일반대학원 컴퓨터공학과 교육과정 시행세칙

2024.03.01. 시행

□ 학과명: 컴퓨터공학과(영문명: Department of Computer Science and Engineering)

- 컴퓨터공학전공 (영문명: Computer Science)

- 융합보안전공 (영문명: Security Convergence)

□ 학위종: 공학석사/공학박사

(영문학위명: Master of Engineering/Doctor of Philosophy in Computer Engineering)

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 시행세칙 에서 정한 사항을 모두 충족하여야 한다.

제2조(교육목표) ① 학과 교육목표는 다음과 같다.

- 1. 컴퓨터공학 전문지식 습득과 정보화 사회에 대한 이해를 바탕으로 글로벌 사회에서 각 분야 리더로서 활동할 수 있는 능력 배양
- 2. 기초과학의 충실한 학습을 바탕으로 지식기반 회에서 요구되는 창의적 능력 배양
- 3. 기술적 문제를 공식화하고, 첨단 공학 도구를 사용하여 실험을 설계하고 수행함으로써 당면문제를 체계적으로 해결할 수 있 는 능력 배양
- 4. 공학적 윤리의식을 갖추고 미래가치를 창출하고 산업발전을 선도할 수 있는 능력 배양

제3조(일반원칙) ① 컴퓨터공학과를 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. 전산 시스템이 필요한 모든 곳
- 2. 전산 시스템 연구 개발에 필요한 모든 곳
- 3. 컴퓨터 공학의 연구, 개발에 필요한 모든 곳

제 2 장 전공과정

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

- ② 컴퓨터공학과 내 타 전공의 교과목을 수강할 수 있으며, 전공선택으로 인정가능하다.
- ③ 타학과 개설과목이수를 통한 타학과 인정학점은 [표1]의 타학과 인정학점의 범위내에서 전공선택으로 인정한다.
- ④ 논문지도학점, 선수학점은 졸업학점에 포함하지 않는다.

[표1] 교육과정기본구조표

학과명	7174		타학과			
(전공명)	과정	전공필수	전공선택	공통과목	계	인정학점
	석사과정	-	24	-	24	6
컴퓨터공학과 (컴퓨터공학전공)	박사과정	-	36	-	36	6
(211 10 120)	석박사통합과정	-	60	-	60	6
	석사과정	6	18	-	24	6
컴퓨터공학과 (융합보안전공)	박사과정	6	30	-	36	6
(81 228)	석박사통합과정	6	54	-	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.
- ③ 융합보안전공 학생들에 하하여 학점교류를 통해 서울대학교개설 교과목을 이수한 경우 아래와 같이 전공필수 및 전공선택으 로 인정가능하다.
 - 전공필수로 인정 가능 교과목 : 무인이동체개론
 - 전공선택으로 인정 가능교과목: 무인이동체역학개론, 무인이동체통신및센서개론, 무인이동체빅데이터및 AI개론

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 범위내에서 전공선택으로 인정받을 수 있다.
 - ② 타학과 인정학점의 범위는 전자공학과, 전자정보융합공학과, 생체의공학과, 소프트웨어융합학과, 인공지능학과, 메타버스학과 에서 개설한 교과목에 한한다.
 - ③ 전과로 소속 및 전공이 변경된 경우 학과장의 승인을 거쳐 타학과 인정학점의 범위내에서 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 경희대학교대학원학칙 시행세칙과 일반대학원 내규에 따른다.

제11조(입학 전 이수학점인정) ① 입학 전 이수한 학점에 대해 학점인정신청을 제출 학과장 및 해당부서장의 승인을 얻어 졸업(수 료)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 B학점이상 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 컴퓨터공학과 학위취득을 위하여는 [표2]의 졸업요건을 모두 충족하여야 한다.

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

[표2] 졸업기준표

		졸업요건												
				수료요										
학과명 (건고면)	과정		졸업(수	료)학점			선수							
(전공명)		수업연한	전공 필수	전공 선택	공통 과목	계	학점 (비동일계에 한함)	학위자격 시험	연구 등 록	논문게재 실적	학위청구 논문			
	석사	2년 (4개 학기 등록)	-	24	-	24	9							
컴퓨터공학과 (컴퓨터공학전공)	박사	2년 (4개 학기 등록)	-	36	-	36	12							
	석박사통합	4년 (8개 학기 등록)	-	60	-	60	12	합격	납부	통과	합격			
	석사	2년 (4개 학기 등록)	6	18	-	24	9	(제14조 참조)	(수료생에 한함)	(제16조 참조)	(제15조 참조)			
컴퓨터공학과 (융합보안전공)	박사	2년 (4개 학기 등록)	6	30	-	36	12							
	석박사통합	4년 (8개 학기 등록)	6	54	-	60	12							

- 1. 예약입학전형 및 학석사연계전형으로 입학한 자가 수료요건을 충족 시 1개 학기 수업연한 단축 가능
- 2. 석박사통합과정생의 경우 수료요건 충족 시 1~2개 학기 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 학위청구논문 을 제출할 수 없다.

- ② 학위자격시험(공개발표)은 하기와 같은 조건을 만족하여야 한다.
 - 석사학위는 3기부터, 박사학위는 학위청구논문 제출학기에 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 5개 학기 동안 유효하다. 이후 학위자격시험(공개발표)을 재응시 하여야 한다.

제 4 장 학위취득

제15조(학위청구논문심사) ① 제13조, 제14조의 요건을 모두 충족하였거나, 당해학기 충족예정인 경우 학위청구논문을 제출, 심사 를 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 과정별 논문게재실적은 아래와 같다.

학위과정	구분	내용
	한국연구재단	등재학술지, 등재후보학술지 논문 게재(신청 포함)
석사학위취득	국제 학술지	SCIE, SSCI, A&HCI, ESCI, SCOPUS에 등재된 학술지 논문 게재(신청 포함)
	학술대회 발표	국제학술대회, 한국연구재단 등재학술지 또는 등재후보학술지에 논문을 발행하는 학회 의 학술대회 발표
박사학위취득	국제 학술지	SCIE, SSCI, A&HCI에 등재된 학술지 논문 게재(예정 포함) * 단, 게재 예정 증명서를 제출한 자는 게재 완료 후 30일 이내 해당 논문 별쇄본을 제출하여야 하며 해당 별쇄본을 제출하지 않을 경우 제반 절차를 거쳐 학위를 취소할 수 있다.
	연구 실적	총 300점 이상의 연구실적 * 연구실적 산정방법은 컴퓨터공학과 졸업 내규를 따른다.

- * 제16조 2항에서의 학술대회발표 및 논문실적은 경희대학교 소속으로 게재되어야 하며, 학위지도교수가 교신저자인경우만 인정하다.
- * 중복인정 불허 : 대학원 및 학과별 내규 등 제반규정에서 정한 졸업요건으로 제출하는 논문은 학술지논문게재장학 등 타 재원을 수혜받기위한 실적으로 사용한 경우 인정하지 않는다.

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

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

[부칙1]

- ① 시행일: 2018.03.01
- ② 경과조치:
 - 1, 본 내규 시행일 이전에 입학한 학생은 구 해당학과의 교육과정을 따르되 필요한 경우 새로운 교육과정을 적용 받을 수 있다.
 - 2. 학생은 학생의 입학년도 교육과정에서 정한 교육과정 기본구조의 적용을 받는다. 다만, 입학 이후에 교육과정이 개편되었을 개편된 교육과정 중 하나를 선택하여 적용받을 수 있다.
 - 3. 교과목의 이수구분은 학점을 취득한 당시의 이수구분을 적용함을 원칙으로 한다.
 - 4. 개설된 교과목을 모두 수강하여도 이수구분별 소정의 학점이 부족한 경우, 그 나머지 학점은 대체 교과목을 수강토록 하여 보 충한다.

[부칙2]

- ① 시행일: 2020.03.01
- ② 경과조치:
 - 1. 본 내규 시행일 이전에 입학한 학생은 구 해당학과의 교육과정을 따르되 필요한 경우 새로운 교육과정을 적용 받을 수 있다.
 - 2. 학생은 학생의 입학년도 교육과정에서 정한 교육과정 기본구조의 적용을 받는다. 다만, 입학 이후에 교육과정이 개편되었을 경우에는 개편된 교육과정 중 하나를 선택하여 적용받을 수 있다.
 - 3. 교과목의 이수구분은 학점을 취득한 당시의 이수구분을 적용함을 원칙으로 한다.
 - 4. 개설된 교과목을 모두 수강하여도 이수구분별 소정의 학점이 부족한 경우, 그 나머지 학점은 대체 교과목을 수강토록 하여 보충한다.

[부칙3]

- ① 시행일: 2022.03.01
- ② 경과조치:
 - 1. 본 내규 시행일 이전에 입학한 학생은 구 해당학과의 교육과정을 따르되 필요한 경우 새로운 교육과정을 적용 받을 수 있다.
 - 2. 학생은 학생의 입학년도 교육과정에서 정한 교육과정 기본구조의 적용을 받는다. 다만, 입학 이후에 교육과정이 개편되었을 경우에는 개편된 교육과정 중 하나를 선택하여 적용받을 수 있다.
 - 3. 교과목의 이수구분은 학점을 취득한 당시의 이수구분을 적용함을 원칙으로 한다.
 - 4. 개설된 교과목을 모두 수강하여도 이수구분별 소정의 학점이 부족한 경우, 그 나머지 학점은 대체 교과목을 수강토록 하여 보충하다.

[부칙4]

- ① 시행일: 2023.03.01
- ② 경과조치: 본 내규 시행일 이전에 입학한 학생은 구 해당 학과의 교육과정을 따르되 필요한 경우 새로운 교육과정을 적용받을 수 있다.

[부칙5]

- ① 시행일: 2024.03.01.
- ② 경과조치 : 본 내규 시행일 이전에 입학한 학생은 구 해당 학과의 교육과정을 따르되 필요한 경우 새로운 교육과정을 적용받을 수 있다.

[별표1-1]

교육과정 편성표(컴퓨터공학전공)

יעע	이수	학수	과목명	중니구시	수강대상		수업유형				개설학기		PN	ul ¬
순번	구분	번호		학점	석사	박사	이론	실습	실기	설계	1학기	2학기	평가	비고
1	전공선택	CSE7001	창의소프트웨어	3	0		3				0		0	유지
2	전공선택	CSE8001	창의소프트웨어특강1	3		0	3				0		0	유지
3	전공선택	CSE8002	창의소프트웨어특강2	3		0	3					0	0	유지
4	전공선택	CSE7521	확률및통계론	3	0	0	3				0			유지
5	전공선택	CSE7102	최적화이론	3	0	0	3					0		유지
6	전공선택	CSE7103	그래프이론	3	0	0	3					0		유지
7	전공선택	CSE7201	컴퓨터구조특론	3	0	0	3				0			유지
8	전공선택	CSE7202	운영체제특론	3	0	0	3					0		유지
9	전공선택	CSE7203	데이터베이스특론	3	0	0	3				0			유지
10	전공선택	CSE7204	클라우드컴퓨팅	3	0	0	3					0		유지
11	전공선택	CSE7207	질의처리	3	0	0	3					0		유지
12	전공선택	CSE7209	소프트웨어공학특론	3	0	0	3				0			유지
13	전공선택	CSE7302	HCI특론	3	0	0	3					0		유지
14	전공선택	CSE7303	컴퓨터비전특론	3	0	0	3					0		유지
15	전공선택	CSE7305	동영상코딩	3	0	0	3				0			유지
16	전공선택	CSE7402	컴퓨터네트워킹특론	3	0	0	3					0		유지
17	전공선택	CSE7403	이동통신네트워크	3	0	0	3					0		유지
18	전공선택	CSE7404	미래인터넷	3	0	0	3				0			유지
19	전공선택	CSE7405	오픈소스네트워킹	3	0	0	3					0		유지
20	전공선택	CSE7406	정보보호특론	3	0	0	3				0			유지
21	전공선택	CSE7501	알고리즘특론	3	0	0	3				0			유지
22	전공선택	CSE7522	기계학습특론	3	0	0	3				0			유지
23	전공선택	CSE8504	연구윤리및논문작성	3		0	3					0		유지
24	전공선택	CSE7523	수치해석론	3	0	0	3				0			유지
25	전공선택	CSE8301	컴퓨터그래픽스특론	3	0	0	3				0			유지
26	전공선택	CSE8302	고효율비디오코딩	3	0	0	3				0			유지
27	전공선택	CSE8303	디지털홀로그래피	3	0	0	3				0			유지
28	전공선택	CSE7514	인지심리학	3	0	0	3				0			유지
29	전공선택	CSE7513	고급선형대수	3	0	0	3				0			유지
30	전공선택	CSE7511	IOT특론	3	0	0	3				0			유지
31	전공선택	CSE7509	신경망프로세서특론	3	0	0	3					0		유지
32	전공선택	CSE7508	지식표현및추론	3	0	0	3				0			유지
33	전공선택	CSE7518	가상및증강현실특론	3	0	0	3				0			유지
34	전공선택	CSE7519	계산이미징	3	0	0	3				0			유지
35	전공선택	CSE7520	지능미디어와표준	3	0	0	3					0		수정
36	전공선택	CSE7503	기계학습	3	0	0	3					0		유지
37	전공선택	CSE8101	수치해석특론	3	0	0	3				0			유지

	이수	학수		-r=-	수강	대상	수업유형				개설	· 학기	PN	=
순번	구분	·· 번호	과목명	학점	석사	박사	이론	실습		설계	1학기	2학기	평가	비고
38	전공선택	Al7001	인공지능과윤리	3	0	0	3				0	0		
39	전공선택	Al7002	고급확률및랜덤변수	3	0	0	3				0			
40	전공선택	Al7004	머신러닝특론	3	0	0	3				0			
41	전공선택	Al7005	딥러닝특론	3	0	0	3				0			
42	전공선택	Al7007	AI실전연구프로젝트1	3	0	0	3				0	0		
43	전공선택	Al7011	통계적학습이론	3	0	0	3				0			
44	전공선택	Al7014	자연어처리	3	0	0	3					0		
45	전공선택	Al7015	고급컴퓨터비전	3	0	0	3				0			
46	전공선택	Al7019	시계열데이터분석	3	0	0	3					0		
47	전공선택	Al7022	데이터마이닝	3	0	0	3					0		
48	전공선택	AI7023	AI네트워킹 특론	3	0	0	3					0		
49	전공선택	Al7024	정보검색	3	0	0	3				0			
50	전공선택	Al7025	강화학습	3	0	0	3				0			
51	전공선택	Al7026	지속학습기법	3	0	0	3					0		
52	전공선택	Al7027	설명가능한AI	3	0	0	3				0			
53	전공선택	Al7028	지능보안	3	0	0	3					0		
54	전공선택	Al7029	인공신경망프로세서	3	0	0	3					0		
55	전공선택	AI7040	생성학습모델	3	0	0	3					0		
56	전공선택	AI7042	AI리버스엔지니어링	3	0	0	3				0	0		
57	전공선택	AI7049	연속체로보틱스	3	0	0	3					0		
58	전공선택	CSE7524	심층학습영상처리	3	0	0	3				0			신규
59	전공선택	SWCON7018	브레인AI	3	0	0	3					0		
60	전공선택	SWCON7021	심층신경망을이용한로봇인지	3	0	0	3					0		
61	전공선택	SWCON7027	헬스케어를위한인공지능	3	0	0	3					0		
62	전공선택	SWCON7029	기계학습을통한영상인식	3	0	0	3					0		
63	전공선택	SWCON7015	게임분석세미나	3	0	0	3				0			
64	전공선택	SWCON7016	게임산업세미나	3	0	0	3					0		
65	전공선택	SWCON7023	확장현실기술심화	3	0	0	3					0		
66	전공선택	EE716	센서기반모바일로봇	3	0	0	3					0		
67	전공선택	EE792	인공지능반도체	3	0	0	3					0		
68	전공선택	EE793	웨어러 블융 합반도체	3	0	0	3					0		
69	전공선택	EE7117	강화학습개론	3	0	0	3					0		
70	전공선택	EIC7016	머신러닝및패턴인식	3	0	0	0				0	0		
71	전공선택	EIC7036	융합미래통신콜로키움1	3	0	0	0				0	0		
72	전공선택	EIC7040	무선통신네트워크	3	0	0	0			0	0	0		
73	전공선택	EIC7045	분산네트워크	3	0	0	0				0	0		
74	전공선택	EIC7047	딥러닝 <u>프로그</u> 래밍	3	0	0	0			0	0	0		
75	전공선택	BME725	미래의공학기술	3	0	0	3					0		
76	전공선택	BME782	블록체인의료기술	3	0	0	3				0			

[별표1-2]

교육과정 편성표(융합보안전공)

순	순 이수	학수	al Del	-121	수깅	대상		수업	유형		개설	설학기	PN	
번	구분	구분 번호 ^{과목명}	과목명	학점	석사	박사	이론	실습	실기	설계	1학기	2학기	평가	비고
1	전공필수	CSE7525	융합보안특론	3	0	0	3				0	0		신설
2	전공필수	CSE7526	무인이동체개론	3	0	0	3				0	0		신설
3	전공선택	CSE7527	융합보안프로젝트A	3	0	0			3		0			신설
4	전공선택	CSE7528	융합보안프로젝트B	3	0	0			3			0		신설
5	전 공 선택	CSE7529	융합보안프로젝트C	3	0	0			3		0			신설
6	전공선택	CSE7530	융합보안프로젝트D	3	0	0			3			0		신설
7	전공선택	CSE7531	웹해킹	3	0	0	3				0			신설
8	전공선택	CSE7532	컴파일러보안	3	0	0	3					0		신설
9	전공선택	CSE7533	암호학개론	3	0	0	3				0			신설
10	전공선택	CSE7534	무인이동체역학개론	3	0	0	3					0		신설
11	전공선택	ME725	압축성유체역학	3	0	0	3				0			유지
12	전공선택	EE716	센서기반모바일로봇	3	0	0	3					0		유지
13	전공선택	CSE7535	무인이동체통신및센서개론	3	0	0	3				0			신설
14	전공선택	SWCON7028	고급신호처리응용	3	0	0	3				0			유지
15	전공선택	EE741	이 동통 신 특론	3	0	0	3					0		유지
16	전공선택	EE742	무선통신시스템1	3	0	0	3					0		유지
17	전공선택	CSE7536	무인이동체빅데이터및AI개론	3	0	0	3					0		신설
18	전공선택	CSE7537	융합보안심화프로젝트1	3		0			3		0			신설
19	전공선택	CSE7538	융합보안심화프로젝트2	3		0			3			0		신설

[별표2-1]

교과목 해설(컴퓨터공학전공)

• 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.

• 창의소프트웨어특강1 (Special Lecture on Creative Software 1)

컴퓨터 소프트웨어 관련 최신 기술과 표준을 다룬다.

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

• 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.

• 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.

• 최적화이론 (Optimization Theory)

콘벡스 최적화 문제는 다양한 분야에서 빈번하게 발생한다. 이 강의의 주안점은 콘벡스 최적화 문제를 인식하고, 이를 해결하기 위 한 가장 적절한 방법을 찾는 데 있다.

Convex optimization problems arise frequently in many different fields. The focus of this class is on recognizing convex optimization problems and then finding the most appropriate technique for solving them.

• 그래프이론 (Graph Theory)

그래프의 기본개념을 그래프의 정의, 종류, 특징 측면에서 익힌다. 그래프의 path algorithms, 그래프 coloring, planarity, connectivity 등의 개념을 배운다.

We lecture fundamental graph theory in the definition of, type of graph, feature of graph point of view. Also we lecture the path algorithms of graph, coloring of graph, planarity, connectivity etc.

• 컴퓨터구조특론 (Advanced Computer Architecture)

범용 계산기의 메모리 계층 구조, 입출력 시스템 구조, 제어장치 및 각종 프로세서의 설계 기법을 익히며 RISC, VLIW머신등 고성능 컴퓨터의 구조를 학습한다.

This course studies the design techniques for memory hierarchy, I/O system structure, control units, and processors for general-purpose computers. The class also studies the advanced computer architectures such as RISC and VLIW for high-performance computers.

• 운영체제특론 (Advanced Topics in Operating System)

스케줄링, 자원할당, 동기화, 비동기화, 병행제어, 병행프로그래밍, 교착상태, 메모리관리, 가상메모리 관리, I/O 시스템, 보안, 인터

럽트 등의 고급 운영체제 개념에 대하여 배운다.

The course is designed to provide students with latest research and development trends in the area of Computing and especially in the area of Context-aware Computing. This is important to announce, so students must know this before registering the course.

• 데이터베이스특론 (Advanced Database)

ER 모델링 및 릴레이셔널 데이터 모델을 중심으로 한 데이터베이스 설계 이론과 클라이언트-서버 환경에서의 데이터베이스 시스템 구현 기술을 다루고, 멀티미디어 데이터베이스 등 최신 데이터베이스 기술에 대한 기본적인 개념을 소개한다.

This course is prepared for graduate Database course. Here, we will look through advanced usage of database technology. We will provide basic concepts and terminology for Data Warehouse, Decision Support, and Data Mining.

• 클라우드컴퓨팅 (Cloud Computing)

이 강의는 클라우드 컴퓨팅을 위해 특별히 설계된 강의이다. 이 강의는 클라우드 보안, 클라우드 네트워크, 클라우드 스케쥴링 등에 대해 다룬다.

This lecture is specially designed for Cloud computing, which is emerging technology to the business as a new paradigm of IT infrastructure. It consists of many interesting factors regarding Cloud such as security in Cloud, Network in Cloud, Science Cloud, Scheduling in Cloud, Load Distribution in Cloud, Fault tolerance in Cloud, and Data & Storage Handling, and Market Based Cloud.

질의처리 (Query Processing)

본 강의에서는 많은 데이터들을 효과적으로 저장하기 위한 다양한 고급 파일 구조들을 소개한다. 또한 데이터를 인출하기 위한 다양 한 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.

• 소프트웨어공학특론 (Creative Software)

소프트웨어 공학 방법론에 대한 이론 학습과 실제 프로젝트 개발에 적용하는 실습 학습을 통해 소프트웨어 개발 프로세스의 전문성 을 높인다.

This course introduces the basic concepts and theories of software engineering. Student will grow their expertise of software development process with practical development project.

• HCI 특론 (Advanced HCI)

HCI 특론 수업은 먼저 인간중심 Interactive Digital System 디자인의 기본 원칙에 대한 리뷰를 수행한다. 이 리뷰에서는 HCI 의 3가지 원칙 - Usability, Usefulness, Affectability - 에 대한 고찰과 사용자, 기술, 과업분석 방법을 알아보고 이를 디자인 하는 방법에 대해 배운다. 후반부에는 HCI 의 중요한 branch 중의 하나인 가상현실과 햅틱스 기술에 대해 좀 더 알아본다.

The advanced topics in HCl class first reviews the principles of human-centered design of an interactive digital system. It includes the three core principles-usability, usefulness, and affection-as well as the techniques for analyzing user, task, and technology. Then, the class moves to advanced topics of haptics and virtual reality. This covers computer, machine, and human haptics as well as input and output devices in VR.

• 컴퓨터비전특론 (Advanced Computer Vision)

전처리, 에지검출, 영역분할, 특징검출, 물체인식을 포함하는 컴퓨터 비전의 기본이론을 강의하고 산업 부품 검사, 의료영상 분석, 이동물체 검출 및 추적, 내용기반 영상 검색, 얼굴 및 표정 인식과 같은 응용사례들을 소개한다.

This course lectures computer vision including pre-process, edge detection, partition, feature detection, object

recognition. And it introduces application examples such as industrial parts inspection, medical image analysis, content-based image retrieval, recognition faces and facial expressions.

• 동영상코딩 (Moving Picture Coding)

동영상 코딩 알고리즘 특히 MPEG 알고리즘에 관한 연구를 한다.

We will study the video coding algorithm, especially MPEG algorithm.

• 컴퓨터그래픽스특론 (Advanced Computer Graphics)

컴퓨터 그래픽 생성 및 가시화를 위한 3D 모델링, 2D 및 3D 변환, shading에 대한 이론과 최신 연구 동향을 소개하고, OpenGL을 이용한 실질적인 3D 모델링 및 시뮬레이션 시스템 구현을 위한 실습 기회를 제공한다.

This course introduces 3D modeling for visualizing, generating of computer graphic and conversing of 2D and 3D, theory about shading and the latest study trend. And this lectures provide the chance to make the 3D modeling in practice and simulation system using OpenGL.

• 이동통신네트워크 (Mobile Communication Networks)

본 강좌에서는 이동통신 네트워크에 대한 기본 이해를 강의하며, 이를 통하여 GSM, CDMA, WCDMA, HSPA, LTE 분야에 대한 MAC 계층, 신호 계층, 트래픽 전송 계층, 액세스 네트워크, 코어 네트워크 기술을 습득하도록 한다. 아울러, 프로젝트의 수행을 통해서 MAC 계층이 어떻게 동작하는지와 서비스 계층의 프로토콜이 동작하는 원리를 네트워크 시뮬레이터와 오픈소스 SIP엔진을 통하여 이해하도록 한다. 이를 통하여 수강자는 이동통신에 대한 현재의 기술을 이해할 수 있다.

This lecture provides basic theory of mobile communication networks such as GSM, CDMA, WCDMA, HSPA, and LTE including MAC layer, signaling plane, bearer plane, access network, and core network, in view of protocols and its operation. In addition, by doing project, students will understand how the MAC and service layer protocol is implemented through network simulators and open source SIP engines. Therefore, students have detail knowledge using current mobile communication network technology.

• 미래인터넷 (Future Internet)

이 강의에서는 현재 인터넷과 인터넷의 문제점에 대해 알아본다. 또한, 미래 인터넷을 고안하기 위한 접근방법을 알아본다. 또한 우리는 미래 인터넷의 운영적인 측면에 초점을 맞춘다. 우리는 미래 인터넷을 위해 현재 인터넷의 문제점을 극복하는 방법을 제시하 고 이용 가능한 분야에 대해 토론한다. 그래서 이 과목은 미래 인터넷을 연구하는데 필요한 여러 가지 규칙과 기술에 대해 토론 할 것이다.

In this course, we review the current Internet and investigate its problems. We will also examine the evolutionary and revolutionary approaches for designing the Future Internet. And we will focus on the manageability aspect of the Future Internet. We will then discuss and come up with possible areas or methods for overcoming the existing problems for the Future Internet. So, this class will be discussed principles and technologies arising from the need to spread the research areas of Future Internet.

• 오픈소스네트워킹 (Open Source Networking)

SDN/NFV(Software Defined Networking/Network Function Virtualization)으로 대변되는 오픈소스 네트워킹으로의 패러다임 변화를 실전적인 소프트웨어 개발과 실증을 통하여 학습하도록 한다.

Students achieve practical software development and verification capability for the paradigm shift to open source software and hardware networking through SDN/NFV(Software Defined Networking/Network Function Virtualization).

• 정보보호특론 (Advanced Information Security)

암호학의 기본 이론 및 실용적인 암호 기법과 네트워크와 보안, 외부 침입 및 공격에 대한 대책 등 컴퓨터의 보안 체계에 관한 내용 을 다룬다.

This course covers different aspects of security and privacy of data residing on some storage medium or communicated over a communication line. The aim is to help students understand the important concepts of security. Security is concerned with the protection of data and ensures privacy through various security mechanisms.

• 알고리즘특론 (Advanced Algorithms)

특정 문제 분야에 적합한 고도의 알고리즘의 기법 및 분류에 대해 배운다.

Students will learn advanced algorithm techniques and classification for specific area.

• 기계학습특론(Advanced Machine Learning)

기계학습은 경험을 통한 퍼포먼스의 자동적인 개선을 하는 컴퓨터 프로그램과 연관되어있다. 이 과정은 다양한 관점에서 기계학습 의 이론과 실제 알고리즘을 다룬다. 이 강의는 베이즈 네트워크, 의사 결정 트리 학습, 서포트 벡터 머신, 통계적 학습 방법 등에 대해 다룬다.

Machine Learning is concerned with computer programs that automatically improve their performance through experience. This course covers the theory and practical algorithms for machine learning from a variety of perspectives. We cover topics such as Bayesian networks, decision tree learning, Support Vector Machines, statistical learning methods, unsupervised learning and reinforcement learning. The course covers theoretical concepts such as inductive bias, the PAC learning framework, Bayesian learning methods, margin-based learning, and Occam's Razor.

연구윤리및논문작성(Research Ethics & Technical Writing)

논문 작성 방법 및 연구 윤리에 대해서 다룬다.

This course introduce how to write down the research paper and what is research ethics.

• 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.

■컴퓨터 그래픽스 특론

• 고효율비디오코딩 (High Efficiency Video Coding)

고급 동영상 코딩 알고리즘 특히 현존하는 최고의 동영상 코딩 알고리즘에 관한 연구를 한다.

We will study the advanced video coding algorithm, especially top of video coding algorithm.

• 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.

• 인지심리학 (Cognitive Psychology)

후마니타스 융합교육의 기초 지식과 AI 및 SW의 기반이 되는 인지 심리 지식을 습득한다.

This course acquire basic knowledge of humanitas convergence education and cognitive psychological knowledge which is the basis of AI and SW.

• 고급선형대수 (Advanced Linear Algebra)

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

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

• IOT특론 (Advanced IoT)

IoT의 기반이 되는 센서 네트워크 프로토콜에 대하여 학습하고, 특히 에너지 절감 라우팅, 보안 기술, Sink 이동성 기술 등에 대하여 학습한다.

This course introduces sensor network protocols that are the basis of IoT, especially energy-saving routing, security technology, and sink mobility technology.

• 신경망프로세서특론 (Advanced Neural Network Processor)

인공신경망 연산처리의 이해와 연산패턴을 분석하고 HW빌딩 블록 설계, NPU아키텍처 설계, NPU프로그래밍 인터페이스, NPU컴 파일러 학습 및 구현 기술을 습득한다.

This course analyze the operation pattern and understand calculation pattern of artificial neural network computation processing, and acquires HW building block design, NPU architecture design, NPU programming interface, NPU compiler learning and implementation technology.

• 지식표현및추론 (Knowledge Representation and Reasoning)

Deductive inference의 효용성을 높이기 위한 논리, 프레임 등 지식을 컴퓨터로 표현하는 방법을 온톨로지와 시맨틱웹을 통해 학습 한다.

This course learn how to express knowledge by computer such as logic, frame, etc. to enhance the utility of the Deductive inference through ontology and semantic Web.

• 가상및중강현실특론 (Advanced VR/AR)

최신 가상현실/증강현실 디스플레이 기술 및 상호작용 기술에 대해 심도있는 분석과 새로운 아이디어 도출 방법을 학습한다. This course learn a way to make a new idea and deep-analysis about latest display technology and interaction technology in virtual reality/ augmented reality domain.

계산이미징 (Computational Imaging)

다시점 영상, 깊이센서, Coded센서 및 Volumetric 카메라 등, SW 기반 3차원 데이터의 획득/처리를 통한 3D 이미징 관련 최신기 술을 습득한다.

This course acquire the latest technology related to 3D imaging through acquisition/processing of SW-based three-dimensional data, such as point image, depth sensor, coded sensor and volumetric camera,

• 지능미디어와표준 (Intelligent Media & Standards)

인공지능 기술과 디지털미디어 기술을 융합한 지능 영상 처리의 기본이론 및 최신 연구동향, 그리고 관련 국제표준을 학습한다. 이 과목은 기본적인 머신러닝 및 딥러닝 지식을 확보한 학생들을 대상으로 한다.

This course introduce basic concept and theory for intelligent visual media processing, which combines artificial intelligence technology and digital media technology. It also covers the related research trends and standards of intelligent media processing. The prerequisite for this course is knowledge on machine learning and deep learning.

• 기계학습 (Machine Learning)

기계학습은 경험을 통한 퍼포먼스의 자동적인 개선을 하는 컴퓨터 프로그램과 연관되어있다. 이 과정은 다양한 관점에서 기계학습 의 이론과 실제 알고리즘을 다룬다. 이 강의는 베이즈 네트워크, 의사 결정 트리 학습, 서포트 벡터 머신, 통계적 학습 방법 등에 대해 다룬다.

This course demonstrates the practical use of machine learning algorithms. To transmit the theoretical basis of machine learning, understand its basic building blocks and general principles that allow one to design machine learning algorithms To become familiar with specific, widely used machine learning algorithms including neural networks, decision trees, k nearest neighbors, association rules mining and various unsupervised learning systems To learn methodology and tools in lab practice to apply machine learning algorithms to real data and evaluate their performance To transmit the theoretical basis of machine learning, understand its basic building blocks and general principles that allow one to design machine learning algorithms To become familiar with specific, widely used machine learning algorithms including neural networks, decision trees, k nearest neighbors, association rules mining and various unsupervised learning systems To learn methodology and tools in lab practice to apply machine learning algorithms to real data and evaluate their performance

• 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 Regresson, 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 Regresson, Fourier Analysis.

• 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.

• 고급확률및랜덤변수 (Advanced Probability and Random Variables)

가우시안, 포이송 분포를 포함한 각종 분포들과 조건부 확률, 베이지안 이론, 대수법칙, 중심 극한 정리 등을 학습한다. This course provides various distributions including Gaussian and Poisson, conditional probability, Bayesian theory, algebraic laws, central limit theorem, and so on.

• 머신러닝특론 (Advanced Machine Learning)

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

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

• AI실전연구프로젝트1 (AI Practical Research Project 1)

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

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

• 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 방법 을 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.

• 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.

• 데이터마이닝 (Data Mining)

데이터마이닝이 등장한 배경과 특성, 성공 요인 등을 설명하고, 분류, 군집분석, 장바구니분석, 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.

• AI네트워킹특론 (Advanced AI Networking)

머신러닝 주요기술과 최적화 기술을 기반으로 네트워킹 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 평가방

법을 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 원리 를 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, 프라이 버시 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.

• 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.

• 연속체로보틱스 (Continuum Robotics)

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

을 학습한다.

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

• 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.

• 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, 얕은 신경망, 딥러닝핵심 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.

• 심충신경망을이용한로봇인지 (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, 시물식별 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, GPS등 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.

• 헬스케어를위한인공지능 (Artificial Intelligence for Healthcare)

헬스케어는 의료영상 분석에서 전자의무기록 기반 예측 및 정밀 의학에 이르기까지 다양한 영역에서 혁신적인 잠재력을 지닌 인공 지능의 가장 흥미로운 응용 분야 중 하나이다. 본 과목은 특히 헬스케어 문제에 대한 딥러닝 기법에 대해서 학습하고 헬스케어 분야에서 인공지능의 최근 발전에 대해 심흥적으로 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 안공지능에 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 Al 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.

• 기계학습을통한영상인식 (Image Recognition Using Machine Learning)

기계학습을 이용하여 물체 분류, 물체 검출, 물체 추적, 자세 추정 등을 처리하는 방법을 익힌다. 심층학습을 포함한 다양한 기계학습 을 사용한 모델의 구조, 학습 방법 및 결과를 분석하는 방법을 이해하여, 기존의 기법보다 높은 성능의 결과를 얻는 방법을 연구한다. In this course, students learn how to make object classification, object detection, object tracking, and pose estimation using machine learning. By understanding the architectures, learning process, and analysis for models using various machine learning including deep learning, we study how to design higher performance models than the existing methods.

• 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 종사하 고 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.

• 확장현실기술심화 (Technology for Extended Reality, Advanced)

본 과목에서는 확장 현실 기술의 트렌드와 관련 이론들을 공부한다. 대표적인 기술로는 리다이렉티드 워킹, 공간 인식, 가상 현실에 서의 사용자 인식 등이 있다. 본 과목은 심화 이론들에 초점을 맞춘다.

In this course, we learn the trend technologies and related theories regarding extended reality. Representative technologies include redirected walking, environment recognition, human perception in the virtual reality. This course focuses on basic advanced theories.

• 센서기반모바일로봇 (Sensor-Based Mobile Robots) *한글 설명 없음

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.

• 인공지능반도체 (Artificial Intelligence Integrated Circuits)

본 강좌에서는 딥러닝을 위한 연산기 구조에 대해 알아본다. 이를 위해 딥러닝의 동작 원리를 회로관점에서 분석하고 더욱 효율적인

연산이 이루어지게 할 수 있는 다양한 회로 기법도 분석한다. 추론에 최적화된 하드웨어 뿐만 아니라 학습에 최적화된 하드웨어에 대해서도 알아본다.

In this course, computing architectures for deep learning will be analyzed. In particular, the mechanizm behind deep learning will be analyzed in terms of circuit efficiency and various techniques employed to achieve the efficiency will be studied. The focus of this course will not only be on optimized hardware for inference, but also on learning.

• 웨어러블융합반도체 (Wearable Convergence Semiconductor)

본 강좌에서는 다양한 신재생에너지 관련 융합반도체를 알아보고 그 활용 방법에 대해서도 분석하여 본다. 특히 재생에너지를 활용 하는 웨어러블 디바이스에 적합한 구조 및 방식에 대해 면밀히 분석한다.

In this course, variety of renewable energy related convergence semiconductor implementations will be analyzed and their applications will be studied. In particular, suitable structures and methods to apply the renewable energy for wearable applications will be explored in detail.

• 강화학습개론 (Reinforcement Learning)

강의 내용은 Markov Decision Process(MDP)을 기반으로 강화학습의 개념과 목적, 구성요소를 학습한다. Bellman 방정식을 이용 하여 Markov Decision Process(MDP)에서 최적의 policy를 학습하는 Prediction 및 Control을 이론은 학습한다. 실제 episode을 이용하여 policy를 학습하기 위하여 Monte Carlo 방법으로부터 Q-learning, SARSA, Time difference(TD)을 학습한다. MDP 상 황이 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.

• 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.

• 융합미래통신콜로키움1 (Convergence Future Communication Colloquium I)

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.

• 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.

• 딥러닝프로그래밍 (Deep-Learning Programming) (구. 정보및코딩이론)

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.

• 미래의공학기술 (Future Biomedical Engineering Technologies)

이 수업은 대학원생이 현재의 의료 기술의 한계와 새로운 의료 기술을 창조하고 연구에서 실제 사용 (상업화)로 옮기는 과정을 이해 하는 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.

• 블록제인의료기술 (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 컨트렉트 기술을 이용한 환자 특성에 따른 맞춤 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.

[별표2-2]

교과목 해설(융합보안전공)

• 융합보안특론 (Advanced Topics in Security Convergence)

정보보호의 핵심 이론과 실용적 기술을 다루며, 산업체에서의 심화된 보안 이슈들과 해결책을 탐구함, 정보보호의 전통적인 문제들 이 다양한 신 산업 분야 (IoT, 무인이동체, AI 등) 에 적용됨에 따른 새로운 문제점들을 탐구하고 이를 대응하기 위한 방안들에 대해 서 최근 학계 동향 및 논문들을 연구한다.

This course covers the core theories and practical techniques of information security, and explores advanced security issues and solutions in the industry. It investigates new challenges that arise as traditional information security problems are applied to various new industrial sectors (such as IoT, unmanned vehicles, AI, etc.) and studies measures to address them.

• 무인이동체개론 (Introduction to UAV)

무인이동체의 기초 원리, 기술, 응용 및 연구 동향을 다루고 학습함. 무인이동체의 종류 및 다양한 보안문제, 무인이동체 시스템의 동작 방식 및 통신 프로토콜 등을 주제로 하며 관련 논문들을 탐구한다.

This course will cover and learn the basic principles, technologies, applications, and research trends of unmanned vehicles. Topics include the types of unmanned vehicles, various security issues, the operating mechanisms of unmanned vehicle systems, communication protocols, and we will explore related academic papers.

• 융합보안프로젝트A (Security Convergence Project A)

융합보안과 관련된 자율/지정 프로젝트 수행 심화과목 (석사과정, 박사과정) This is a PBL (Project Based Learning) course for Ph.D. and masters candidates.

• 융합보안프로젝트B (Security Convergence Project B)

융합보안과 관련된 자율/지정 프로젝트 수행 심화과목 (석사과정, 박사과정) This is a PBL (Project Based Learning) course for Ph.D. and masters candidates.

• 융합보안프로젝트C (Security Convergence Project C)

융합보안과 관련된 자율/지정 프로젝트 수행 심화과목 (석사과정, 박사과정) This is a PBL (Project Based Learning) course for Ph.D. and masters candidates.

• 융합보안프로젝트D (Security Convergence Project D)

융합보안과 관련된 자율/지정 프로젝트 수행 심화과목 (석사과정, 박사과정) This is a PBL (Project Based Learning) course for Ph.D. and masters candidates.

• 웹해킹 (Web Hacking)

웹 해킹의 기초 이론, 공격 기법, 웹 보안을 위한 대응책을 다루고 무인이동체 시스템에서의 클라우드 시스템 연계에 대해서도 심화 적으로 탐구한다. 기본적인 SQL Injection과 같은 웹 개발 프레임워크에서의 보안문제에서부터 SSTI, SSRF 등 최근 클라우드 시스 템의 활용 및 웹 시스템이 복잡해짐에 따라 더욱 중요해진 논리적 버그들 및 관련 연구 논문들을 탐구한다.

The course will cover the basic theories of web hacking, attack techniques, and countermeasures for web security, and delve deeper into the integration of cloud systems in unmanned vehicle systems. From security issues in web development frameworks, such as basic SQL Injection, to logical bugs like SSTI and SSRF that have become increasingly important as cloud systems are utilized and web systems become more complex, we will explore related research papers.

• 컴파일러보안 (Compiler for Security)

컴파일러를 활용한 다양한 보안 기술을 학습한다. 정적 및 동적 프로그램 분석을 통한 소프트웨어 테스팅과 자동 프로그램 변형을 통한 보안을 제공하는 컴파일러 기법 등에 대해 익힌다. 또한, 대표적인 컴파일러에서 제공하고 있는 보안 기능을 살펴본다. In this course, a variety of compiler-based security techniques are studied. The topics of the course include software testing through static and dynamic program analysis and automatic program transformation for security and privacy. In addition, the security-related features provided by existing compilers such as gcc and clang are investigated.

• 암호학개론 (Introduction to Cryptography) *영문 설명 없음

암호 이론과 기초 암호화 기술, 암호 시스템의 설계 및 분석 방법을 소개하다. 특히 통시에서의 암호화 및 네트워크 프로토콜의 암호화에 대해서 집중적으로 탐구하고, 전자서명 PKI 시스템 과 같은 중요 개념들에 기반 한 학계 연구들을 탐구한다.

• 무인이동체역학개론 (Introduction to UAV dynamics)

무인이동체의 운동학, 동역학, 제어 이론을 학습하며, 이를 통한 최적화를 다루고, 이를 기계공학적 관점에서 탐구한다. This course study the kinematics, dynamics, and control theory of unmanned vehicles, explore optimization techniques, and investigate related theories from a mechanical engineering perspective.

• 압축성유체역학 (Compressible Fluid Dynamics)

본 강의에서는 압축성 유체 유동 관련된 shock와 expansion wave 등을 비롯한 유동 현상에 대해서 소개하고, 그 해석법에 대한 내용을 다룬다.

This lecture introduces the flow phenomenon including shock and expansion wave related to compressible fluid flow, and discusses its analysis method

• 센서기반모바일로봇 (Sensor-Based Mobile Robot)

이동 로봇의 기본 원리, 구조 및 제어 기술을 학습하고, 실제로 간단한 로봇을 제작하는 실습을 병행한다. 수업에서는 모바일 로봇 시스템의 설계와 프로그래밍에 관한 모든 측면을 이론적이며 실용적인 관점에서 다룬다. 제어, 위치 파악, 지도 작성, 인식, 그리고 계획에 대한 기본 하위 시스템이 제시되며 응용 수학에서의 적용 방법론, 모델 구축에 필요한 물리학, 그리고 알고리즘을 포함한다. 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.

• 무인이동체통신및센서개론 (Introduction to UAV Communication and Sensors)

무인이동체의 통신 및 센싱 기술, 센서 융합 및 신호 처리 기초이론을 소개하고, 관련 최신 연구동향을 파악한다.

The course will introduce communication and sensing technologies for unmanned vehicles, the basics of sensor fusion and signal processing, and understand the latest research trends related to these topics.

• 고급신호처리응용 (Advanced Applications of Signal Processing)

음성 신호를 비롯한 1차원 신호의 처리 및 분석 기법과 2차원 영상의 특성 및 영상 신호의 처리 및 분석 기법에 대해 소개한다. 시간, 공간 및 주파수 특성을 활용하는 다양한 필터, 합성 및 인식 기법을 이해하여, 자율주행자동차 및 지능형 로봇 등의 다양한 응용 시스템에서 활용될 수 있는 방법을 익힌다.

This course introduces characteristic, processing, and analysis methods for both one-dimensional and two-dimensional signals such as audio, active sensor data, image, and so forth. By understanding various filters, synthesis, and recognition methods that utilize temporal, spatial, and frequency data, students learn how to use them in various application systems such as autonomous vehicles and intelligent robots.

• 이동통신특론 (Special Lecture for Mobile Communication)

이동통신 네트워크의 기본 원리와 구조, 프로토콜 및 최신 기술 동향에 대해 학습하고 장거리 통신에서의 문제를 다룬다. To understand the mobile communication system, this lecture covers the characteristics of wireless channel, the concept of cellular system and the architecture of mobile communication system. It includes the key technologies of next generation mobile communication system.

• 무선통신시스템 (Wireless Communication System)

본 강의는 학계의 새로운 이론 및 기술의 등장을 고려하여 무선 통신의 다양한 주제들을 탐구한다. 연구 주제들은 다중 입력 및 다중 출력 통신, 다중 사용자 통신, 직교 주피수 분할 다중화. 고급 부호화 이론 등과 같은 최근 학계의 연구 내용을 반영하다. This course provides selected topics in wireless communications for adaptation to the advent of new theories and technologies. The topics may be selected from recent research areas such as multiple-input multiple-output communications, multiuser communications, orthogonal frequency division multiplexing, advanced coding theory, etc.

• 무인이동체빅데이터및AI개론 (Introduction to UAV-Big-data and AI)

무인이동체의 데이터 처리, 분석 및 인공지능 기반 최적화 방법을 학습하고 탐구한다. 빅데이터를 AI 기술을 활용하여 효과적으로 다루기 위한 방법 및 이러한 시스템이 응용될 수 있는 분야 등에 대한 이론 및 학계의 연구동향을 탐구한다.

The course study and explore data processing, analysis, and artificial intelligence-based optimization methods for unmanned vehicles. We investigate methods for effectively handling big data using AI technology, as well as the theories and academic research trends in areas where such systems can be applied.

• 융합보안심화프로젝트1 (Advanced Security Convergence Project 1)

무인이동체와 관련하여 지정된 프로젝트 수행 심화과목 (석박통합과정을위한 산학연 연계과목) This is a PBL (Project Based Learning) course for M.S. integrated Ph.D. candidates.

• 융합보안심화프로젝트2 (Advanced Security Convergence Project 2)

무인이동체와 관련하여 지정된 프로젝트 수행 심화과목 (석박통합과정을위한 산학연 연계과목) This is a PBL (Project Based Learning) course for M.S. integrated Ph.D. candidates.