적화 (Production and Logistics System Optimization)**

생산/물류 시스템을 설계하고 운영하기 위한 최적화, 시뮬레이션, AI 기반의 방법론들을 학습하고 실제 시스템에 적용

In this course, students learn optimization, simulation, and AI-based methodologies to design and operate the production and logistics systems and apply them to real systems.

- **연속체로보틱스 (Continuum Robotics)**

자유로운 움직임이 가능한 연속체 로봇의 메커니즘, 설계를 익히고 AI 학습, 강화학습, ANN-based 러닝 등을 통하여 제어하는 법을 학습

In this course, students learn the mechanism and designing method of free-movement continuum robot through ANN-based learning or reinforcement learning.

- **의료영상및생체신호처리 (Medical Image and Biosignal Processing)**

Biomedical image analysis 개요 및 실전. 시계열 생체 신호처리의 과정의 이해와 응용

Students learn and practice overview of biomedical image analysis. Students understand the application of the process of time series biosignal processing.

- **의료인공지능개론 (Medical Artificial Intelligence)**

의약품 임상시험 기초 및 통계적 추론의 이해. Real world data 및 임상 비정형 데이터 분석

In this course, students learn drug clinical trial fundamentals and statistical reasoning and data analysis of real world

data and clinical unstructured data.

- **인공지능품질관리 (Artificial Intelligence Quality Management)**

다양한 산업 현장에 적용되고 있는 최신 품질공학 적용 사례들을 소개하고 관련 내용들을 실습

In this course, students learn the latest quality engineering applications in the various industrial sites.

- **프로세서인메모리형지능형반도체 (Processor-In-Memory Neuromorphic Chip)**

SRAM, DRAM, NAND FLASH, MRAM 등의 다양한 메모리에 대해서 학습. AI processing in-memory 기술에 대한 원리 및 제작, 소자미세공정 기술 학습

In this course, students learn about various memories such as SRAM, DRAM, NAND FLASH, and MRAM, device micro-processing technologies and principles and manufacturing of AI processing in-memory technologies.

- **AI창의연구프로젝트1 (AI Creative Research Project 1)**

박사과정 학생들의 Top-tier Conference 및 논문 작성이 가능한 수준의 연구 프로젝트를 진행한다. 이를 위해 각 학생들은 자신의 연구 주제 및 논문 작성 계획을 공유하고 진도 성과에 대해 토론한다.

This class aims at preparing to write an article for a good conference or journal by Ph.D. students. All students in this class have to make their own schedule to write a paper for their research topic by analyzing the requirements, and references, and conducting some experiments. For this goal, the students share their ideas and discuss the progress achievement of each student(Part 1).

- **AI창의연구프로젝트2 (AI Creative Research Project 2)**

박사과정 학생들의 Top-tier Conference 및 논문 작성이 가능한 수준의 연구 프로젝트를 진행한다. 이를 위해 각 학생들은 자신의 연구 주제 및 논문 작성 계획을 공유하고 진도 성과에 대해 토론한다.

This class aims at preparing to write an article for a good conference or journal by Ph.D. students. All students in this class have to make their own schedule to write a paper for their research topic by analyzing the requirements, and references, and conducting some experiments. For this goal, the students share their ideas and discuss the progress achievement of each student(Part 2).

- **AI심화연구프로젝트1 (AI Advanced Research Project 1)**

본 과목에서는 Top-tier Conference 논문 작성이 가능한 수준의 연구 프로젝트를 진행한다.

In this course, the students conduct a research project at the level of writing top-tier conference paper(Part 1).

- **AI심화연구프로젝트2 (AI Advanced Research Project 2)**

본 과목에서는 Top-tier Conference 논문 작성이 가능한 수준의 연구 프로젝트를 진행한다.

In this course, the students conduct a research project at the level of writing top-tier conference paper(Part 2).

- **심층학습영상처리 (Deep Learning Based Image Processing)**

딥러닝 기반 시각 데이터 처리에 대한 최근 연구 및 표준화 연구를 소개하며, 관련 손실 함수, 속도-성능 최적화, 활용 사례 및 관련 표준화 등을 다룸. 또한 초해상도, 이미지/피처 압축 등 실제 응용 연구를 학습하고 Term 프로젝트를 통해 학생들의 실제 참여 및 발표 독려

This course introduces recent research and standardization efforts on Deep-Learning based Visual Data Processing. Common basis such as related loss functions, rate-performance optimization, usecases and related standardization will be covered first. Then, some of the real application research such as learned super-resolution, learned image/feature compression will be covered. As a term-project, students are need to submit and present their own work related to this area.

- **스마트에너지특론 (Advanced Smart Energy)**

본 수업에서는 에너지 관련된 기본사항을 먼저 학습한 뒤 어떻게 하면 생산/서비스 시스템에서 에너지 효율성을 높일 수 있는지 관련된 방법들을 배우고 적용할 예정이다. 본 수업은 기존에 에너지 관련 지식이 없더라도 무리 없이 따라갈 수 있도록 매우 쉽게 진행될 예정이다. 본 수업을 통해서 학생들은 에너지 효율성을 어떻게 높일 수 있는지를 먼저 배운 뒤 여러 사례를 통해 에너지 관련 컨설턴트가 되어 볼 수 있는 기회를 제공할 예정이다.

The analysis on energy consumption becomes the one of the most important factors to consider in the modern industry and society. Thus, we need to learn, understand, and analyze how energy is created, transformed, and consumed to improve the energy efficiency and reduce its consumption. More specifically, students in this course will learn the basic concepts in energy areas and be trained so that they can perform energy assessments on manufacturing systems. This course will be designed in such a way that students without any previous knowledge on energy can readily learn course materials during this semester.

- **혁신기술경영과리더십 (Innovative Technology Management and Leadership)**

4차 산업혁명 시대에 지속성장을 위한 혁신기술 기반의 기업경영과 사례 중심의 혁신리더십을 학습한다.

This course provides Innovative technology-based corporate management and case-based innovation leadership models for sustainable growth in the era of the 4th Industrial Revolution

- **확률및통계론 (Advanced Probability and Statistics)**

확률모델, 랜덤변수에 대한 기초 강의와 랜덤변수 변환과 조건, 그리고 마코브프로세스 등 확률과정의 수학적 정의 및 특성에 대해 학습한다. 아울러, 통계적 추정이론, 통계적 판별이론, 정보이론 등 빅데이터의 다양한 응용을 위한 수학적 기반에 대해 다룬다.

This course covers the mathematical fundamentals of probability and statistics theory including probabilistic models, multiple random variables, function of random variables, and random processes with special focus on discrete Markov chains. In addition, it also covers the advanced topics such as statistical estimation theory, statistical decision theory, and information theory.

- **수치해석론 (Advanced Numerical Analysis)**

이 과목에서는 수학적으로 정의된 문제 해결을 위한 수치적 근사법과 관련한 기법들을 공부한다. 세부 토픽으로는, interpolation, extrapolation, regression, solving eigenvalue or singular value problem, optimization 등이 있다.

In this class, we study methods using numerical approximations for the problems of mathematical analysis. Topics cover interpolation, extrapolation, regression, solving eigenvalue or singular value problem and optimization.

- **고급선형대수 (Advanced Linear Algebra)**

고유값, 고유벡터, 직교성, 대칭성, 선형 변환 및 행렬 분해에 대한 기초 지식을 배운 후 선형 프로그래밍 및 정수 프로그래밍을 학습한다.

This course studies linear programming and integer programming after learning the basic knowledge about eigenvalues, eigenvectors, orthogonality, symmetry, linear transformation and row decomposition.

- **AI네트워크특론 (Advanced AI Networking)**

인터넷프로토콜의 핵심기술과 최근 미래인터넷그룹에서 연구된 구조를 다루고 CNN, RNN, 강화학습과 같은 머신러닝기법과 빅데이터 모델 기반 네트워킹 솔루션 적용방법 학습한다.

This course deal with the core technology of Internet protocol and the structure recently studied in future Internet groups and learn how to apply machine learning techniques such as CNN or RNN reinforcement learning and big data model-based networking solutions.

- **수치해석특론 (Advanced Applied Numerical Methods)**

이 과목에서는 수학적으로 정의된 문제 해결을 위한 수치적 근사법과 관련한 기법들을 공부한다. 세부 토픽으로는, Numerical Methods, Gauss Elimination, Eigenvalue Linear Regression, Fourier Analysis 등이 있다.

In this class, we study methods using numerical approximations for the problems of mathematical analysis. Topics cover Numerical Methods, Gauss Elimination, Eigenvalue Linear Regression, Fourier Analysis.

- **확률및통계특론 (Advanced Probability and Statistics)**

확률모델, 랜덤변수에 대한 기초 강의와 랜덤변수 변환과 조건, 그리고 마코브프로세스 등 확률과정의 수학적 정의 및 특성에 대해 학습한다. 아울러, 통계적 추정이론, 통계적 판별이론, 정보이론 등 빅데이터의 다양한 응용을 위한 수학적 기반에 대해 다룬다.

This course aims to teach mathematical principles and theories related to probability and random process. Basic principles of probability and random process will be reviewed and exercised until the second midterm exam. Based on this, Estimation/Decision/Information theory will be presented and discussed.

- **브레인AI (Brain AI)**

인간의 뇌는 신경망으로 구성되어 있으며 뇌의 영감을 받은 인공지능 기술은 인간의 뇌가 작동하는 방식으로 작동하는 인공 신경망을 만드는 과정을 말한다. 뇌의 작동원리를 닮은 인공지능 알고리즘 개발을 위한 신경과학 이론을 학습하고 뇌의 영감을 받은 인공지능 기술 방법론에 대해서 학습한다. 본 과목에서는 인공지능 모델 및 학습을 위한 신경과학 이론, 선형 모델, 얇은 신경망, 딥러닝 핵심 모델 등에 대해서 학습한다.

The human brain is made up of neural networks, and brain-inspired AI technology refers to the process of creating artificial neural networks that work the way the human brain works. Study the neuroscience theory for the development of artificial intelligence algorithms that resemble the working principle of the brain and learn about the brain-inspired AI technology methodology. In this course, students learn about artificial intelligence models and neuroscience theories for learning, linear models, shallow neural networks, and deep learning core models.

- **심층신경망을이용한로봇인지 (Robot Vision and Sensing)**

공간 센싱은 로봇의 중요한 기능이며 이 중에서도 특히 비전 센싱이 중요한 기능으로 꼽힌다. 비전 센싱과 고성능 카메라를 함께 사용함으로써 로봇은 네비게이션, 장애물 회피, 사물식별 등을 할 수 있다. 새로운 2D 및 3D 비전 센싱 기술은 로봇이 보다 안전하고 신뢰성 있게 동작하고 궁극적으로 보다 생산적으로 동작할 수 있게 한다. 이 과목에서는 로봇의 공간 센싱을 위한 카메라, 레이저, IMU, GPS 등 각종 센서들을 다루고, 서로 다른 센서데이터들을 어떻게 통합적인 알고리즘으로 함께 처리하는지에 대하여 배운다.

One of the most important abilities of a mobile robot is spatial sensing. In particular, vision sensing enables robot to navigate, avoid obstacles, recognize objects by using high performance cameras. New 2D and 3D vision sensing technologies improves the robot's safety, confidence of its motion, and eventually its productivity. In this course, we will handle various sensors such as cameras, laser scanners, IMU and GPS for spatial sensing of a robot and learn how to integrate the different sensor data in computer vision algorithms.

- **풀스택딥러닝 (Full Stack Deep Learning)**

풀스택딥러닝은 기계학습 모델 학습부터 인공지능 시스템 배포까지의 격차를 해소하는 데 도움이 된다. 본 과목은 풀스택 프로덕션 딥러닝에 대해서 학습한다. 문제 공식화 및 프로젝트 비용 추정, 데이터 찾기, 정리, 레이블 지정 및 보강, 올바른 프레임워크 및 컴퓨팅 인프라 선택, 학습 및 문제 해결 및 재현성 보장, 대규모 모델 배포 등에 대해 다룬다.

Full Stack Deep Learning helps you bridge the gap from training machine learning models to deploying artificial intelligence systems in the real world. This course teaches full-stack production deep learning: Formulating the problem and estimating project cost; Finding, cleaning, labeling, and augmenting data; Picking the right framework and compute infrastructure; Troubleshooting training and ensuring reproducibility; Deploying the model at scale.

- **헬스케어위한인공지능 (Artificial Intelligence for Healthcare)**

헬스케어는 의료영상 분석에서 전자의무기록 기반 예측 및 정밀 의학에 이르기까지 다양한 영역에서 혁신적인 잠재력을 지닌 인공지능의 가장 흥미로운 응용 분야 중 하나이다. 본 과목은 특히 헬스케어 문제에 대한 딥러닝 기법에 대해서 학습하고 헬스케어 분야에서 인공지능의 최근 발전에 대해 심층적으로 다룬다. 신경망의 기초부터 시작하여 이미지, 텍스트, 멀티모달 및 시계열 데이터를 포함한 다양한 의료 데이터를 사용하여 최첨단 딥러닝 모델에 대해서 학습한다. 본 과목은 다양한 배경을 가진 학생들에게 헬스케어 분야의 인공지능에 대한 최첨단 연구의 개념적 이해와 실용적인 기초를 학습하는 것을 목표로 한다.

Healthcare is one of the most exciting application domains of artificial intelligence, with transformative potential in areas ranging from medical image analysis to electronic health records-based prediction and precision medicine. This course will involve a deep dive into recent advances in AI in healthcare, focusing in particular on deep learning approaches for healthcare problems. We will start from foundations of neural networks, and then study cutting-edge deep learning models in the context of a variety of healthcare data including image, text, multimodal and time-series data. In the latter part of the course, we will cover advanced topics on open challenges of integrating AI in a societal application such as healthcare, including interpretability, robustness, privacy and fairness. The course aims to provide students from diverse backgrounds with both conceptual understanding and practical grounding of cutting-edge research on AI in healthcare.

- **소셜시스템디자인및분석**

우리는 온라인상에서 수많은 사람들과 직간접적으로 연결되어 소통하고 있다. 본 과목에서는 소셜 시스템을 구성하는 다양한 디자인 요소를 파악하고, 소셜 네트워크 분석을 위한 주요 이론과 분석 사례를 알아본다. 소셜 데이터 수집, 분석, 인사이트 도출 과정을 직접 경험하면서, 사람들의 다양한 행동 패턴에 대한 깊은 이해를 기반으로 더 가치있는 시스템 디자인 및 전략을 제시하는 능력을 함양할 수 있다.

We are constantly connecting and communicating with numerous people online. In this course, we will explore various design elements that make up social systems and study social network theories and various social network analysis cases. Through social data collection, analysis, and insight extraction, we can develop the ability to propose more valuable system designs and strategies based on a deep understanding of people's diverse behavioral patterns.

- **센서기반모바일로봇**

This course covers all aspects of mobile robot systems design and programming from both a theoretical and a practical perspective. The basic subsystems of control, localization, mapping, perception, and planning are presented. For each, the discussion will include relevant methods from applied mathematics, aspects of physics necessary in the construction of models of system and environmental behavior, and core algorithms which have proven to be valuable in a wide range of circumstances.

- **로봇메커니즘 (Robot Mechanism)**

본 과목에서는 로봇 manipulator, actuator 등의 메커니즘 설계 및 구현과 관련 동역학에 대하여 학습한다. 연속체 로봇 (continuum robot) 및 소프트 로봇(soft robot)의 메커니즘에 대해서도 학습한다. 이를 다양한 분야에 응용할 수 있는 소양을 기른다.

This course introduces the mechanisms of robot manipulators and actuators. We study engineering methods to design and implement robot mechanisms, and analyze their underlying dynamics. The course also explores the mechanisms of continuum robots and soft robots. Students will learn how to apply these mechanisms to a variety of applications.

- **고급자동제어 (Advanced Control)**

본 수업에서는 자동 제어의 전반적인 내용을 고려하고 자동 제어를 적용에 대하여 연구한다. Matlab / Simulink 및 Arduino Mega 컨트롤러를 사용하여 실제 시스템에 대한 제어 실현 및 응용 프로그램 기능 향상에 대하여 학습한다.

Consider the overall contents of the automatic control and study the general topic in application of the automatic

control. Increase ability of application and realization of control for the real system using Matlab/Simulink and Arduino Mega controller.

- **이동로봇 (Mobile Robotics)**

본 수업에서는 자율 이동 로봇을 개발하는 데 필요한 기본 사항을 학습한다. 하드웨어(energy, locomotion, sensors, embedded electronics, system integration)와 소프트웨어(real-time programming, signal processing, control theory, localization, trajectory planning, high-level control) 측면 모두 학습한다. 이론을 통해 실제 로봇에 대한 운동과 응용에 대하여 학습한다. The objective of this course is to provide the basics required to develop autonomous mobile robots. Both hardware (energy, locomotion, sensors, embedded electronics, system integration) and software(real-time programming, signal processing, control theory, localization, trajectory planning, high-level control) aspects will be tackled. Theory will be deepened by exercises and application to real robots.

- **스마트제조 (Introduction to Smart Factory)**

스마트공장은 제조업에 사물인터넷, 클라우드, 가상물리공간, 빅데이터, 인공지능 등 ICT를 결합하여 제조회경을 혁신적으로 개선하는 것을 의미한다. 본 과목에서는 스마트공장의 핵심기술, 현황, 사례를 제공함으로써, 4차 산업혁명의 핵심인 스마트공장의 이해를 향상시키고자 한다.

Smart factory means an dramatically enhanced manufacturing environment of integrating advanced ICT such as IIoT, Cloud, CPPS, Big data and AI to manufacturing. This course provides the core technology, trend and case study of smart factory to improve the understandings of smart factory, which is the core concept of the 4th industrial revolution.

- **표준기반지능형제품**

제품 인텔리전스는 설계 및 제조중인 제품의 성능에 대한 인텔리전스를 수집 및 분석하는 자동화 시스템으로 정의되며, 이 데이터는 제품을 개발하는 제품 관리자 및 엔지니어에게 자동으로 피드백 되어 제품 개발에 도움을 주는 방식으로 운영되는 전 수명주기적인 제품 시스템 개념이다. 이에 관련된 정보시스템, 제품설계방법론, 주변기기에 대한 운영방법을 학습한다.

Product intelligence is defined as an automated system that collects and analyzes intelligence about the performance of products being designed and manufactured, and this data is automatically fed back to product designers and engineers developing the product to assist in product development. It is a full life cycle product system concept. Learn related information systems, product design methodologies, and operation methods for peripheral devices.

- **창의소프트웨어 (Creative Software)**

컴퓨터 소프트웨어 및 프로그래밍 관련 최신 기술과 표준을 다룬다.

We deal with new technology and standard associated with computer software and programming.

- **질의처리 (Query Processing)**

본 강의에서는 많은 데이터들을 효과적으로 저장하기 위한 다양한 고급 파일 구조들을 소개한다. 또한 데이터를 인출하기 위한 다양한 액세스 플랜들을 설명하고, 이러한 액세스 플랜들로부터 최적의 액세스 플랜을 선정하는 질의 최적화 기법을 소개한다. This class introduces advanced file architecture to save efficiency the enormous data. It also explains various access plans to extract the required data. We will also study query optimization techniques to select the optimum access plan.

- **디지털홀로그래피 (Digital Holography)**

본 과목은 영상처리와 컴퓨터비전에 대한 사전 지식을 갖추고 있는 대학원생들을 위한 고급 3차원 영상 획득 및 표현 기술에 대한 과목이다. 3차원 영상 획득, 처리 및 표현과 관련한 기본적인 원리와, 최신 연구 동향 및 결과에 대한 토픽을 다룬다. 예를 들어, multi-view stereo, RGBD based 3d reconstruction, lens-array(plenoptic camera), digital holography, coded-X imaging

등의 영상 획득 기술과 이에 상응하는 3차원 영상 display 기술들이 이에 해당한다. 수업은 이상의 기술들의 원리에 대한 강의, 최신 연구 페이퍼들에 대한 survey 및 학생들의 발표와 토론 등으로 구성된다.

This is an advanced class for graduate students who have background knowledge in image processing and computer vision. Basic principles and state of the art methods in 3D imaging, computational imaging and processing such as multi-view stereo, RGBD based 3d reconstruction, lens-array(plenoptic camera), digital holography, coded-X imaging including corresponding 3d display technologies. Classes are composed of several lectures on the technologies, survey on cutting edge papers, student presentations and discussion.

- **창의소프트웨어특강2 (Special Lecture on Creative Software 2)**

컴퓨터 소프트웨어 관련 최신 기술과 표준을 다룬다.

We deal with new technology and standard associated with computer software.

- **데이터사이언스를위한고급통계분석 (Advanced Statistics for Data Science)**

통계는 데이터 과학자와 분석가가 의미 추세와 변화를 찾을 수 있도록 복잡한 문제를 처리하는 데 사용된다. 본 과목은 통계 분석 도구와 정확한 응용에 대해서 학습한다. 변수와 인과 추론 간의 연관성을 연구하는 데 사용되는 통계적 개념과 도구에 중점을 두어 학습한다. 주요 개념에는 확률 분포, 통계적 유의성, 가설 테스트 및 회귀가 포함된다.

Statistics is used to process complex problems in the real world so that data scientists and analysts can look for meaning trends and changes. This course helps students learn about statistical analyzing tools and its accurate application. This course focuses on the statistical concepts and tools used to study the association between variables and causal inference. Key concepts include probability distributions, statistical significance, hypothesis testing, and regression.

- **게임분석세미나 (Seminar on Game Analysis)**

첫 상업게임이 탄생한 1970년대의 초창기 비디오 게임부터 지금까지 주요 게임들이 어떻게 변화해왔는지 그 역사를 다룬다. 여가 이외의 목적을 가지는 게임의 발전에 대하여도 알아본다. 2010년 이후의 게임은 어떤 종류로 나뉠 수 있는지 살펴보고, 앞으로 게임이 우리 생활에 어떤 역할을 하게 될지 토론한다.

We will deal with the history of major games from 1970's, when the first commercially available video game was introduced. We will learn how games with purposes other than entertainment have advanced. We will categorize games after 2010 and discuss what roles will games play in modern society.

- **게임산업세미나 (Seminar on Game Industry)**

게임 산업의 과거와 현재, 그리고 앞으로 게임 산업이 나아갈 방향과 해결해야 하는 부분들에 대하여 토론한다. 게임 산업에 종사하고 있는 연사를 초청하여 강연을 듣고 의견을 나눈다.

We will deal with past and present of game industry. We will discuss its facing problems and propose direction of the game industry. People working in game industry will be invited to give talks and discuss the relevant issues.

- **창의ICT융합프로젝트2**

현장 실무를 중심으로 한 ICT 융합 연구 주제를 발굴하고 프로젝트를 수행하여 졸업논문 작성을 목표로 한다.

Developing the industry demand technology through finding and performing ICT convergence based on practical field oriented research topics.

- **다시점기하학 (Multi-View Geometry)**

컴퓨터 비전의 기초적인 문제는 실제세계의 구조를 이해하는 것이다. 이 과목은 관련된 기하학적 원리와 사물을 대수적으로 표현하여 계산하고 적용하는 방법에 대하여 다룬다. 이를 위해 등극선 기하, 기초행렬, 카메라 캘리브레이션, 운동으로부터 구조의 예측 기법 등을 배운다. 또한 3차원 복원을 위한 최근 이론과 방법론에 대하여 다룰 것이다.

A basic problem in computer vision is to understand the structure of a real world scene. This course covers relevant geometric principles and how to represent objects algebraically so they can be computed and applied. We will learn epipolar geometry, fundamental matrix, camera calibration, and structure-from-motion. Recent major developments in the theory and practice of 3D scene reconstruction will be handled.

- **AI로봇기반인간-기계협업기술개론 (Introduction to AI-Robot-Based Human-Machine Collaboration Technology)**

본 과목은 인간-기계 특히, 인간-AI로봇 사이의 협동작업에 사용되는 다양한 기술의 기본 개념을 학습하는 것을 목표로 한다. AI로봇은, 로봇의 기능 구현에 AI 기술이 활용된 로봇을 의미하며, 로봇의 기본 기능인 환경 인식, 판단, 행동의 3대 기능에 AI기술이 응용된 로봇을 말한다. 인간-로봇 사이의 협동작업은 인간과 로봇이 공간을 순차적 또는 동시에 공유하면서 작업을 수행하는 것을 말하며, 인간의 특성과 로봇의 특성을 효과적으로 결합하여 생산성 향상을 도모할 수 있는 작업방식이다. 이러한 작업에 사용되는 로봇의 환경 인식, 판단, 행동에 관련된 다양한 기술들의 기본개념을 소개하고 하는 것을 목표로 한다. 특히, 다양한 전공배경을 갖는 학생이 AI로봇 기반 인간-기계 협업과정을 이수하기 위해 필요한 기본 개념 및 이론, 실무에 대한 학습을 포함한다.

The course aims to provide basic knowledge and various concepts used for the human-machine collaboration, particularly collaboration between the human and the AI-based robot. The AI-based robot is the robot which utilizes the AI technique for the realization of the essential functions of the robot that includes the environment sensing, judgement, and the actuation. This course introduces the various techniques used for the AI-based robot in terms of sensing, judging and actuating. Also this course includes the basic concepts and theory and hands-on techniques required for the students who participates in 'the AI-based Human-Machine collaboration' program.

- **산학프로젝트 (Industry-University Collaborative Project)**

본 과목은, 대학원 'AI로봇 기반 인간-기계 협업 인력양성'과제에 참여하는 대학원생이 산업체와 공동으로 AI활용 로봇틱스, 인간-기계 협업, 공장자동화 등의 주제로 연구개발 산학프로젝트를 수행한다.

In this course, graduate students who participate in 'AI-robot-based human-machine collaboration expert train program' conduct Industry-University Collaborative Project in the area of AI-robot related robotics, human-machine collaboration, factory automation and etc.

- **자산운용을위한금융최적화 (Financial Optimization for Investment Management)**

자산운용은 개인투자자 또는 기관투자자의 정해진 목적에 따라 여러 종류의 금융 또는 실물 자산에 투자하고 운용하는 것을 의미한다. 본 과목에서는 자산운용의 전반적인 과정과 이에 필요한 여러 최적화 기법들을 소개한다. 구체적으로는 마코위츠 포트폴리오 이론, 자산 가격 결정 모형, 로버스트 포트폴리오 최적화, 다기간 포트폴리오 최적화 등 현대 포트폴리오 이론의 근간을 이루고 있는 다양한 이론 및 기법들을 다룰 예정이다.

The job of planning, implementing, and overseeing the funds of an individual investor or an institution is referred to as investment management. The purpose of this course is to describe the process of investment management and optimization techniques employed for investment management. We will study topics relevant to investment management including but not limited to: traditional portfolio selection, asset pricing, robust portfolio management techniques, and multi-period portfolio optimization models.

- **고급투자공학 (Advanced Investment Engineering)**

본 강좌에서는 최근 산업공학분야에서 새로운 응용분야로 주목받고 있는 투자공학에 대한 기본적 개념과 분석기법에 대해서 강의한다. 주요 논제로는 evaluation of capital projects, Risk assessment, Financing of capital projects 등을 학습한다.

The goal of this course is to develop leading-edge skills and provide new information on financial engineering. Topics such as deterministic cash flow analysis, single-period random cash flow analysis, and derivative securities will be discussed.

- **산학연계프로젝트2 (Industry-Academic Cooperation Project 2)**

본 과목은 산업체와 협력하여 산업현장의 문제를 발굴하고 협력하여 문제를 해결하는 산학연계프로젝트를 수행한다. 이론적 접근 뿐만 아니라 기업체가 당면한 현실 문제를 해결함으로써 문제해결능력을 배양한다.

In this course, students perform a industry-academic cooperation project to define a practical field problem and solve it with industry experts. The students can learn their problem-solving abilities by experiencing the field problems that companies face in real industry.

- **인공지능 (Artificial Intelligence)**

본 과목은 머신러닝, 패턴인식 및 인공지능 기초 개념모듈별 전문교육으로 진행된다.

This course covers fundamental topics on artificial intelligence, including machine learning and pattern recognition.

- **무선통신네트워크 (Wireless Networks)**

본 과목은 무선 및 이동 네트워크에 대한 심화학습과 최신 기술에 대해 PBL 강의로 진행된다.

This course contains a series of PBL type lectures on wireless and mobile networks and their recent developments.

- **분산네트워크 (Distributed Networks)**

본 과목은 엣지 컴퓨팅, 무선 캐싱, 분산 학습 등 최신 분산 기술들을 학습하고, 이를 통합할 수 있는 분산 시스템의 설계 사례에 대한 PBL 강의로 진행된다.

This course contains a series of PBL type lectures on modern techniques for distributed networks such as edge computing, wireless caching, and distributed learning, toward the distributed system integrating them.

- **머신러닝및패턴인식 (Machine Learning and Pattern Recognition)**

본 과목은 머신러닝과 패턴인식 심화내용과 응용에 대한 PBL 강의로 진행된다.

This course contains a series of PBL type lectures on machine learning and its applications on pattern recognition.

- **딥러닝프로그래밍 (Deep-Learning Programming) (구. 정보 및 코딩이론)**

본 과목은 딥러닝의 기초와 딥러닝을 위한 프로그래밍 방법을 학습하는 PLB 강의로 진행된다.

This course contains a series of PLB type lectures on deep learning fundamentals and programming methods for deep learning.

- **융합미래통신콜로키움2 (Convergence Future Communication Colloquium 2)**

본 과목은 융합미래통신 분야 최신이론과 산업동향을 논의하는 세미나로 진행된다.

This colloquium contains a series of seminars discussing the current theoretical developments and industrial trends on convergence future communication technologies.

- **강화학습개론**

강의 내용은 Markov Decision Process(MDP)을 기반으로 강화학습의 개념과 목적, 구성요소를 학습한다. Bellman 방정식을 이용하여 Markov Decision Process(MDP)에서 최적의 policy를 학습하는 Prediction 및 Control을 이론은 학습한다. 실제 episode를 이용하여 policy를 학습하기 위하여 Monte Carlo 방법으로부터 Q-learning, SARSA, Time difference(TD)을 학습한다. MDP 상황이 아닌 실질적인 공학적인 문제에 강화학습을 적용하기 위하여 DQN, AC, A3C와 같은 알고리즘을 학습한다.

This lecture earns the concept, purpose, and components of reinforcement learning based on the Markov Decision Process(MDP). The prediction and control are studied to learn the optimal policy in Markov Decision Process(MDP) using Bellman equation. In order to train the optimal policy from the actual episodes, starting from the Monte Carlo method., Q-learning, SARSA, and Time Difference(TD) are studied. Algorithms such as DQN, AC, and A3C are learned to apply reinforcement learning to actual tasks which are non-MDP situations.

- **딥러닝응용특론 (Applications in Deep Learning)**

이 과정은 딥러닝의 기본원리를 바탕으로 다양한 딥러닝 모델에 대해서 학습한다. 이 과정은 기존의 지도학습을 포함하여 적대적 생성 네트워크(GANs) 등의 비지도학습 등을 학습하게 되며, 이론을 기반으로 코드를 구현하게 된다. 이 과정은 다양한 이미지 및 신호 등의 데이터를 이용하여 딥러닝 응용 분야에 대한 이해를 넓힘과 동시에 새로운 인공지능의 패러다임을 선도할 수 있는 전문가로 양성하고자 한다.

This course aims to cover various deep learning models based on the basic principles of deep learning. In this course, students will learn unsupervised learning such as adversarial generative networks(GANs), including existing supervised learning, and implement the code based on the theory. This course aims to broaden the understanding of deep learning applications using data such as various images and signals, and to cultivate experts who can lead a new paradigm of artificial intelligence.

- **미래의공학기술 (Future Biomedical Engineering Technologies)**

이 수업은 대학원생이 현재의 의료 기술의 한계와 새로운 의료 기술을 창조하고 연구에서 실제 사용(상업화)로 옮기는 과정을 이해하는 것을 돕는다. 주제는 로봇 수술, 약물 전달 시스템, 첨단 의료 기기 등이 있다.

This class helps graduate students to develop an understanding of the limitations of current medical technology and the process of creating and transferring new medical technology from research into actual use(commercialization). Topics include robotic surgery, drug delivery system, and advanced medical devices.

- **생체신호처리특론 (Bio Signal Processing)**

이 수업은 결정론적 및 확률적 신호의 분석 방법 및 systems 분석의 기초 이론을 다루고 있다. 주제는 푸리에 변환, Laplace, z-변환, 랜덤 변수, 랜덤 프로세스, 확률 밀도 함수, 상관 함수, 스펙트럼 분석, 시계열 분석 등이 있다.

This class covers basic theories of deterministic and probabilistic methods of signals and systems analysis. Topics include Fourier transform, Laplace transform, z-transform, random variables, random process, probability density functions, correlation functions, spectral analysis, and time-series analysis.

- **블록체인의료기술 (Block Chain Technology in Healthcare)**

본 교과목에서는 블록체인의 핵심요소인 분산원장기술, 자료를 변경하거나 조작할 수 없는 불변기록, 그리고 스마트 계약에 대하여 학습한다. 블록체인의 작동방식과 네트워크의 종류에 대해서도 함께 배운다. 그리고 블록체인 기술의 다양한 사용사례와 헬스케어 분야에서의 응용에 관해서도 깊게 탐구한다. 특히 의료정보에 블록체인 기술을 사용하는 탈중앙화 시스템의 구축, 블록체인을 통한 환자 통합의료정보 시스템의 구축, 수집된 환자들의 빅 데이터와 블록체인 기반의 스마트 컨트랙트 기술을 이용한 환자 특성에 따른 맞춤형 의료정보 제공 등에 대하여 학습한다.

This course aims to cover distributed ledger technology, immutable records that cannot be changed or manipulated, and smart contract, which are the core elements of blockchain. It also covers the types of blockchains and networks. This course aims to broaden the understanding of the various use cases of blockchain technology and its application in the healthcare field. In particular, this course covers the establishment of a medical information distribution system using blockchain technology, the establishment of an integrated patient medical information system through blockchain, and the provision of customized medical information according to the characteristics of patients by utilizing the collected patients' big data and blockchain-based smart contract technology.